

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12158:2017

ISO 17096:2015

Xuất bản lần 1

**CÀN TRỤC - AN TOÀN -
THIẾT BỊ MANG TẢI CHUYÊN DỤNG**

Cranes - Safety - Load lifting attachments

HÀ NỘI - 2017

Lời nói đầu

TCVN 12158:2017 hoàn toàn tương đương với ISO 17096:2015.

TCVN 12158:2017 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 96 *Cần* cấu biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Cần trục - An toàn - Thiết bị mang tải chuyên dùng

Cranes - Safety - Load lifting attachments

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu an toàn cho các thiết bị mang tải không lắp cố định trên cần trục, tời và các thiết bị thao tác được điều khiển tải bằng tay như quy định trong Điều 3:

- Thiết bị kẹp tải dạng tấm;
- Thiết bị mang tải bằng chân không;
- Thiết bị mang tải tự hút;
- Thiết bị mang tải không tự hút (bơm, ống khuếch tán venturi, tuabin);
- Thiết bị mang tải bằng nam châm (nguồn ác-quy hoặc nguồn chính);
- Thiết bị mang tải bằng nam châm vĩnh cửu;
- Thiết bị mang tải bằng nam châm điện-vĩnh cửu;
- Dầm nâng tải / dầm mở rộng;
- Móc chữ C;
- Thiết bị mang tải dạng đĩa;
- Kẹp.

Tiêu chuẩn này không quy định các yêu cầu bổ sung sau đây:

- a) Các thiết bị mang tải tiếp xúc trực tiếp với thực phẩm hoặc dược phẩm có yêu cầu cao về độ sạch vì các lý do vệ sinh;
- b) Các mối nguy hiểm do thao tác với các chất nguy hiểm (ví dụ, chất nổ, vật liệu nóng chảy, vật liệu phóng xạ);
- c) Các mối nguy hiểm do thao tác trong môi trường dễ nổ;
- d) Các mối nguy hiểm do tiếng ồn;
- e) Các mối nguy hiểm do điện;
- f) Các mối nguy hiểm do các bộ phận thủy lực, khí nén gây ra.

Tiêu chuẩn này không bao gồm các thiết bị mang tải dùng để nâng người.

TCVN 12158:2017

Tiêu chuẩn này không bao gồm dây treo, gầu rút, trục kéo dài, thùng chứa, gầu xúc hoặc thùng xúc và các dầm nâng container.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 6721 (ISO 13854), *An toàn máy – Khe hở nhỏ nhất để tránh kẹp dập các bộ phận cơ thể người.*

TCVN 8242-1 (ISO 4306-1), *Cần trục – Từ vừng – Phần 1: Quy định chung.*

TCVN 10837 (ISO 4309), *Cần trục – Dây cáp – Bảo dưỡng, bảo trì, kiểm tra và loại bỏ.*

TCVN 11417 (ISO 8686), *Cần trục – Nguyên tắc tính toán tải trọng và tổ hợp tải trọng.*

TCVN 12160 (ISO 20332), *Cần trục – Kiểm nghiệm khả năng chịu tải của kết cấu thép.*

ISO 4778, *Chain slings of welded construction – Grade M (4), S (6) và T (8) [Dây treo bằng xích hàn – Nhóm M (4), S (6) và T (8)].*

ISO 7531, *Wire rope slings for general purposes – Characteristics and specification (Dây treo bằng cáp công dụng chung – Đặc tính và phân loại).*

ISO 7593, *Chain slings assembled by methods other than welding – Grade T (8) [Dây treo bằng xích khác với xích hàn – Nhóm T (8)].*

ISO 7731, *Ergonomics – Danger signals for public and work area – Auditory danger signals (Ergonomics – Tín hiệu cảnh báo nguy hiểm cho vùng công cộng và vùng làm việc – Tín hiệu cảnh báo nguy hiểm bằng âm thanh).*

ISO 11428, *Ergonomics – Visual danger signals – General requirements, design and testing (Ergonomics – Tín hiệu cảnh báo nguy hiểm bằng quan sát – Yêu cầu chung, thiết kế và thử).*

ISO 11429, *Ergonomics – System of auditory and visual danger and information signal (Ergonomics – Hệ thống tín hiệu cảnh báo nguy hiểm và thông báo bằng âm thanh và bằng quan sát).*

ISO 12100:2010¹, *Safety of machinery – General principles for design – Part 1: Risk assessment and risk reduction (An toàn máy – Nguyên tắc thiết kế chung – Phần 1: Đánh giá rủi ro và giảm thiểu rủi ro).*

IEC 60204-32, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 32: Requirements for hoisting machines (An toàn máy – Trang bị điện cho máy – Phần 32: Yêu cầu đối với máy nâng).*

EN 1492-1, *Textile slings – Safety – Part 1: Flat woven webbing slings made of man-made fibres for general purpose use (Dây treo bằng vải – An toàn – Phần 1: Dây treo dệt công dụng chung bằng vải dệt từ sợi thủ công).*

¹ Trong hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 7383:2004 hoàn toàn tương đương ISO 12100:2003.

EN 1492-2, *Textile slings – Safety – Part 2: Round slings made of man-made fibres for general purpose use* (Dây treo bằng vải – An toàn – Phần 2: Dây treo tròn công dụng chung làm từ sợi thủ công).

EN 1492-4, *Textile slings – Safety – Part 4: Lifting slings for general service made from natural and man-made fiber ropes* (Dây treo bằng vải – An toàn – Phần 4: Dây nâng công dụng chung bằng cáp bện từ sợi tự nhiên hoặc sợi thủ công).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa trong TCVN 8242-1 (ISO 4306-1), ISO 12100 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Lực bám dính (adhesion force)

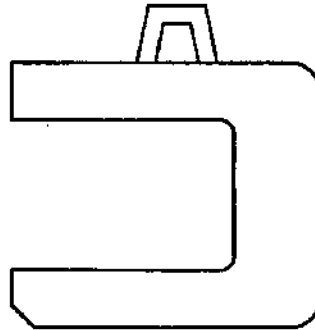
Lực cần thiết để giải phóng tải nặng khỏi thiết bị mang tải bằng chân không tại giới hạn trên của mức áp suất.

3.2

Móc chữ C (C-hook)

Thiết bị có dạng chữ C sử dụng để nâng tải rỗng.

Ví dụ: Các cuộn dây hoặc ống.



Hình 1 – Ví dụ về móc chữ C

3.3

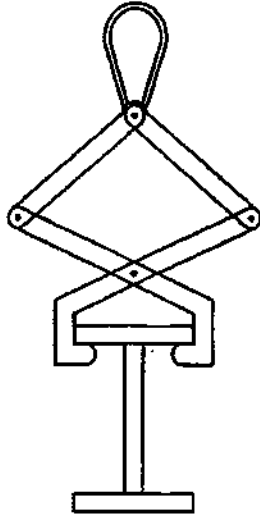
Hệ số thiết kế (hệ số an toàn) (design factor)

Tỉ số giữa tải trọng phá hỏng tối thiểu của thiết bị mang tải và *tải trọng làm việc giới hạn (WLL)* (3.22).

3.4

Kẹp (clamp)

Thiết bị mang tải bằng cách kẹp một phần nhất định của tải nặng.



Hình 2 – Ví dụ về kẹp

3.5

Khu vực hạn chế (exclusion area)

Khu vực mà người không được vào vì mục đích an toàn khi đang thực hiện nâng tải.

3.6

Khu vực nguy hiểm (exposure area)

Khu vực mà người có thể đối mặt với các mối nguy hiểm phát sinh khi thực hiện nâng tải.

3.7

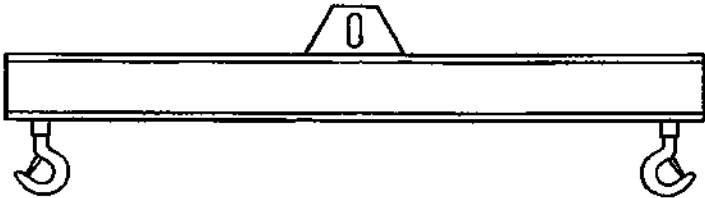
Kiểm tra xác nhận riêng (individual verification)

Việc kiểm tra xác nhận được thực hiện với từng đầu mục cần thực hiện.

3.8

Dầm nâng tải (lifting beam)

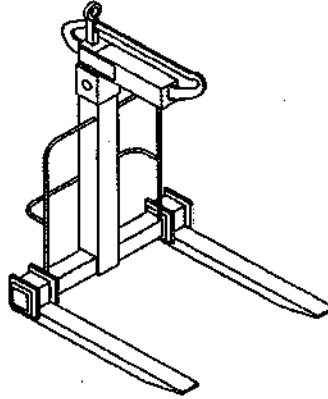
Thiết bị gồm một hoặc nhiều bộ phận được trang bị các điểm treo tải khác nhau nhằm mục đích phân bố lực theo yêu cầu bởi đặc tính của tải nâng.



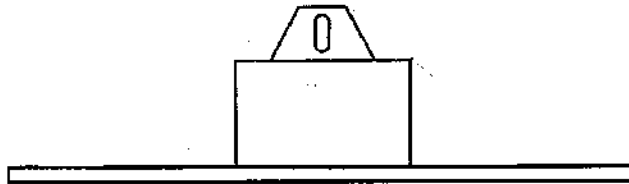
Hình 3 – Ví dụ về dầm nâng

3.9**Thiết bị mang tải dạng đĩa (lifting forks)**

Thiết bị có hai hoặc nhiều càng được liên kết với một chi tiết phía trên để nâng tải dạng pa-let hoặc tương tự.



Hình 4 – Ví dụ về thiết bị mang tải dạng đĩa

3.10**Thiết bị mang tải bằng nam châm (lifting magnet)**

Hình 5 – Ví dụ về thiết bị mang tải bằng nam châm

3.10.1**Thiết bị mang tải bằng nam châm điện (electric lifting magnet)**

Thiết bị có từ trường do dòng điện sinh ra, tạo đủ lực để hút, giữ và thao tác với tải nặng có tính sắt từ.

3.10.2**Thiết bị mang tải bằng nam châm vĩnh cửu (permanent lifting magnet)**

Thiết bị có từ trường vĩnh cửu, tạo đủ lực để hút, giữ và thao tác với tải nặng có tính sắt từ.

CHÚ THÍCH: Từ trường hoặc giữ tải được điều khiển bằng các phương tiện cơ khí.

3.10.3**Thiết bị mang tải bằng nam châm điện-vĩnh cửu (electro-permanent lifting magnet)**

Thiết bị có từ trường vĩnh cửu, tạo đủ lực để hút, giữ và thao tác với tải nặng có tính sắt từ.

CHÚ THÍCH: Từ trường được điều khiển bằng dòng điện và không yêu cầu phải duy trì từ trường..

3.11

Tải trọng làm việc nhỏ nhất (minimum working load)

Tải trọng nhỏ nhất mà *thiết bị mang tải không lắp cố định* (3.13) được thiết kế để nâng với các điều kiện do nhà sản xuất quy định.

3.12

Khu vực cấm vào (no-go area)

Khu vực mà người không được vào trong quá trình làm việc bình thường.

3.13

Thiết bị mang tải không lắp cố định (non-fixed load lifting attachment)

Thiết bị mang tải có thể lắp trực tiếp hoặc gián tiếp với móc hoặc thiết bị liên kết bất kỳ khác của cần trục, tời, hoặc thiết bị thao tác được điều khiển bằng tay.

3.14

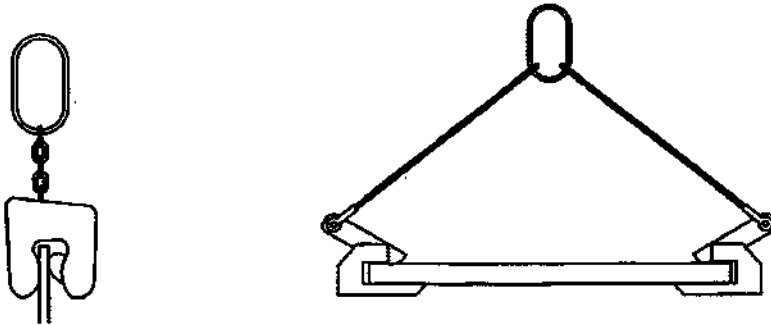
Kẹp mang tải dạng tấm (plate clamp)

Thiết bị kẹp không được dẫn động, được thiết kế để nâng và lật tấm hoặc thép hình.

CHÚ THÍCH 1: Thao tác kẹp hoặc lực kẹp đạt được thông qua cơ cấu đòn bẩy cơ khí hoặc cam, cho phép cam kẹp (3.4) thép hình vào miếng đệm.

CHÚ THÍCH 2: Các kẹp mang tải dạng tấm theo phương thẳng đứng được sử dụng để nâng tấm hoặc thép hình trong mặt phẳng đứng.

CHÚ THÍCH 3: Các kẹp mang tải dạng tấm theo phương ngang được sử dụng để nâng tấm hoặc thép hình trong mặt phẳng ngang.



Hình 6 – Ví dụ về kẹp mang tải dạng tấm

3.15

Thiết bị giữ tải cưỡng bức (positive holding device)

Thiết bị tạo liên kết cơ khí trực tiếp để giữ tải nâng và không chỉ dựa vào lực ma sát, lực hút hoặc lực bám dính do từ trường tạo ra để giữ vật.

3.16**Thiết bị giữ tải cưỡng bức phụ (secondary positive holding device)**

Thiết bị để giữ tải nâng trong trường hợp thiết bị giữ chính bị hỏng. Thiết bị này không chỉ dựa vào lực ma sát, lực hút hoặc lực bám dính do từ trường tạo ra để giữ vật.

3.17**Lực xé (tear-off force)**

Lực vuông góc với mặt phẳng chứa các cực của từ trường cần thiết để tách tải nâng khỏi nam châm đã đóng (đang làm việc).

3.18**Tay kẹp (tongs)**

Thiết bị mang tải bằng lực kẹp, được khoá cưỡng bức hoặc bằng liên kết ma sát và khoá cưỡng bức, tác động giữa các phần từ kẹp, chẳng hạn các tay kẹp hoặc hàm kẹp, các tấm ép hoặc các đầu chống tâm.

3.19**Bộ điều khiển tác động kép (two-action control)**

Bộ điều khiển mà để làm nó hoạt động cần phải thực hiện hai thao tác độc lập bằng một hoặc hai tay, ví dụ như các bộ điều khiển sau:

- a) thao tác bằng hai nút ấn kiểu ấn-giữ;
- b) thao tác bằng hai chuyển động theo trình tự trên thiết bị điều khiển;
- c) mở khoá của bộ điều khiển tự khoá đã sử dụng lần trước về vị trí trung hoà.

3.20**Kiểm tra xác nhận theo loại (type verification)**

Kiểm tra xác nhận được thực hiện trên một hoặc nhiều mẫu đại diện cho kết cấu và kích thước cụ thể của sản phẩm trước khi được đưa ra thị trường lần đầu.

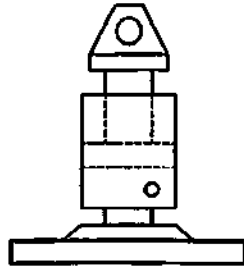
CHÚ THÍCH: Mặc dù thuật ngữ "kiểm tra xác nhận theo loại" thường liên quan đến các thiết bị được sản xuất hàng loạt, trong tiêu chuẩn này nó cũng áp dụng cho các thiết bị mang tải sản xuất đơn chiếc.

3.21**Thiết bị mang tải bằng chân không/giác hút (vacuum lifter/suction pad)**

Thiết bị gồm một hoặc nhiều giác hút, hoạt động bằng chân không.

3.21.1**Thiết bị mang tải bằng chân không - tự hút (self-priming vacuum lifter)**

Thiết bị mang tải bằng chân không, sử dụng tải nâng để tạo chân không.

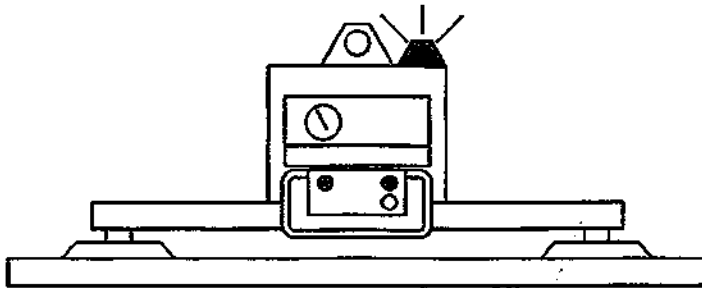


Hình 7 – Ví dụ về thiết bị mang tải bằng chân không - tự hút

3.21.2

Thiết bị mang tải bằng chân không - không tự hút (non-self-priming vacuum lifter)

Thiết bị mang tải bằng chân không sử dụng nguồn năng lượng ngoài.



Hình 8 – Ví dụ về thiết bị mang tải bằng chân không - không tự hút

3.22

Tải trọng làm việc giới hạn WLL (working load limit WLL)

Tải trọng lớn nhất mà thiết bị mang tải được thiết kế để nâng với các điều kiện theo quy định của nhà sản xuất.

4 Yêu cầu an toàn và các biện pháp an toàn

4.1 Yêu cầu chung

Thiết bị mang tải phải đáp ứng các yêu cầu và/hoặc các biện pháp an toàn quy định tại các điều dưới đây. Ngoài ra, thiết bị mang tải phải được thiết kế theo các nguyên tắc trong ISO 12100 đối với các mối nguy hiểm liên quan không được đề cập trong tiêu chuẩn này.

4.1.1 Các bộ phận cơ khí chịu tải

4.1.1.1 Yêu cầu về bộ bền tĩnh

Các bộ phận cơ khí chịu tải phải có độ bền cơ học đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) thiết bị mang tải phải được thiết kế chịu được tải trọng tĩnh bằng ba lần WLL mà không bị rơi tải nặng, ngay cả khi xuất hiện biến dạng dư;

b) thiết bị mang tải phải được thiết kế chịu được tải trọng tĩnh bằng hai lần WLL mà không xuất hiện biến dạng dư.

Thiết bị mang tải phải được thiết kế để làm việc tốt khi bị nghiêng ít nhất 6° . Thiết bị mang tải dùng cho các ứng dụng nâng tải nghiêng phải được thiết kế để hoạt động tốt khi góc nghiêng lớn hơn ít nhất 6° so với góc nghiêng làm việc lớn nhất.

4.1.1.2 Yêu cầu về độ bền mỏi

Việc kiểm nghiệm độ bền mỏi phải dựa trên các nhóm chế độ làm việc của thiết bị mang tải theo quy định tại TCVN 11417 (ISO 8686). Nhóm chế độ làm việc phải được ghi nhãn trên thiết bị mang tải hoặc ở tài liệu kèm theo cùng với WLL.

Các khoảng ứng suất sử dụng để đánh giá độ bền mỏi phải dựa trên các tải trọng lớn nhất sau:

- a) Lực theo phương thẳng đứng là tổng của trọng lực do WLL gây ra và trọng lượng bản thân của thiết bị mang tải, được nhân thêm hệ số tải trọng động điển hình cho ứng dụng của thiết bị nâng đang xem xét. Hệ số tải trọng động này phải được chỉ rõ trong hồ sơ kỹ thuật của nhà sản xuất.
- b) Lực theo phương ngang là lực điển hình có thể áp dụng cho thiết bị mang tải hoặc kết hợp với ảnh hưởng động của tải nâng theo phương đứng.

Giá trị nhỏ nhất của khoảng ứng suất phải lấy bằng không, trừ khi khối lượng của thiết bị mang tải vượt quá 20% WLL và khối lượng của thiết bị mang tải không được tính vào tải nâng hoặc thiết bị mang tải được đặt trên nền trong quá trình làm việc bình thường.

Tính toán giới hạn độ bền mỏi của các chi tiết kết cấu phải tuân thủ các quy định tương ứng trong TCVN 11417 (ISO 8686) và TCVN 12160 (ISO 20332).

4.1.2 Bộ điều khiển

Các bộ điều khiển bằng điện của thiết bị mang tải phải tuân thủ IEC 60204-32.

4.1.3 Tay cầm

Phải trang bị (các) tay cầm trên các thiết bị mang tải vận hành bằng tay, được bố trí sao cho tránh được thương tích lên các ngón tay. Không yêu cầu các tay cầm nếu thiết bị sẵn có các chỗ để nắm tay.

4.1.4 Yêu cầu đối với các dây treo tích hợp sẵn

Các dây treo được tích hợp trên thiết bị mang tải phải tuân thủ ISO 4778, ISO 7351, EN 1492-1, EN 1492-2 và EN 1492-4.

4.1.5 Ổn định trong quá trình bảo quản

Khi không có nhu cầu sử dụng, thiết bị mang tải phải có khả năng giữ ổn định trong quá trình bảo quản. Thiết bị phải không bị lật khi bị nghiêng 10° theo mọi hướng. Có thể đạt được độ ổn định này dựa theo hình dạng của thiết bị hoặc bằng các phương tiện bổ sung, chẳng hạn như các giá đỡ.

4.2 Các yêu cầu riêng đối với từng loại thiết bị mang tải

4.2.1 Kẹp mang tải dạng tấm

4.2.1.1 Ở các điều kiện do nhà sản xuất quy định, phải loại trừ khả năng tải nâng bị nhả ra, đặc biệt là do các ảnh hưởng sau:

- a) Sự tiếp xúc của kẹp, đặc biệt là cơ cấu khoá, với các chướng ngại vật;
- b) Khối lượng của móc, cụm puli dưới hoặc các bộ phận liên kết khác lên thiết bị;
- c) Thao tác nghiêng và lật đã được dự kiến trước.

4.2.1.2 Các kẹp mang tải dạng tấm có mục đích di chuyển tải treo theo phương thẳng đứng phải kết hợp với thiết bị ngăn chặn tải nâng không bị rơi ra khi tải được đặt xuống.

4.2.1.3 Hệ số an toàn chống trượt tải nâng phải lấy ít nhất là 2.

4.2.1.4 Tải trọng làm việc nhỏ nhất đối với kẹp mang tải dạng tấm phải nhỏ hơn hoặc bằng 5 % WLL.

4.2.1.5 Các kẹp mang tải dạng tấm phải tuân thủ 4.2.1.3 với các dung sai chiều dày tấm như sau:

- a) 10% chiều dày nhỏ nhất của tấm khi chiều dày nhỏ nhất này nhỏ hơn hoặc bằng 50 mm;
- b) 5 mm khi chiều dày nhỏ nhất của tấm trong khoảng 50 đến 100 mm;
- c) 5% chiều dày nhỏ nhất của tấm khi chiều dày này lớn hơn 100 mm.

4.2.1.6 Khi thiết bị mang tải được thiết kế để sử dụng nhiều kẹp, tải trọng WLL của mỗi kẹp phải tính đến sự phân phối tải trọng dự kiến tác động lên nó (bao gồm cả sự phân bố không đều do độ cứng của tải nâng).

4.2.1.7 Phương pháp liên kết với cần trục hoặc thiết bị trung gian phải đảm bảo rằng lực truyền qua kẹp phải được định hướng đúng. Khi không thể thực hiện được điều này thông qua thiết kế thì phải có các dấu hiệu hoặc/và chỉ dẫn vận hành rõ ràng về cách liên kết.

4.2.2 Thiết bị mang tải bằng chân không

4.2.2.1 Các thiết bị mang tải bằng chân không phải có kích thước để giữ được tải trọng ít nhất bằng hai lần WLL tại cuối miền làm việc và đầu miền nhả tải, tương ứng với tất cả các góc nghiêng đã định. Góc nghiêng lớn nhất phải tăng thêm theo 4.1.1.

CHÚ THÍCH: Khoảng áp suất mà thiết bị có khả năng làm việc xác định miền làm việc. Miền nhả tải là phần còn lại. Ở một số thiết bị mang tải bằng chân không, đặc biệt là loại tự hút, sự xuất hiện của việc giảm áp suất phụ thuộc vào khối lượng tải nâng.

4.2.2.2 Ở các thiết bị mang tải bằng chân không - không tự hút phải trang bị thiết bị đo áp suất chỉ thị miền làm việc và miền nhả tải.

4.2.2.3 Ở các thiết bị mang tải bằng chân không - tự hút phải trang bị thiết bị để báo cho người vận hành biết khi đạt tới giới hạn cuối của miền làm việc.

4.2.2.4 Thiết bị đo hoặc thiết bị chỉ báo tương ứng phải cho phép người treo tải nhìn rõ, hoặc khi không có người treo tải thì người vận hành cần trực phải nhìn rõ từ vị trí làm việc bình thường.

4.2.2.5 Phải trang bị phương tiện ngăn chặn nguy cơ mất chân không. Phương tiện này phải là:

- a) Đối với các thiết bị mang tải bằng bơm hút chân không: nguồn chân không dự phòng với van một chiều giữa nguồn dự phòng và bơm, đặt gần nhất có thể cạnh nguồn dự phòng.
- b) Đối với các thiết bị mang tải bằng hệ thống ống khuếch tán (venturi): bình áp suất dự phòng hoặc bình chân không dự phòng trang bị van một chiều giữa nguồn dự phòng và hệ thống ống khuếch tán, đặt gần nhất có thể cạnh nguồn dự phòng.
- c) Đối với các thiết bị mang tải bằng turbin chân không: nguồn ác quy hỗ trợ hoặc bánh đà bổ sung.
- d) Đối với các thiết bị mang tải bằng chân không – tự hút: pit-tông dự phòng với hành trình ít nhất bằng 5 % tổng hành trình của pit-tông.

CHÚ THÍCH: Việc mất chân không có thể xuất hiện, ví dụ như do rò rỉ hoặc do hỏng nguồn đối với các thiết bị mang tải bằng chân không – không tự hút.

4.2.2.6 Phải có thiết bị tự động phát cảnh báo khi đạt đến vùng nhả tải với trường hợp mất chân không không thể bù lại. Tín hiệu cảnh báo này phải là loại nhìn thấy được hoặc bằng âm thanh tùy theo môi trường sử dụng thiết bị mang tải và phải tuân thủ ISO 11428, ISO 11429 và ISO 7731. Thiết bị cảnh báo phải hoạt động ngay cả khi nguồn sử dụng cho thiết bị mang tải bằng chân không bị hỏng.

CHÚ THÍCH: Thiết bị cảnh báo không phải là thiết bị đo áp suất 4.2.2.2 hoặc thiết bị chỉ báo 4.2.2.3.

4.2.2.7 Trong trường hợp hỏng nguồn, thiết bị mang tải bằng chân không phải có khả năng giữ tải nâng trong 5 min. Không yêu cầu điều này đối với khu vực hạn chế và đối với thiết bị mang tải bằng turbin chân không, nếu thoả mãn các điều kiện sau:

- a) Người vận hành duy trì được việc điều khiển tải nâng thông qua các tay lái, đảm bảo rằng người vận hành ở ngoài khu vực rơi của tải nâng.
- b) Thiết bị cảnh báo như 4.2.2.6, và thiết bị này phải kích hoạt nhanh nhất có thể ngay khi hỏng nguồn.
- c) Nhà sản xuất phải chỉ dẫn rõ ràng việc nâng tâm hình học của các giác hút lên độ cao trên 1,8 m là bị cấm bằng các dấu hiệu thích hợp và trong sổ tay hướng dẫn sử dụng.

4.2.2.8 Đối với các thiết bị mang tải có mục đích sử dụng ở khu vực nguy hiểm thì phải trang bị thêm thiết bị giữ tải cưỡng bức phụ hoặc hai nguồn chân không dự trữ lắp van một chiều. Mỗi nguồn dự trữ chân không phải nối với tổ hợp riêng rẽ các giác hút. Các nguồn dự trữ chân không phải tuân theo các yêu cầu 4.2.2.1.

4.2.2.9 Việc nhả tải nâng phải được kích hoạt bằng bộ điều khiển tác động kép. Không yêu cầu điều này nếu việc nhả tải nâng là không thể xảy ra cho đến khi tải nâng được đặt trên nền hoặc đã ở trong các khu vực hạn chế.

4.2.2.10 Các bộ điều khiển cho chuyển động nghiêng và lật tải nâng phải là loại ấn-giữ.

4.2.2.11 Hình dạng của giác hút phải phù hợp với tải nâng dự kiến. Khi nhiều giác hút được sử dụng cùng với dầm nâng, sơ đồ bố trí và tải trọng làm việc giới hạn của các giác hút phải phù hợp với tải nâng dự kiến. Sự phân bố tải nâng dự kiến cho mỗi giác hút phải không vượt quá WLL của giác hút, tính cả ảnh hưởng do độ cứng của tải nâng và thiết bị mang tải.

4.2.3 Thiết bị mang tải bằng nam châm

4.2.3.1 Yêu cầu chung

4.2.3.1.1 Việc nhả tải phải được kích hoạt bằng bộ điều khiển tác động kép. Không yêu cầu điều này nếu việc nhả tải nâng là không thể xảy ra cho đến khi tải nâng được đặt trên nền hoặc đã ở trong các khu vực hạn chế.

4.2.3.1.2 Hình dạng của nam châm phải phù hợp với tải nâng dự kiến. Khi nhiều nam châm được sử dụng cùng với dầm nâng, sơ đồ bố trí và WLL của các nam châm phải phù hợp với tải nâng dự kiến. Sự phân bố tải nâng dự kiến cho mỗi nam châm phải không vượt quá WLL của nam châm, tính cả ảnh hưởng do độ cứng của tải nâng và thiết bị mang tải.

4.2.3.2 Thiết bị mang tải bằng nam châm điện sử dụng nguồn ác quy

4.2.3.2.1 Các thiết bị mang tải bằng nam châm điện sử dụng nguồn ác quy phải có lực xé ít nhất bằng hai lần WLL ở các điều kiện do nhà sản xuất quy định.

4.2.3.2.2 Phải trang bị thiết bị tự động giám sát nguồn và phát cảnh báo ít nhất 10 min trước khi nguồn xuống mức có thể làm nhả tải nâng. Thiết bị cảnh báo phải cung cấp cảnh báo nhìn thấy được hoặc bằng âm thanh.

4.2.3.2.3 Phải trang bị thiết bị an toàn để ngăn ngừa việc đóng lại nam châm sau khi thiết bị cảnh báo nguồn yếu đã được kích hoạt và nam châm đã ngắt, cho đến khi ác-quy đã được sạc lại đạt mức tối thiểu để thiết bị cảnh báo nguồn yếu không bị kích hoạt.

4.2.3.2.4 Phải trang bị thiết bị chỉ báo cho biết đã cấp nguồn cho nam châm hay chưa (ON/OFF).

CHÚ THÍCH: Thiết bị chỉ báo không yêu cầu chỉ thị từ trường có đủ hay không.

4.2.3.3 Thiết bị mang tải bằng nam châm điện sử dụng nguồn chính

4.2.3.3.1 Các thiết bị mang tải bằng nam châm điện sử dụng nguồn chính phải có lực xé ít nhất bằng hai lần WLL ở các điều kiện do nhà sản xuất quy định.

4.2.3.3.2 Phải trang bị thiết bị tự động phát cảnh báo khi nguồn chính bị hỏng. Thiết bị cảnh báo phải cung cấp cảnh báo nhìn thấy được hoặc bằng âm thanh. Yêu cầu này không cần áp dụng trong khu vực hạn chế.

4.2.3.3.3 Phải trang bị ác-quy dự phòng để tự động cung cấp nguồn khi nguồn chính bị hỏng. Ác quy này phải có khả năng cung cấp nguồn cần thiết để giữ tải trọng làm việc giới hạn ít nhất 10 min. Không cần áp dụng điều này trong các khu vực hạn chế.

4.2.3.3.4 Các yêu cầu 4.2.3.3.2 và 4.2.3.3.3 không cần áp dụng nếu tất cả các yêu cầu sau đây được đáp ứng:

- a) Nhà sản xuất phải chỉ dẫn rõ ràng việc nâng tâm hình học của các cực nam châm lên độ cao trên 1,8 m là bị cấm bằng các dấu hiệu thích hợp và trong sổ tay hướng dẫn sử dụng.
- b) Khối lượng tải nâng nhỏ hơn 20 kg.

4.2.3.3.5 Trong trường hợp gặp khó khăn để thoát ra khỏi khu vực rơi tải (tức là khu vực nguy hiểm hoặc trên tàu trong quá trình xếp và dỡ tải) thì phải trang bị đủ các dây dẫn mềm nối nguồn điện một chiều giữa cabin điều khiển, thiết bị mang tải (dầm nâng hoặc nam châm đơn lẻ) và bộ điều khiển nguồn của hệ thống nam châm. Ngoài ra, thiết bị giữ tải cưỡng bức phụ cũng phải được trang bị.

4.2.3.3.6 Các thiết bị mang tải bằng nam châm dùng để nâng vật liệu xếp chồng như các tấm, lá hoặc thanh từ mặt trên của chồng thì phải có các bộ điều khiển để giảm nguồn tạo thuận lợi cho việc loại bỏ tải nâng quá mức. Sau khi đã loại bỏ tải dư thừa các bộ điều khiển phải cho phép khôi phục lại nguồn đầy đủ.

4.2.3.3.7 Hệ thống nam châm phải có thiết bị chỉ báo cho biết đã cấp nguồn cho (các) nam châm hay chưa. Đối với các nam châm có bộ điều khiển thay đổi nguồn thì thiết bị hiển thị phải phân biệt độ từ hoá là toàn phần hay không.

CHÚ THÍCH: Thiết bị chỉ báo không yêu cầu chỉ thị từ trường có đủ hay không.

4.2.3.4 Thiết bị mang tải bằng nam châm vĩnh cửu

Các thiết bị mang tải bằng nam châm vĩnh cửu phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- a) Phải có lực xé ít nhất bằng ba lần WLL ở các điều kiện do nhà sản xuất quy định;
- b) Bộ điều khiển phải chỉ thị trạng thái đóng hoặc ngắt của nam châm;
- c) Bộ điều khiển hoạt động của nam châm phải tuân thủ ISO 13854 đối với chỗ dành cho tay của người vận hành.

4.2.3.5 Thiết bị mang tải bằng nam châm điện-vĩnh cửu

4.2.3.5.1 Các thiết bị mang tải bằng nam châm điện-vĩnh cửu phải có lực xé ít nhất bằng ba lần WLL ở các điều kiện do nhà sản xuất quy định.

4.2.3.5.2 Các nam châm phải có thiết bị chỉ báo cho biết đã được cấp nguồn hay chưa. Đối với các nam châm có bộ điều khiển thay đổi nguồn thì thiết bị hiển thị phải phân biệt độ từ hoá là toàn phần hay không.

4.2.4 Móc chữ C

4.2.4.1 Móc chữ C khi không có tải phải được treo với càng nâng phía dưới nghiêng trong khoảng 5° so với phương ngang để tạo thuận lợi cho việc tiếp nhận tải nâng.

TCVN 12158:2017

4.2.4.2 Phải trang bị một trong các phương tiện sau để ngăn chặn tải nặng bị trượt trên càn nâng phía dưới hoặc tải nặng hay một phần tải nặng bị rơi.

- a) Móc chữ C phải nghiêng ngược về phía sau một góc lớn hơn hoặc bằng 5° so với phương ngang khi ở trạng thái mang tải.
- b) Đối với móc chữ C có mục đích để thao tác với các cuộn thép tấm đơn lẻ, càn nâng phía dưới phải nằm ngang hoặc nghiêng ngược về phía sau khi ở trạng thái mang tải.
- c) Có xích, băng hoặc chốt cài để đóng miệng móc.
- d) Có hệ thống kẹp để giữ tải nặng.
- e) Có cữ chặn cuối trên càn nâng phía dưới.

4.2.5 Thiết bị mang tải dạng đĩa

4.2.5.1 Thiết bị mang tải dạng đĩa khi không có tải phải được treo với các càn nâng nghiêng trong khoảng 5° so với phương ngang để tạo thuận lợi cho việc tiếp nhận tải nặng.

4.2.5.2 Trong phạm vi tải nặng và vị trí trọng tâm của tải nặng dự kiến, các càn nâng phải nghiêng ngược về phía sau một góc lớn hơn hoặc bằng 5° so với phương ngang để ngăn chặn tải nặng trượt khỏi các càn nâng.

4.2.5.3 Các thiết bị mang tải dạng đĩa thao tác với tải dễ rơi (ví dụ như gạch, ngói), sử dụng trong khu vực nguy hiểm, phải có thiết bị giữ tải cường bức phụ (ví dụ: lưới, lồng).

Thiết bị giữ tải cường bức phụ phải ngăn chặn sự rơi toàn bộ hoặc một phần tải nặng.

Để thao tác với tải nặng dễ rơi (ví dụ như gạch, ngói) thì phần đáy và các mặt bên của thiết bị giữ tải cường bức phụ (ví dụ: lưới, lồng) phải không có các lỗ có thể cho phép khối cầu đường kính 50 mm lọt qua.

Khuyến nghị nên dùng các thiết bị giữ tải cường bức phụ là loại được kích hoạt tự động.

4.2.5.4 Các thiết bị mang tải dạng đĩa được trang bị thiết bị giữ tải cường bức phụ theo 4.2.5.3 phải có khả năng chịu được tải trọng phân bố đều có giá trị bằng 50 % WLL theo tất cả các phương.

4.2.5.5 Thiết bị mang tải dạng đĩa cho tải khối (ví dụ như tải được bọc nhựa có dạng palet), được sử dụng trong khu vực nguy hiểm, phải có thiết bị giữ tải (ví dụ như xích, băng hoặc chốt cài) để ngăn chặn tải nặng trượt khỏi đĩa.

4.2.5.6 Thiết bị mang tải dạng đĩa với các thiết bị giữ tải 4.2.5.5 phải có khả năng chịu được tải trọng phân bố đều có giá trị bằng 50 % WLL.

4.2.6 Dầm nâng tải

4.2.6.1 Lắp dầm nâng với càn trực

4.2.6.1.1 Tất cả các mối liên kết thực hiện bằng cách dịch chuyển hoặc loại bỏ một bộ phận của dầm nâng phải thực hiện sao cho bộ phận này được cố định chắc chắn trước khi nâng tải nhằm ngăn chặn sự tháo rời của bộ phận này.

4.2.6.1.2 Phải trang bị các phương tiện để ngăn chặn các chuyển động không mong muốn và hư hại của các chi tiết neo giữ các bộ phận của dầm nâng trong quá trình bảo quản, lắp đặt hoặc tháo dỡ khỏi cần trục.

4.2.6.2 Cố định tải trên dầm nâng

4.2.6.2.1 Các dầm nâng được trang bị các bộ phận giữ tải chống di chuyển dọc dầm phải có các phương tiện ngăn chặn chúng không bị rơi.

4.2.6.2.2 Các chi tiết giữ tải chống di chuyển dọc dầm phải có các phương tiện duy trì vị trí của chúng khi thao tác với tải nâng.

4.2.6.2.3 Khi các phương tiện giữ tải được đảm bảo vị trí bằng cách thủ công thì trạng thái của chúng phải được người treo tải nhìn thấy.

4.2.6.3 Kết cấu

4.2.6.3.1 Khi dầm nâng có mục đích làm việc nghiêng, nhà sản xuất phải quy định góc nghiêng cho phép lớn nhất so với phương ngang. Khi dầm nâng được dự định làm việc theo phương ngang, thiết kế phải có dung sai độ nghiêng đến 6° so với phương ngang.

4.2.6.3.2 Các bộ phận chuyển động của kết cấu phải có thiết bị duy trì vị trí của chúng khi mang tải. Các thiết bị này phải có hiệu lực khi dầm nâng nghiêng thêm 6° so với giá trị lớn nhất cho phép. Khi các thiết bị này tác động theo nguyên lý ma sát thì hệ số an toàn ít nhất phải lấy bằng 2.

4.2.6.3.3 Khi chuyển động tự do làm phát sinh mối nguy hiểm thì dầm nâng với cơ cấu quay hoặc cơ cấu nghiêng phải được trang bị thiết bị dừng chuyển động và dừng tải nâng tại vị trí dự kiến.

4.2.6.3.4 Khi khe hở giữa các chi tiết chuyển động trên dầm nâng được điều khiển bằng nguồn điện thì phải có các thiết bị để ngăn chặn nguy cơ chèn và cắt như quy định tại TCVN 6721 (ISO 13854).

4.2.7 Kẹp

4.2.7.1 Lực giữ của kẹp ma sát nhằm ngăn chặn rơi tải phải lấy ít nhất bằng hai lần WLL.

4.2.7.2 Trong trường hợp kẹp ma sát, khi dải chiều dày không được bắt đầu từ 0 thì khoảng chiều dày an toàn mà tại đó lực giữ tải không nhỏ hơn giá trị tại 4.2.7.1, được quy định thấp hơn chiều dày nhỏ nhất để có khả năng bù lại các sai số chế tạo, biến dạng đàn hồi, v.v...

Các khoảng chiều dày an toàn tối thiểu được yêu cầu như sau:

- a) Khi chiều dày nhỏ nhất nhỏ hơn hoặc bằng 50 mm: 10 % chiều dày nhỏ nhất;
- b) Khi chiều dày nhỏ nhất từ 50 đến 100 mm: 5 mm;
- c) Khi chiều dày nhỏ nhất lớn hơn 100 mm: 5 % chiều dày nhỏ nhất.

TCVN 12158:2017

Do sự ứng dụng đa dạng của kẹp, không thể quy định khoảng an toàn thích hợp cho tất cả các ứng dụng. Do vậy, các khoảng an toàn trên đây có thể được thoả thuận với sự thận trọng và được tăng thêm thích hợp với ứng dụng cụ thể.

4.2.7.3 Trong trường hợp kẹp ma sát, cơ cấu kẹp phải thiết kế sao cho đảm bảo duy trì lực kẹp khi tải nặng bị biến dạng (ví dụ như dập bề mặt, biến dạng đàn hồi và biến dạng dẻo).

CHÚ THÍCH: Điều này có thể đạt được, chẳng hạn thông qua cơ cấu dạng kéo tác động bằng trọng lực hoặc thiết bị bù trừ áp suất (lò xo, ắc quy thủy lực), v.v...

Các kẹp giữ tải bằng thủy lực hoặc khí nén phải có thiết bị bù áp khi áp lực hạ thấp hơn áp lực làm việc.

Khi không có khả năng duy trì yêu cầu 4.2.7.1 thì phải tự động phát tín hiệu cảnh báo nhìn thấy được hoặc bằng âm thanh.

4.2.7.4 Đối với các kẹp không tự động đóng, việc nhả tải phải thực hiện bằng bộ điều khiển tác động kép.

Không yêu cầu điều này nếu việc nhả tải nặng là không thể xảy ra cho đến khi tải nặng được đặt trên nền hoặc đã ở trong các khu vực hạn chế.

4.2.7.5 Các kẹp sử dụng trong các khu vực nguy hiểm phải có thiết bị giữ tải cường bức hoặc thiết bị giữ tải cường bức phụ (ví dụ: dây, lưới, lồng).

Thiết bị giữ tải cường bức hoặc thiết bị giữ tải cường bức phụ phải ngăn chặn tải nặng hoặc một phần tải nặng không bị rơi.

Khi thao tác với tải nặng dễ rơi (ví dụ như gạch, ngói) thì phần đáy và các mặt bên của thiết bị giữ tải cường bức hoặc thiết bị giữ tải cường bức phụ (ví dụ: lưới, lồng) phải không có các lỗ có thể cho phép khối cầu đường kính 50 mm lọt qua.

Khuyến nghị nên dùng các thiết bị giữ tải cường bức phụ là loại được kích hoạt tự động.

4.2.7.6 Khi thao tác với tải nặng dễ rơi (ví dụ như gạch, ngói), thiết bị giữ tải cường bức hoặc thiết bị giữ tải cường bức phụ (như lưới, lồng) phải có khả năng chịu được tải trọng phân bố đều có giá trị bằng 50 % WLL theo tất cả các phương ở mặt phẳng ngang và 200 % WLL theo phương thẳng đứng.

4.2.7.7 Không áp dụng các yêu cầu 4.2.7.5 và 4.2.7.6 nếu chỉ sử dụng để nâng phần thấp nhất của kẹp đến độ cao nhỏ hơn 1,8 m và đáp ứng một trong hai điều kiện sau:

- Di chuyển từng viên gạch hoặc cấu kiện xây dựng có khối lượng nhỏ hơn 50 kg, hoặc
- Đỡ tải từ trên xe xuống nền.

5 Kiểm tra xác nhận các yêu cầu và biện pháp an toàn

5.1 Yêu cầu chung

Sự tuân thủ các yêu cầu hoặc/và các biện pháp an toàn (các Điều 4 và 6) phải được kiểm tra xác nhận bằng các phương pháp quy định trong Bảng 1 và được mô tả chi tiết trong các Phụ lục A đến G.

Đối với các sản phẩm thiết kế và chế tạo đơn chiếc, phải thực hiện việc kiểm tra xác nhận theo loại và kiểm tra xác nhận riêng.

Đối với các sản phẩm chế tạo hàng loạt, phải thực hiện việc kiểm tra xác nhận theo loại và một hoặc một số mẫu đại diện cho loạt sản phẩm phải thực hiện kiểm tra xác nhận riêng.

Bảng 1 – Phương pháp sử dụng để kiểm tra xác nhận các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp an toàn

Thiết bị	Yêu cầu		Kiểm tra xác nhận	Phương pháp
	Mô tả	Điều khoản	Kiểm tra xác nhận theo loại	Kiểm tra xác nhận riêng
Kẹp mang tải dạng tấm	Các bộ phận cơ khí chịu tải	4.1.1.1	A.2	A.3
	Giới hạn nghiêng	4.1.1.2	A.2	
	Các bộ điều khiển	4.1.2	A.4	
	Tay cầm	4.1.3	A.4	
	Các dây treo	4.1.4	A.4	
	Ổn định khi bảo quản	4.1.5	A.4	
	Ngăn chặn nhà tải không mong muốn	4.2.1.1	B.1	
	Ngăn chặn nhà tải không mong muốn khi đặt tải xuống	4.2.1.2	B.1	
	Hệ số ma sát	4.2.1.3	B.2 + B.3	
	Dung sai của các khoảng chiều dày	4.2.1.4	B.4	
	Tải trọng nâng nhỏ nhất	4.2.1.4	B.5	
	Sự phân phối tải trọng theo dự kiến	4.2.1.6	A.4	
	Liên kết với cần trục	4.2.1.7	A.4	
	Thông tin sử dụng	6.1	A.4	A.4
	Ghi nhãn	6.2	A.4	A.4

Bảng 1 – Phương pháp sử dụng để kiểm tra xác nhận các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp an toàn (tiếp theo)

Thiết bị	Yêu cầu		Kiểm tra xác nhận	Phương pháp
	Mô tả	Điều khoản	Kiểm tra xác nhận theo loại	Kiểm tra xác nhận riêng
Thiết bị mang tải bằng chân không	Các bộ phận cơ khí chịu tải	4.1.1.1	A.1 hoặc A.2	A.1 hoặc A.3
	Giới hạn nghiêng	4.1.1.2	C.10 hoặc A.2	C.9
	Các bộ điều khiển	4.1.2	A.4	
	Tay cầm	4.1.3	A.4	
	Các dây treo	4.1.4	A.4	
	Ổn định khi bảo quản	4.1.5	A.4	
	Lực bám dính	4.2.2.1	A.4	
	Thiết bị đo áp lực	4.2.2.2	C.10 hoặc A.2	
	Thiết bị chỉ báo rò rỉ	4.2.2.3		C.1
	Tầm nhìn của thiết bị đo và thiết bị chỉ báo	4.2.2.4	C.3	C.2
	Các phương tiện ngăn chặn mất chân không	4.2.2.5		
	Thiết bị cảnh báo	4.2.2.6		C.4 và C.6
	Thời gian giữ	4.2.2.7		C.5 và C.8
	Khu vực nguy hiểm	4.2.2.8	A.4	C.4
	Điều khiển tác động kép	4.2.2.9	C.7	
	Các bộ điều khiển nghiêng và lật	4.2.2.10	A.4	
	Thiết kế phù hợp với tải nặng	4.2.2.11	A.4	
	Thông tin sử dụng	6.1	A.4	A.4
	Ghi nhãn	6.2	A.4	A.4

**Bảng 1 – Phương pháp sử dụng để kiểm tra xác nhận
các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp an toàn (tiếp theo)**

Thiết bị	Yêu cầu		Kiểm tra xác nhận	Phương pháp
	Mô tả	Điều khoản	Kiểm tra xác nhận theo loại	Kiểm tra xác nhận riêng
Thiết bị mang tải bằng nam châm điện sử dụng nguồn ắc quy	Các bộ phận cơ khí chịu tải	4.1.1.1	A.1 hoặc A.2	A.1 hoặc A.3
	Giới hạn nghiêng	4.1.1.2	A.2	
	Các bộ điều khiển	4.1.2	A.4	
	Tay cầm	4.1.3	A.4	
	Các dây treo	4.1.4	A.4	
	Ôn định khi bảo quản	4.1.5	A.4	
	Điều khiển tác động kép	4.2.3.1.1	D.2	
	Thiết kế phù hợp với tải nặng	4.2.3.1.2	D.7	
	Lực xé	4.2.3.2.1	D.1	
	Thiết bị cảnh báo	4.2.3.2.2	D.3 hoặc D.4	D.3 và D.4
	Thiết bị an toàn chống đóng nam châm	4.2.3.2.3	A.4	A.4
	Thiết bị chỉ báo mức từ hoá	4.2.3.2.4	D.5	D.5
	Thông tin sử dụng	6.1	A.4	A.4
	Ghi nhãn	6.2	A.4	A.4
Thiết bị mang tải bằng nam châm điện sử dụng nguồn chính	Các bộ phận cơ khí chịu tải	4.1.1.1	A.1 hoặc A.2	A.1 hoặc A.3
	Giới hạn nghiêng	4.1.1.2	A.2	
	Các bộ điều khiển	4.1.2	A.4	
	Tay cầm	4.1.3	A.4	
	Các dây treo	4.1.4	A.4	
	Ôn định khi bảo quản	4.1.5	A.4	
	Điều khiển tác động kép	4.2.3.1.1	D.2	
	Thiết kế phù hợp với tải nặng	4.2.3.1.2	D.7	
	Lực xé	4.2.3.3.1	D.1	
	Thiết bị cảnh báo	4.2.3.3.2	D.3 và D.4	D.3 và D.4
	Ắc-quy xả định kỳ (ắc-quy dự phòng)	4.2.3.3.3	D.4	D.4
	Ngoại lệ	4.2.3.3.4	A.4	A.4
	Nguồn dự phòng hoặc bộ lưu điện	4.2.3.3.6	D.6	D.6
	Loại bỏ tải dư	4.2.3.3.6	D.2	
Thiết bị chỉ báo mức từ hoá	4.2.3.3.7	D.5	D.5	
Thông tin sử dụng	6.1	A.4	A.4	
Ghi nhãn	6.2	A.4	A.4	

**Bảng 1 – Phương pháp sử dụng để kiểm tra xác nhận
các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp an toàn (tiếp theo)**

Thiết bị	Yêu cầu		Kiểm tra xác nhận	Phương pháp
	Mô tả	Điều khoản	Kiểm tra xác nhận theo loại	Kiểm tra xác nhận riêng
Thiết bị mang tải bằng nam châm vĩnh cửu	Các bộ phận cơ khí chịu tải	4.1.1.1	A.1 hoặc A.2	A.1 hoặc A.3
	Giới hạn nghiêng	4.1.1.2	A.2	
	Các bộ điều khiển	4.1.2	A.4	
	Tay cầm	4.1.3	A.4	
	Các dây treo	4.1.4	A.4	
	Ổn định khi bảo quản	4.1.5	A.4	
	Điều khiển tác động kép	4.2.3.1.1	A.4	
	Thiết kế phù hợp với tải nặng	4.2.3.1.2	D.7	
	Lực xé	4.2.3 a)	D.1	
	Vị trí các bộ điều khiển	4.2.3.4 b)	A.4	A.4
	Khoảng cách an toàn	4.2.3.5 c)	A.4	A.4
	Thông tin sử dụng	6.1	A.4	A.4
	Ghi nhãn	6.2	A.4	A.4
Thiết bị mang tải bằng nam châm điện-vĩnh cửu	Các bộ phận cơ khí chịu tải	4.1.1.1	A.1 hoặc A.2	A.1 hoặc A.3
	Giới hạn nghiêng	4.1.1.2	A.2	
	Các bộ điều khiển	4.1.2	A.4	
	Tay cầm	4.1.3	A.4	
	Các dây treo	4.1.4	A.4	
	Ổn định khi bảo quản	4.1.5	A.4	
	Điều khiển tác động kép	4.2.3.1.1	D.2	
	Thiết kế phù hợp với tải nặng	4.2.3.1.2	D.7	
	Lực xé	4.2.3.5.1	D.1	
	Thiết bị chỉ báo mức từ hoá	4.2.3.5.2	D.5	D.5
	Thông tin sử dụng	6.1	A.4	A.4
	Ghi nhãn	6.2	A.4	A.4

**Bảng 1 – Phương pháp sử dụng để kiểm tra xác nhận
các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp an toàn (tiếp theo)**

Thiết bị	Yêu cầu		Kiểm tra xác nhận	Phương pháp
	Mô tả	Điều khoản	Kiểm tra xác nhận theo loại	Kiểm tra xác nhận riêng
Móc chỡ C	Các bộ phận cơ khí chịu tải	4.1.1.1	A.1 hoặc A.2	A.1 hoặc A.3
	Giới hạn nghiêng	4.1.1.2	A.2	
	Các bộ điều khiển	4.1.2	A.4	
	Tay cầm	4.1.3	A.4	
	Các dây treo	4.1.4	A.4	
	Ổn định khi bảo quản	4.1.5	A.4	
	Trạng thái không tải	4.2.4.1	A.4	A.4
	Ngăn chặn tải nâng trượt hoặc rơi	4.2.4.2	A.4	A.4
	Thông tin sử dụng	6.1	A.4	A.4
	Ghi nhãn	6.2	A.4	A.4
Thiết bị mang tải dạng đĩa	Các bộ phận cơ khí chịu tải	4.1.1.1	A.1 hoặc A.2	A.1 hoặc A.3
	Giới hạn nghiêng	4.1.1.2	A.2	
	Các bộ điều khiển	4.1.2	A.4	
	Tay cầm	4.1.3	A.4	
	Các dây treo	4.1.4	A.4	
	Ổn định khi bảo quản	4.1.5	A.4	
	Trạng thái không tải	4.2.5.1	A.4	A.4
	Ngăn chặn tải nâng trượt hoặc rơi	4.2.5.2	A.4	A.4
	Khu vực nguy hiểm	4.2.5.3	A.4	A.4
	Độ bền của thiết bị giữ tải phụ	4.2.5.4	F.1	
	Thiết bị giữ đối với tải khối	4.2.5.5	A.4	
	Độ bền của thiết bị giữ tải khối	4.2.5.6	A.1 hoặc A.2	
	Thông tin sử dụng	6.1	A.4	A.4
Ghi nhãn	6.2	A.4	A.4	

**Bảng 1 – Phương pháp sử dụng để kiểm tra xác nhận
các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp an toàn (kết thúc)**

Thiết bị	Yêu cầu		Kiểm tra xác nhận	Phương pháp
	Mô tả	Điều khoản	Kiểm tra xác nhận theo loại	Kiểm tra xác nhận riêng
Dầm nâng	Các bộ phận cơ khí chịu tải	4.1.1.1	A.1 hoặc A.2	A.1 hoặc A.3
	Giới hạn nghiêng	4.1.1.2	A.2	
	Các bộ điều khiển	4.1.2	A.4	
	Tay cầm	4.1.3	A.4	
	Các dây treo	4.1.4	A.4	
	Ôn định khi bảo quản	4.1.5	A.4	
	Liên kết với cần trục	4.2.6.1.1	A.4	
	Sự hư hại của các chi tiết neo giữ	4.2.6.1.2	A.4	
	Cố định tải nâng trên dầm nâng	4.2.6.2	A.4	
	Giới hạn nghiêng	4.2.6.3.1	E.1 hoặc E.2	
	Cố định các chi tiết chuyển động của kết cấu	4.2.6.3.2	E.1 hoặc E.2	
	Cố định các cơ cấu nghiêng và quay	4.2.6.3.3	A.4	
	Khe hở giữa các chi tiết chuyển động	4.2.6.3.4	A.4	
	Thông tin sử dụng	6.1	A.4	A.4
	Ghi nhãn	6.2	A.4	A.4
Kép	Các bộ phận cơ khí chịu tải	4.1.1.1	A.1 hoặc A.2	A.1 hoặc A.3
	Giới hạn nghiêng	4.1.1.2	A.1 hoặc A.2	
	Các bộ điều khiển	4.1.2	A.4	
	Tay cầm	4.1.3	A.4	
	Các dây treo	4.1.4	A.4	
	Ôn định khi bảo quản	4.1.5	A.4	
	Hệ số an toàn	4.2.7.1	G.1 + G.2	
	Khoảng chiều dày	4.2.7.2	G.3	
	Biến dạng của tải nâng	4.2.7.3	A.4	A.4
	Điều khiển tác động kép	4.2.7.4	A.4	A.4
	Các thiết bị giữ tải	4.2.7.5	A.4	A.4
	Độ bền của các thiết bị giữ tải phụ	4.2.7.6	A.1 hoặc A.2	
	Ngoại lệ	4.2.7.7	A.4	
	Thông tin sử dụng	6.1	A.4	A.4
	Ghi nhãn	6.2	A.4	A.4

5.2 Kiểm tra độ bền mỗi bằng thử nghiệm

Việc bố trí thử nghiệm phải tạo ra sự thay đổi ứng suất tương ứng với các biến cố về tải trọng nhỏ nhất và lớn nhất như mô tả tại 4.1.1.2. Điều này bao gồm cả việc tất cả các lực kẹp phải được giải phóng sau mỗi chu trình làm việc.

Số chu trình làm việc tính toán của thiết bị mang tải phải không lớn hơn 1/3 tuổi thọ trung bình của ít nhất ba thiết bị được thử. Khi số thiết bị được thử không lớn hơn bảy thì số chu trình làm việc tính toán phải không lớn hơn 1/2 tuổi thọ thấp nhất trong số các thiết bị được thử.

5.3 Nhóm chế độ làm việc tối thiểu

Nhóm chế độ làm việc tối thiểu cho các thiết bị mang tải là LCD1. Các thiết bị được thiết kế cho nhóm chế độ làm việc này không cần phải kiểm tra độ bền mỗi nếu đảm bảo:

- Đáp ứng các yêu cầu về độ bền tính theo 4.1.1.1,
- Được làm từ thép có giới hạn chảy không vượt quá 500 MPa, và
- Không có các chi tiết với độ bền mỗi thấp hơn nhóm 50 theo TCVN 12160 (ISO 20332).

6 Thông tin sử dụng

6.1 Sổ tay hướng dẫn sử dụng

6.1.1 Thông tin chung

Để người mua có thể lựa chọn, lắp đặt, sử dụng và bảo trì thiết bị mang tải thích hợp trong suốt tuổi thọ làm việc của thiết bị thì nhà sản xuất phải cung cấp các thông tin và hướng dẫn sau đây trong sổ tay hướng dẫn sử dụng dành riêng cho thiết bị cung cấp (xem 6.4.5 của ISO 12100:2010):

- a) Mô tả vắn tắt;
- b) WLL (tải trọng làm việc giới hạn);
- c) Mục đích sử dụng;
- d) Đặc tính của tải nâng, bao gồm cả cách thức thực hiện và số lượng tải nâng có thể được sử dụng cùng lúc;
- e) Xác định phạm vi hoạt động;
- f) Hướng dẫn vận hành và sử dụng;
- g) Lắp đặt, neo giữ, liên kết/tháo dỡ và điều chỉnh thiết bị trên cần trục;
- h) Sử dụng và bảo quản thiết bị;
- i) Độ ổn định (khi áp dụng);
- j) Dải nhiệt độ mà thiết bị có thể làm việc;
- k) Hạn chế làm việc trong các môi trường đặc biệt (ví dụ: độ ẩm cao, dễ nổ, nước muối, axit, kiềm...);

TCVN 12158:2017

Các dây treo đáp ứng ISO 4778 và ISO 7593 không được khuyến nghị sử dụng trong bể tẩy rửa do nguy cơ bị hoá giòn hiđrô.

- l) Hạn chế làm việc với hàng hoá nguy hiểm (các khối nóng chảy, vật liệu phóng xạ);
- m) Cấm làm việc khi bên dưới có người, khi thích hợp;
- n) Đào tạo đặc biệt đối với người vận hành;
- o) Hệ số động đối với thiết bị.

6.1.2 Thông tin riêng

Ngoài các thông tin chung trên đây, nhà sản xuất phải cung cấp các thông tin riêng cho từng loại thiết bị như sau.

6.1.2.1 Kệ mang tải dạng tấm

- a) Nâng theo chiều đứng một tấm mỗi lần.
- b) Lật các tấm khi ở trên mặt nền.
- c) Hoạt động của thiết bị khoá an toàn.
- d) Trạng thái bề mặt (mỡ, sơn, mạ) của tải nâng.
- e) Phạm vi khả năng kẹp cần tuân thủ.
- f) Tải trọng làm việc nhỏ nhất.
- g) Độ cứng bề mặt của các chi tiết tải nâng.
- h) Các biện pháp ngăn chặn nhà tải không mong muốn do khối lượng của móc, cụm puli dưới hoặc từ các liên kết lên kệ (ví dụ dây treo ngăn bằng xích).

6.1.2.2 Thiết bị mang tải bằng chân không

- a) Kiểm tra mức chân không.
- b) Các biện pháp cần áp dụng ngay khi có tín hiệu cảnh báo.
- c) Kiểm tra trạng thái của các mối nối chân không và đường ống.
- d) Kiểm tra trạng thái của các giác hút.
- e) Thời gian giữ tải trong trường hợp hỏng nguồn
- f) Mức độ tiếng ồn tối đa dự kiến của môi trường để các thiết bị cảnh báo có thể hoạt động hiệu quả.

6.1.2.3 Thiết bị mang tải bằng nam châm sử dụng nguồn ác quy hoặc nguồn chính

- a) Các biện pháp an toàn cần áp dụng ngay khi có tín hiệu cảnh báo.
- b) Kiểm tra trạng thái của các dây dẫn.
- c) Hướng dẫn bảo trì và kiểm tra trạng thái sạc và dung lượng ác-quy.

- d) Thời gian giữ tải trong trường hợp hỏng nguồn (khi áp dụng).
- e) Mức độ tiếng ồn tối đa dự kiến của môi trường để các thiết bị cảnh báo có thể hoạt động hiệu quả.

6.1.2.4 Móc chữ C và thiết bị mang tải dạng đĩa

- a) Kiểm tra tính phù hợp của tải nâng.
- b) Phạm vi tải nâng yêu cầu và vị trí của trọng tâm tải nâng để ngăn chặn tải nâng bị trượt.
- c) Khi sử dụng thiết bị mang tải dạng đĩa tại khu vực nguy hiểm phải kiểm tra rằng thiết bị giữ tải cường bức phụ đã được đặt đúng vị trí.

6.1.2.5 Dầm nâng

- a) Nhà sản xuất dầm nâng phải cung cấp thông tin trong sổ tay hướng dẫn về các phương pháp treo tải nâng để cho phép người sử dụng đảm bảo rằng tổ hợp dầm nâng và tải nâng sẽ ổn định khi được nâng lên.

Các thông tin phải chỉ ra tâm quay của dầm nâng quanh cần trục, tâm quay của các điểm treo tải và khoảng cách theo phương thẳng đứng giữa chúng. Điều này được minh họa bằng sơ đồ trên Hình 9, chỉ thể hiện một mặt phẳng, cùng với minh họa tương tự về tâm quay của các điểm treo tải và khoảng cách theo phương thẳng đứng đến trọng tâm.

CHÚ THÍCH: Một đối tượng có mặt đế hẹp và trọng tâm nằm trên cao sẽ dễ đổ hơn so với đối tượng có đế rộng và trọng tâm thấp. Khi chiều cao của trọng tâm tăng lên tương đối so với chiều rộng mặt đế thì sẽ dẫn đến đối tượng bị đổ, trừ khi được giữ bằng các phương tiện ngoài. Tại trạng thái này đối tượng được xem là không ổn định và mặt đế yêu cầu càng lớn thì càng không ổn định. Tình huống tương tự cũng tồn tại với các tải nâng được treo. Các lực có xu hướng gây lật tải nâng sẽ không thể tránh khỏi (ví dụ gió, tăng tốc, phanh). Điều này là quan trọng, do đó khi treo tải phải đảm bảo có đủ độ ổn định chống lại các lực gây lật. Tải nâng sẽ tự có độ ổn định khi các dây treo phải được đặt phía trên trọng tâm và được bố trí quanh tải nâng một cách đúng đắn.

Trên Hình 9, dầm nâng 1 có chiều cao ổn định dương, còn dầm nâng 2 có chiều cao ổn định âm. Tải nâng 1 có chiều cao ổn định dương và tải nâng 2 có chiều cao ổn định âm. Đối với độ ổn định của tổ hợp dầm nâng và tải nâng, thì tổng chiều cao ổn định phải dương. Mặc dù chỉ được minh họa trong một mặt phẳng nhưng điều này có thể áp dụng cho mọi trục quay nằm theo phương ngang. Kết quả của mỗi tổ hợp như sau:

Dầm nâng 1 + Tải nâng 1: sẽ luôn ổn định;

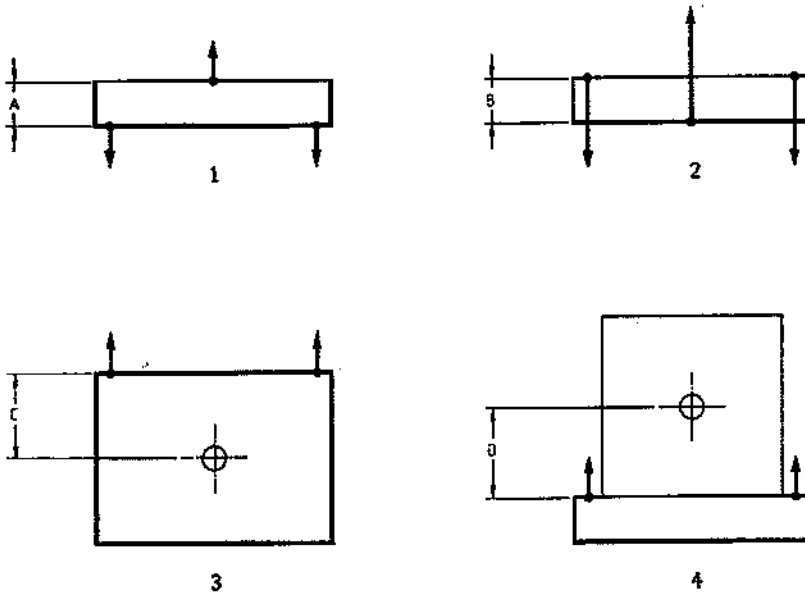
Dầm nâng 1 + Tải nâng 2: sẽ ổn định nếu $A > D^*$;

Dầm nâng 2 + Tải nâng 1: sẽ ổn định nếu $C > B$;

Dầm nâng 2 + Tải nâng 2: sẽ luôn không ổn định.

Tải nâng phải được giữ trong nhiều hơn một mặt phẳng để ổn định theo tất cả các trục ngang.

- b) Góc nghiêng cho phép lớn nhất của các dầm nâng.



CHÚ DẪN

- 1 Dầm nâng 1
- 2 Dầm nâng 2
- 3 Tải nâng 1
- 4 Tải nâng 2
- ⊕ Trọng tâm
- Tâm quay

Hình 9 – Tâm quay (tâm trục quay) của tải nâng và dầm nâng

6.1.2.6 Kẹp

- a) Trạng thái bề mặt (mỡ, sơn hoặc mạ) của tải nâng.
- b) Phạm vi khả năng kẹp cần tuân thủ.
- c) Độ cứng bề mặt của tải nâng.
- d) Các biện pháp ngăn chặn nhà tải không mong muốn do khối lượng của móc, cụm puli dưới hoặc từ các liên kết lên kẹp (ví dụ dây treo ngăn bằng xích).

6.1.3 Hướng dẫn bảo trì

Nhà sản xuất phải cung cấp thông tin đầy đủ để đảm bảo việc bảo trì đúng thiết bị mang tải, bao gồm các nội dung sau:

- a) Các hướng dẫn bảo trì định kỳ;
- b) Các hướng dẫn sửa chữa;

- c) Các biện pháp phòng ngừa cần chú ý trong quá trình sửa chữa;
- d) Sử dụng các phụ tùng đúng nguồn gốc;
- e) Các biên bản bảo trì, khi cần thiết;
- f) Danh sách các chi tiết có yêu cầu đặc biệt khi vận hành và kiểm tra;
- g) Sử dụng chất bôi trơn riêng.

6.1.4 Kiểm tra và kiểm tra xác nhận

Nhà sản xuất phải chỉ rõ các kiểm tra và kiểm tra xác nhận nào là cần thiết đối với các trường hợp sau:

- a) Trước khi vận hành;
- b) Sau khi sửa hoặc lắp đặt lại;
- c) Trong suốt tuổi thọ làm việc của thiết bị.

Nhà sản xuất cũng phải chỉ ra:

- a) Danh sách các chi tiết có yêu cầu đặc biệt khi vận hành và kiểm tra;
- b) Các lỗi, khuyết tật cần tìm kiếm.

6.2 Ghi nhãn

6.2.1 Yêu cầu chung

Phải ghi nhãn rõ ràng giá trị WLL của thiết bị mang tải, các cảnh báo nguy hiểm và các hướng dẫn an toàn.

Giá trị WLL của thiết bị mang tải phải được ghi nhãn trên kết cấu chính nơi có thể nhìn thấy. Nếu thiết bị mang tải được làm từ nhiều bộ phận nâng có thể tháo rời khỏi nhóm thì các bộ phận này cũng phải được ghi nhãn giá trị tải nâng riêng lẻ của chúng.

6.2.2 Ghi nhãn tối thiểu

Tất cả các thiết bị mang tải có thể tháo rời phải có nhãn nhận dạng bền chắc, đặt tại nơi có thể nhìn thấy rõ ràng, chứa các thông tin sau đây:

- a) Tên doanh nghiệp và địa chỉ đầy đủ của nhà sản xuất và đại diện uỷ quyền, khi có thể;
- b) Mục đích sử dụng của thiết bị;
- c) Số sêri;
- d) Khối lượng bản thân của thiết bị mang tải khi khối lượng này vượt quá giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị sau: 5 % WLL và 50 kg;
- e) Giá trị WLL (bằng t hoặc kg); khi thiết bị mang tải được sử dụng với các cấu hình khác nhau thì các giá trị WLL cho từng cấu hình cũng phải được chỉ rõ;
- f) Số chu trình nâng.

6.2.3 Ghi nhãn bổ sung

6.2.3.1 Ngoài các dữ liệu trong 6.2.2, khi có thể, phải chỉ rõ các thông tin sau:

- a) Với các thiết bị mang tải giữ tải nặng bằng lực kẹp: phạm vi của khả năng kẹp cho phép;
- b) Với kẹp mang tải dạng tấm hoặc thiết bị mang tải bằng chân không-tự hút: giá trị của tải nặng nhỏ nhất;
- c) Trên các thiết bị liên kết cơ khí với tải nặng: ký hiệu trên các kết nối được trang bị trên tải nặng (ví dụ các kết nối tích hợp sẵn ở các chi tiết bê tông đúc sẵn);
- d) Trên móc chữ C và thiết bị mang tải dạng đĩa: các giới hạn của vị trí trọng tâm dự kiến của tải nặng;
- e) Trên các thiết bị mang tải dạng đĩa khi có yêu cầu tải nặng nhỏ nhất để làm càn nâng nghiêng như quy định tại 4.2.5.2: giá trị tải nặng nhỏ nhất.

6.2.3.2 Đối với các thiết bị mang tải bằng turbin chân không khi thời gian giữ tải trong trường hợp hỏng nguồn nhỏ hơn 5 min, phải có nhãn cảnh báo sau:

“CẢNH BÁO – Không được nâng tải cao hơn 1,8 m”

6.2.3.3 Không áp dụng 6.2.1 a) đối với thiết bị mang tải bằng nam châm mà khả năng nâng tải được cung cấp có thể lấy từ hồ sơ ngay tại nơi sử dụng.

Trong trường hợp nam châm thì khả năng nâng tải phụ thuộc vào vật liệu, chiều dày, bề mặt tải nặng và khe hở giữa tải nặng và nam châm. Do đó, giá trị cho phép lớn nhất của tải nặng được khuyến nghị như một hàm số của nhiều thông số. Tuy nhiên, phải biết rằng khả năng nâng tải không chỉ phụ thuộc vào lực từ trường mà còn bị giới hạn bởi khả năng nâng tải của các dây treo.

Phụ lục A

(quy định)

Phương pháp kiểm tra xác nhận chung**A.1 Kiểm tra xác nhận độ bền cơ học không cần thử tải tĩnh**

Kiểm tra xác nhận độ bền cơ học không cần thử tải tĩnh phải được thực hiện theo các yêu cầu trong các phần tương ứng của TCVN 11417 (ISO 8686) và TCVN 12160 (ISO 20332).

A.2 Kiểm tra xác nhận độ bền cơ học theo loại thông qua thử tải tĩnh**A.2.1 Các trạng thái**

Việc thử tải phải thực hiện với tải trọng F_3 , theo cách thức phóng theo điều kiện sử dụng dự kiến của thiết bị mang tải.

A.2.2 Quy trình

Thiết bị mang tải phải được gia tải thông qua các chi tiết treo và các điểm treo tải nâng sao cho phương của lực tại các điểm này giống như khi sử dụng thiết bị. Lực để thử $F_3 \pm 2\%$ phải được đặt nhẹ nhàng, không có va đập trong thời gian ít nhất 1 min.

Khi mục đích sử dụng của thiết bị mang tải cho phép hoặc được yêu cầu có độ nghiêng hoặc có dịch chuyển làm thay đổi phương của lực tại các chi tiết treo hoặc các điểm treo tải nâng thì thử nghiệm phải được lặp lại cho các vị trí trong khoảng dịch chuyển. Các vị trí này phải được chọn để mô phỏng điều kiện làm việc xấu nhất và có tính đến dung sai độ nghiêng theo 4.1.1.2.

Sau khi lực được giải phóng, phải kiểm tra đánh giá thiết bị mang tải về biến dạng, nứt gãy và các khuyết tật khác.

A.2.3 Tiêu chí nghiệm thu

Thiết bị mang tải đại diện cho loại phải chịu được lực tĩnh F_3 bằng 3 lần tải trọng làm việc giới hạn. Thiết bị mang tải phải chịu được lực này ngay cả khi xuất hiện biến dạng dư.

A.3 Kiểm tra xác nhận độ bền cơ học cho từng thiết bị mang tải riêng thông qua thử tải tĩnh**A.3.1 Các trạng thái**

Việc thử tải phải thực hiện với tải trọng F_2 , theo cách thức phóng theo điều kiện sử dụng dự kiến của thiết bị mang tải.

A.3.2 Quy trình

Thiết bị mang tải phải được gia tải thông qua các chi tiết treo và các điểm treo tải nâng sao cho phương của lực tại các điểm này giống như khi sử dụng thiết bị. Lực để thử $F_2 \pm 2\%$ phải được đặt nhẹ nhàng, không có va đập trong thời gian ít nhất 1 min.

Khi mục đích sử dụng của thiết bị mang tải cho phép hoặc được yêu cầu có độ nghiêng hoặc có dịch chuyển làm thay đổi phương của lực tại các chi tiết treo hoặc các điểm treo tải nâng thì thử nghiệm phải được lập lại cho các vị trí trong khoảng dịch chuyển. Các vị trí này phải được chọn để mô phỏng điều kiện làm việc xấu nhất và có tính đến dung sai độ nghiêng theo 4.1.1.2.

Sau khi lực được giải phóng, phải kiểm tra đánh giá thiết bị mang tải về biến dạng, nứt gãy và các hư hại khác.

A.3.3 Tiêu chí nghiệm thu

Thiết bị mang tải riêng lẻ phải chịu được lực tĩnh F_2 bằng 2 lần tải trọng làm việc giới hạn mà không xuất hiện biến dạng dư và sau khi giải phóng lực thử không quan sát thấy các hư hại.

A.4 Kiểm tra xác nhận thông qua kiểm định

A.4.1 Quy trình

Các thiết bị phải được kiểm tra và kiểm tra xác nhận có các tính năng đã định và hoạt động theo đúng yêu cầu. Khi đánh giá sự phù hợp với các yêu cầu phải xem xét các hướng dẫn của nhà sản xuất.

Việc ghi nhận trên mỗi dây treo và chứng chỉ kèm theo phải được kiểm tra theo các quy định trong các tiêu chuẩn sau:

- ISO 4778;
- ISO 7593;
- TCVN 10837 (ISO 4309);
- EN 1492-2;
- EN 1492-2.

A.4.2 Tiêu chí nghiệm thu

Thiết bị mang tải phải đáp ứng các yêu cầu tại Điều 4 và Điều 6.

Phụ lục B

(quy định)

Phương pháp kiểm tra xác nhận đối với kẹp mang tải dạng tấm**B.1 Tải không bị nhả ra khi hạ xuống nền và khi chịu va chạm****B.1.1 Các trạng thái**

Thiết bị mang tải phải treo trên cần trục. Tải trọng thử ít nhất phải bằng tải trọng làm việc giới hạn.

B.1.2 Quy trình

CHÚ THÍCH: Nhân viên tham gia thử tải có thể gặp nguy hiểm khi mở và đóng lại thiết bị khoá do kẹp mang tải dạng tấm không giữ được tải thử, làm nó đổ về phía người thực hiện.

Tải thử phải gắn vào thiết bị mang tải và đưa thiết bị khoá về vị trí khoá. Tải thử được nâng lên và hạ xuống nền trong thời gian tối đa 5 s. Tải thử được nâng lên tiếp mà không có sự can thiệp của người vận hành lên thiết bị.

Sau đó quy trình được lặp lại khi thiết bị mang tải va chạm với chướng ngại vật. Khi thiết bị mang tải có trang bị cơ cấu khoá thì va chạm được thực hiện với cơ cấu này.

Với tải thử được nâng khỏi nền, cơ cấu khoá phải chuyển sang vị trí mở và thiết bị mang tải phải giữ tải nâng. Cơ cấu khoá được trả về vị trí khoá, tải thử được hạ xuống nền và liên kết giữa móc cần trục và thiết bị mang tải được thả lỏng. Điều này phải thực hiện với các điều kiện cho trong sổ tay hướng dẫn (ví dụ, chiều dài xích) nhằm ngăn chặn sự nhả tải do khối lượng móc cần trục tác động lên thiết bị mang tải.

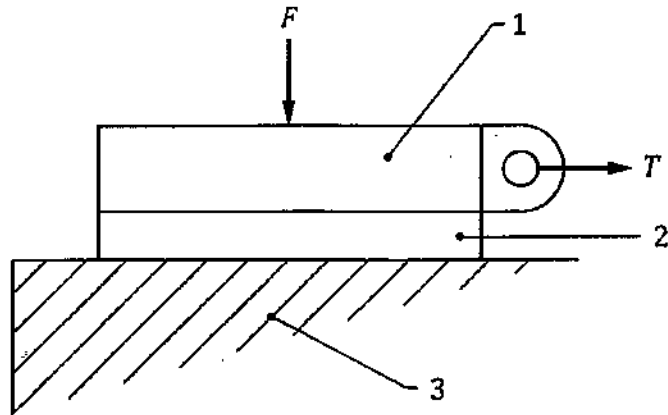
B.1.3 Tiêu chí nghiệm thu

Tải thử phải không bị nhả ra khỏi thiết bị mang tải tại mọi thời điểm trong quá trình thử.

B.2 Xác định hệ số ma sát**B.2.1 Các trạng thái**

Thiết bị thử phải bao gồm:

- a) Mẫu tải nâng hoặc vật liệu thử tương ứng với tải ở trạng thái lớn nhất như quy định trong sổ tay hướng dẫn (ví dụ như độ cứng của vật liệu);
- b) Chi tiết giữ được phủ vật liệu như của chi tiết ngàm kẹp tiếp xúc với tải nâng;
- c) Hình dạng lớp lót phải được sao chép đúng (ví dụ như các răng của ngàm kẹp).



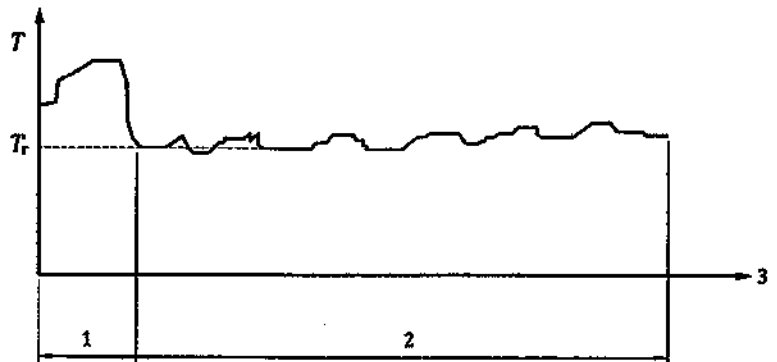
- CHÚ DẪN:**
- 1 Chi tiết giữ
 - 2 Lớp lót
 - 3 Tải thử mẫu

Hình B.1 – Thiết bị thử và lực đặt vào

Các điều kiện môi trường thực tế có vai trò quan trọng đối với ma sát (ví dụ như sự có mặt của dầu hoặc độ ẩm) phải được mô phỏng đúng.

B.2.2 Quy trình

Lực thẳng đứng F phải đặt lên chi tiết giữ tạo áp lực giữa 2 và 3 tương ứng với áp lực tiếp xúc nhỏ nhất giữa ngàm kẹp và tải nâng khi tải nâng được nâng lên. Lực kéo theo phương ngang T phải đặt giữa 1+2 và 3 cho đến khi các chi tiết 1+2 bắt đầu di chuyển (xem Hình B.1). Sự dao động của lực kéo T thường có dạng đường cong như đồ thị trên Hình B.2.



- CHÚ DẪN:**
- 1 trạng thái chuyển tiếp
 - 2 trạng thái ổn định (di chuyển)
 - 3 khoảng dịch chuyển

Hình B.2 – Đặc tính của lực kéo T

B.2.3 Tiêu chí nghiệm thu

Hệ số ma sát μ được sử dụng khi tính toán là tỉ số giữa lực T_r (lực kéo trung bình theo phương ngang ở trạng thái ổn định) và lực theo phương thẳng đứng F .

Yêu cầu ít nhất ba lần thử và hệ số ma sát được lấy giá trị nhỏ nhất trong các số liệu đo được.

B.3 Tải nâng không trượt – Kẹp bằng ma sát hoặc xuyên qua

B.3.1 Quy trình

Lực lớn nhất có thể nhận được để giữ tải nâng được gọi là lực giữ. Lực này được xác định theo công thức (B.1):

$$T = S(\mu_1 + \mu_2) \quad (\text{B.1})$$

Trong đó:

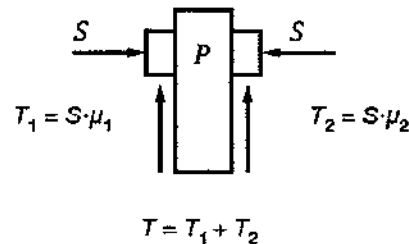
S lực giữ của kẹp;

μ_1 hệ số ma sát giữa tải nâng và một chi tiết kẹp;

μ_2 hệ số ma sát giữa tải nâng và chi tiết kẹp còn lại.

Xem Hình B.3.

Lực giữ được xác định bằng tính toán. Việc tính toán phải thực hiện với trạng thái bất lợi nhất trong khoảng cho phép kẹp.



CHÚ DẪN:

P chi tiết nâng

Hình B.3 – Lực kẹp

B.3.2 Tiêu chí nghiệm thu

Lực giữ T phải giữ được tải trọng bằng hai lần tải cần nâng.

Yêu cầu này phải được kiểm tra xác nhận cho tất cả các thao tác nâng tải, không phụ thuộc vào lực kẹp S là loại tự phát động (tỉ lệ với khối lượng tải nâng) hay được phát động bằng cơ khí.

B.4 Phạm vi chiều dày tấm đối với kẹp

B.4.1 Các trạng thái

Các kẹp phải được thử nghiệm với tấm mẫu có chiều dày bằng hoặc thấp hơn giới hạn dưới của phạm vi chiều dày tấm, nhỏ nhất trong phạm vi an toàn.

VÍ DỤ: Kẹp có phạm vi chiều dày tấm kẹp từ 30 mm đến 60 mm thì chiều dày của tấm mẫu thử sẽ là 30 mm – 10 %, tức dày 27 mm.

B.4.2 Quy trình

Tấm thử phải được nâng theo phương thẳng đứng.

B.4.3 Tiêu chí nghiệm thu

Tấm thử phải không được nhả ra khỏi kẹp.

B.5 Tải trọng làm việc nhỏ nhất

B.5.1 Các trạng thái

Các kẹp phải được thử nghiệm với tấm mẫu có khối lượng không vượt quá 5 % của WLL và với chiều dày bằng giới hạn dưới của phạm vi chiều dày tấm.

VÍ DỤ: Kẹp có phạm vi chiều dày tấm kẹp từ 30 mm đến 60 mm thì chiều dày của tấm mẫu thử sẽ là 30 mm – 10 %, tức dày 27 mm.

B.5.2 Quy trình

Tấm thử phải được nâng theo phương thẳng đứng.

B.5.3 Tiêu chí nghiệm thu

Tấm thử phải không được nhả ra khỏi kẹp.

Phụ lục C

(quy định)

Phương pháp kiểm tra xác nhận đối với thiết bị mang tải bằng chân không

C.1 Kiểm tra xác nhận thiết bị đo áp lực

C.1.1 Các trạng thái

Thử nghiệm này dùng để kiểm tra xác nhận việc thực hiện đúng chức năng của thiết bị đo áp lực. Phải bố trí sao cho giới hạn được mỗi nguy hiểm khi có sự cố giảm chân không.

C.1.2 Quy trình

Trạng thái được yêu cầu đối với thiết bị phải được mô phỏng bằng cách giảm mức chân không lớn nhất của hệ thống chân không.

C.1.3 Tiêu chí nghiệm thu

Thiết bị đo áp lực chỉ thị mức độ giảm chân không. Miền làm việc và miền rơi tải phải được chỉ rõ.

C.2 Kiểm tra xác nhận thiết bị chỉ báo rò rỉ

C.2.1 Các trạng thái

Thử nghiệm này dùng để kiểm tra xác nhận việc thực hiện đúng chức năng của thiết bị chỉ báo rò rỉ. Phải bố trí sao cho tránh được mỗi nguy hiểm khi có sự cố giảm chân không.

C.2.2 Quy trình

Trạng thái được yêu cầu đối với thiết bị phải được mô phỏng bằng cách tạo rò rỉ dưới các giác hút. Mức độ rò rỉ phải tương ứng với thời gian giữ tải nhỏ nhất theo quy định trong sổ tay hướng dẫn.

C.2.3 Tiêu chí nghiệm thu

Khi có hồng học hoặc ở trạng thái được mô phỏng, thiết bị phải tuân thủ 4.2.2.3.

C.3 Kiểm tra xác nhận tầm nhìn của thiết bị đo hoặc thiết bị chỉ báo

C.3.1 Các trạng thái

Thử nghiệm này dùng để kiểm tra xác nhận tầm nhìn của thiết bị đo và thiết bị chỉ báo.

C.3.2 Quy trình

Kiểm tra xem thiết bị đo hoặc thiết bị chỉ báo có được nhìn thấy từ vị trí của người vận hành thiết bị mang tải bằng chân không hoặc người điều khiển cần trục. Khi vị trí của người điều khiển cần trục ở

TCVN 12158:2017

ngay gần nơi vận hành thiết bị mang tải bằng chân không và khi không biết rõ thì trong sổ tay hướng dẫn cho người điều khiển cần trực phải chỉ rõ vị trí chính xác của thiết bị mang tải.

C.3.3 Tiêu chí nghiệm thu

Thiết bị đo và thiết bị chỉ báo phải được nhìn thấy rõ ràng.

C.4 Kiểm tra xác nhận các thiết bị bù mức hao hụt chân không

C.4.1 Các trạng thái

Thử nghiệm này áp dụng cho các thiết bị mang tải bằng chân không – tự hút và không tự hút.

Thử nghiệm này dùng để kiểm tra xác nhận rằng các thiết bị bù mức hao hụt chân không thực hiện đúng chức năng. Phải bố trí sao cho tránh được mối nguy hiểm khi có sự cố giảm chân không.

C.4.2 Quy trình

Thiết bị mang tải bằng chân không được gia tải tương ứng với WLL của mỗi giác hút như quy định trong sổ tay hướng dẫn. Vật liệu và các điều kiện khác (ví dụ như bụi) phải tương ứng với tải nâng khi vận hành thực tế. Với nguồn đã ngắt, thời gian giữ tải nâng phải được đo hoặc được tính toán ngoại suy.

C.4.3 Tiêu chí nghiệm thu

Thời gian giữ tải nâng ít nhất phải bằng giá trị cho trong sổ tay hướng dẫn. Thời gian này phải đủ lâu để tất cả mọi người có thể rời khỏi vùng rơi tải và tuân thủ 4.2.2.5 và 4.2.2.7.

C.5 Kiểm tra xác nhận thiết bị cảnh báo

C.5.1 Các trạng thái

Thử nghiệm này dùng để kiểm tra xác nhận việc thực hiện đúng chức năng của thiết bị cảnh báo cho biết vùng làm việc an toàn của hệ thống chân không đã đạt mức giới hạn.

C.5.2 Quy trình

Thiết bị mang tải bằng chân không đang ở trạng thái hút tải nâng và một mức rò rỉ nhỏ không có lượng bù được thực hiện với hệ thống chân không. Khi miền làm việc an toàn của hệ thống đạt mức giới hạn thì thiết bị phát cảnh báo tự động phải hoạt động.

C.5.3 Tiêu chí nghiệm thu

Thời điểm thiết bị cảnh báo hoạt động phải tương ứng với mức giới hạn miền làm việc của hệ thống chân không.

Thiết bị cảnh báo là loại phát tín hiệu nhìn thấy được hoặc tín hiệu âm thanh và người vận hành phải dễ dàng nhìn thấy hoặc nghe thấy.

C.6 Kiểm tra xác nhận van một chiều

C.6.1 Các trạng thái

Thử nghiệm này dùng để kiểm tra xác nhận việc thực hiện đúng chức năng của van một chiều và vị trí của van.

C.6.2 Quy trình

Bơm chân không phải kết nối nguồn đủ thời gian để tạo chân không trong hệ thống chân không có mang tải. Khi bơm ngừng hoạt động, mức chân không phải kiểm tra được bằng quan sát mỗi khi có sự sụt giảm đáng kể.

C.6.3 Tiêu chí nghiệm thu

Van phải đáp ứng yêu cầu 4.2.2.5. Khi không có sự sụt giảm đáng kể mức chân không thì hệ thống làm kín chân không, bao gồm cả van an toàn được nghiệm thu.

C.7 Kiểm tra xác nhận bộ điều khiển

C.7.1 Các trạng thái

Tải thử phải được hút bằng thiết bị mang tải bằng chân không. Phải bố trí sao cho tránh được mối nguy hiểm trong trường hợp hỏng bộ điều khiển.

C.7.2 Quy trình

Một mẫu đại diện cho mỗi loại kết cấu và kích thước phải được kiểm tra và vận hành. Phải kiểm tra và vận hành các bộ điều khiển theo các tổ hợp mà nhà sản xuất đã dự kiến. Ngoài ra, phải mô phỏng việc hỏng nguồn để kiểm tra xem việc hỏng nguồn này có làm thay đổi trạng thái của hệ thống chân không hay không.

C.7.3 Tiêu chí nghiệm thu

Hệ thống mang tải bằng chân không phải đáp ứng 4.2.2.9.

C.8 Kiểm tra xác nhận hệ thống cảnh báo hỏng nguồn

C.8.1 Các trạng thái

Thử nghiệm này dùng để kiểm tra xác nhận sự thực hiện đúng chức năng của thiết bị tự động phát cảnh báo. Thử nghiệm được thực hiện ở trạng thái không mang tải.

C.8.2 Quy trình

Sự hỏng nguồn năng lượng phải được mô phỏng.

C.8.3 Tiêu chí nghiệm thu

Khi mô phỏng việc hỏng nguồn năng lượng, thiết bị phải đáp ứng 4.2.2.6.

C.9 Kiểm tra xác nhận vị trí của tải nâng

C.9.1 Các trạng thái

Tải trọng thử phải bằng WLL và đại diện cho loại tải nâng dự kiến.

C.9.2 Quy trình

Tải thử được nâng lên và đặt với góc nghiêng lớn hơn 6° so với góc nghiêng lớn nhất theo dự kiến, nhưng không vượt quá 90° .

Mức chân không phải ở mức cuối miền làm việc và đầu miền rơi tải.

C.9.3 Tiêu chí nghiệm thu

Tải nâng phải không bị trượt.

C.10 Kiểm tra xác nhận lực bám dính bằng tính toán

C.10.1 Các trạng thái

Hệ số ma sát giữa các giác hút và vật liệu tải cần thao tác phải xác định theo C.11 và các thành phần của lực bám dính tại cuối miền làm việc phải được tính toán.

$$F_a \perp = PS$$

$$F_a // = \mu PS$$

P : Mức chân không, tính bằng Pa

$S = \sum S_i$: Tổng diện tích bề mặt bên trong của các giác hút, tính bằng m^2

μ : Hệ số ma sát

C.10.2 Tiêu chí nghiệm thu

Tất cả các thành phần hiệu dụng của lực bám dính phải lớn hơn hoặc bằng hai lần các thành phần tương ứng của lực do tải trọng làm việc giới hạn gây ra.

$$F_a \perp = PS \geq 2WLLg \cos \alpha$$

$$F_a // = \mu PS \geq 2WLLg \sin \alpha$$

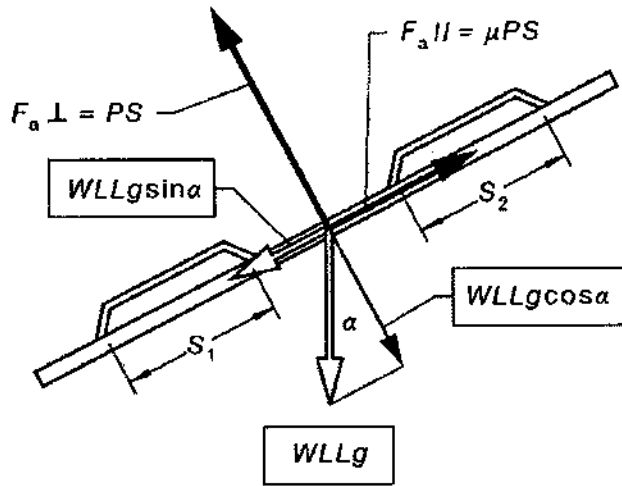
g : gia tốc trọng trường, tính bằng m/s^2

WLL : Tải trọng làm việc giới hạn, tính bằng kg

Xem Hình C.1.

Việc tính toán phải thực hiện với góc nghiêng lớn hơn 6° so với góc nghiêng dự kiến lớn nhất, trừ khi thiết bị mang tải bằng nam châm được thiết kế với các giác hút dựng đứng.

Các tính toán trên xác định các thành phần của lực bám dính. Để kiểm tra xác nhận đầy đủ yêu cầu thì các mô men phát sinh do sai khác vị trí của trọng tâm tải nâng và tâm hình học của thiết bị mang tải bằng chân không cũng phải tính đến.



Hình C.1 – Lực bám dính và thành phần hiệu dụng của tải trọng làm việc giới hạn

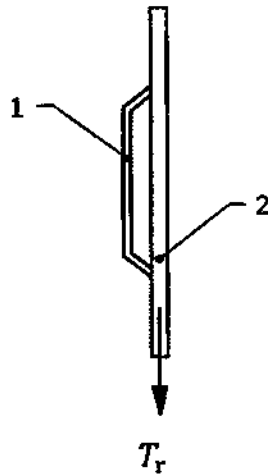
C.11 Xác định hệ số ma sát

C.11.1 Các trạng thái

Thiết bị thử phải bao gồm:

- Mẫu tải nâng hoặc vật liệu thử tương ứng với tải ở trạng thái lớn nhất như quy định trong sổ tay hướng dẫn;
- Giác hút nối với hệ thống có khả năng tạo mức chân không tương ứng với mức ở cuối miền làm việc.
- Cảm biến lực để ghi lại sự thay đổi của lực kéo cần để dịch chuyển tải nâng.

Xem Hình C.2.



CHÚ DẪN:

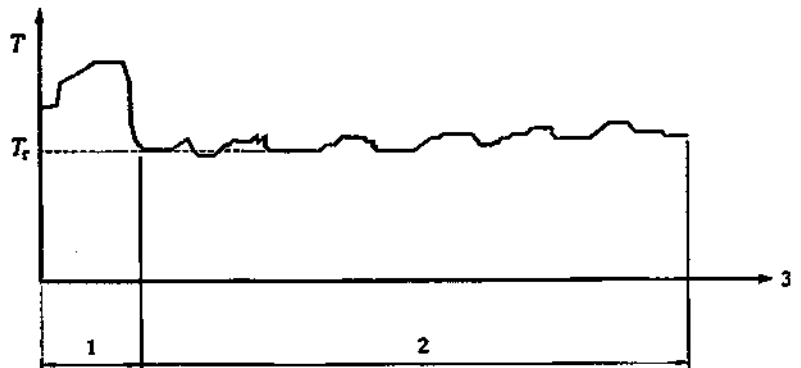
- 1 giác hút với mức chân không bằng mức ở cuối miền làm việc
- 2 mẫu vật liệu cần nâng
- T_r lực kéo theo phương thẳng đứng

Hình C.2 – Thiết bị thử và lực áp dụng

Phải mô phỏng các điều kiện môi trường thực tế có ảnh hưởng quan trọng đến ma sát (ví dụ như sự có mặt của dầu, độ ẩm).

C.11.2 Quy trình

Phải áp dụng mức chân không ở cuối miền làm việc cho giác hút.
 Phải làm tải nâng dịch chuyển theo phương thẳng đứng. Phải đo lực kéo cần thiết để dịch chuyển tải nâng. Đồ thị nhận được thường có dạng như trên Hình C.3.



CHÚ DẪN:

- 1 trạng thái chuyển tiếp
- 2 trạng thái ổn định (di chuyển)
- 3 khoảng dịch chuyển

Hình C.3 – Đặc tính của lực kéo T_r

C.9.3 Tiêu chí nghiệm thu

Hệ số ma sát μ được sử dụng khi tính toán là tỉ số giữa tổng gồm lực T , (lực kéo trung bình ở trạng thái ổn định) và trọng lượng của tải thử đối với lực bám dính PS .

$$\mu = (T_r + mg) / PS \quad (C.1)$$

Trong đó:

m – khối lượng tải thử, tính bằng kg;

g – gia tốc trọng trường, tính bằng m/s^2 .

Yêu cầu ít nhất ba lần thử và hệ số ma sát được lấy giá trị nhỏ nhất trong các số liệu đo được.

Phụ lục D
(quy định)

**Phương pháp kiểm tra xác nhận đối với
thiết bị mang tải bằng nam châm**

D.1 Kiểm tra xác nhận lực xé

D.1.1 Kiểm tra xác nhận bằng cách kéo

D.1.1.1 Các trạng thái (tham khảo Hình D.1)

a) Chiều dài của mẫu thử

1) $l_2 \geq l_1 \times 1,2$ đối với các nam châm hình chữ nhật

2) $d_2 \geq d_1 \times 1,1$ đối với các nam châm hình tròn

b) Chiều rộng của mẫu thử

1) $w_2 \geq w_1 \times 1,2$ đối với các nam châm hình chữ nhật

2) $d_2 \geq d_1 \times 1,1$ đối với các nam châm hình tròn

c) Chiều dày nhỏ nhất của mẫu thử, t_{min} , phải nhỏ hơn hoặc bằng các giá trị sau:

1) Một nửa đường kính cực nằm giữa đối với các nam châm hình tròn;

2) Chiều rộng của cực nằm giữa đối với các nam châm ba cực;

3) Hai lần chiều rộng cực đối với các nam châm hai cực.

d) Hình dạng mẫu thử: độ phẳng nhỏ hơn 0,1 mm / 500 mm

e) Vật liệu mẫu thử: thép có hàm lượng cacbon thấp (ví dụ S235)

f) Một trong các khe hở sau được chọn để kiểm tra xác nhận lực xé:

1) Đối với các nam châm hình tròn: không có khe hở, 1/300 hoặc 1/100 của đường kính ngoài;

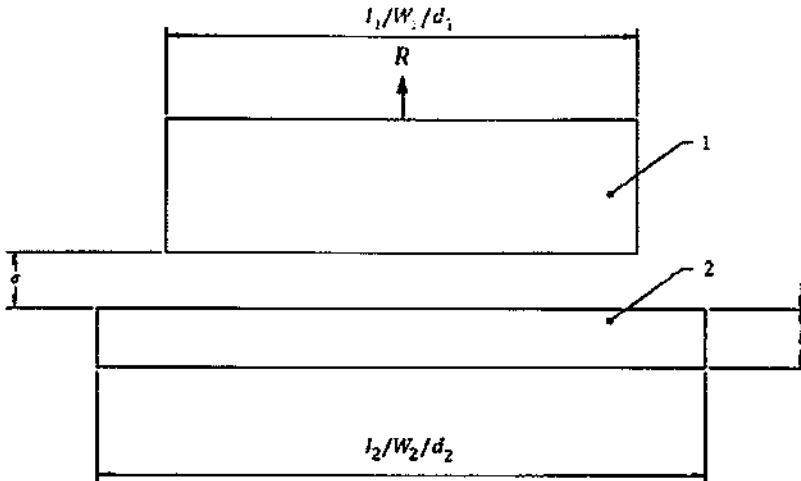
2) Đối với các nam châm hình chữ nhật: không có khe hở, 1/300 hoặc 1/100 chiều rộng các cực.

Kích thước khe hở phải tương ứng với ứng dụng cụ thể của nam châm trong hướng dẫn sử dụng.

g) Dòng điện cấp cho nam châm phải theo giá trị danh định

h) Nhiệt độ môi trường: +10 °C đến 40 °C

Ngoài ra, theo quy định của nhà sản xuất, các nam châm có công dụng đặc biệt có thể được kiểm tra với các trạng thái mô phỏng theo ứng dụng dự kiến.

**CHÚ DẪN:**

- d_1 đường kính bao phủ các cực của nam châm hình tròn
- d_2 đường kính mẫu thử
- l_1 chiều dài bao phủ các cực của nam châm hình chữ nhật hoặc nam châm hai cực
- w_1 chiều rộng bao phủ các cực của nam châm hình chữ nhật hoặc nam châm hai cực
- l_2 chiều dài của mẫu thử
- w_2 chiều dài của mẫu thử
- t chiều dày mẫu thử
- R lực xé
- σ khe hở
- 2 mẫu thử

Hình D.1 – Thiết lập để kiểm tra xác nhận thiết bị mang tải bằng nam châm

D.1.1.2 Quy trình

Nam châm phải đặt trên mẫu thử sao cho bao phủ tất cả các cực và sau đó được nạp đầy năng lượng với điện áp tối thiểu cho phép. Áp dụng lực thử nghiệm $F \pm 2\%$, không va đập, đi qua điểm mang tải của nam châm theo phương vuông góc với mặt phẳng giữa nam châm và mẫu thử.

D.1.1.3 Tiêu chí nghiệm thu

Lực thử nghiệm F đạt giá trị lực xé quy định trong 4.2.3.2.1, 4.2.3.3.1, 4.2.3.4 a) hoặc 4.2.3.5.1 là phù hợp.

D.1.2 Kiểm tra xác nhận bằng cách đo từ thông và tính toán

D.1.2.1 Các trạng thái

Các trạng thái được áp dụng như D.1.1 nhưng với khe hở bằng không. Nam châm được đặt trực tiếp lên mẫu thử. Ngoài ra, theo quy định của nhà sản xuất, các nam châm có công dụng đặc biệt có thể được kiểm tra với các trạng thái mô phỏng theo ứng dụng dự kiến.

D.1.2.2 Quy trình

Từ thông được đo tại bề mặt tiếp xúc giữa nam châm và mẫu thử quanh cực nằm giữa đối với nam châm hình tròn hoặc các nam châm ba cực, quanh một cực đối với loại nam châm hai cực. Lực phải tính toán thông qua giá trị đo được của từ thông.

D.1.2.3 Tiêu chí nghiệm thu

Lực F tính được đạt giá trị lực xé quy định trong 4.2.3.2.1, 4.2.3.3.1, 4.2.3.4 a) hoặc 4.2.3.5.1 là phù hợp.

D.2 Kiểm tra xác nhận bộ điều khiển

D.2.1 Các trạng thái

Tài danh nghĩa hoặc mẫu thử phải được cung cấp sao cho nam châm có thể thao tác với chúng. Phải bố trí sao cho tránh được mối nguy hiểm trong trường hợp bộ điều khiển bị hỏng.

D.2.2 Quy trình

Một mẫu đại diện cho mỗi loại kết cấu và kích thước phải được kiểm tra và vận hành với mọi tính năng do nhà sản xuất dự kiến.

D.2.3 Tiêu chí nghiệm thu

Nam châm đáp ứng 4.2.3.1.1 và 4.2.3.3.6 là phù hợp.

D.3 Kiểm tra xác nhận thiết bị dự phòng và thiết bị cảnh báo

D.3.1 Các trạng thái

Thử nghiệm để kiểm tra xác nhận việc thực hiện đúng chức năng của thiết bị dự phòng và thiết bị cảnh báo phải thực hiện cho các mạch điều khiển và các thiết bị cảnh báo hoặc cho nam châm hoán chỉnh.

D.3.2 Quy trình

Phải mô phỏng sự hư hỏng hoặc trạng thái cần thiết của thiết bị bằng cách giảm hoặc cắt nguồn thích hợp so với yêu cầu.

D.3.3 Tiêu chí nghiệm thu

Khi sự hư hỏng hoặc trạng thái cần thiết được mô phỏng, thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu 4.2.3.2.2, 4.2.3.2.3, 4.2.3.3.2 và 4.2.3.3.3.

D.4 Kiểm tra xác nhận thời gian xả của ác quy

D.4.1 Các trạng thái

Thử nghiệm để kiểm tra xác nhận thời gian xả của ác-quy phải thực hiện bằng cách sử dụng các ác-quy đáp ứng tối thiểu dung lượng và tình trạng theo hồ sơ kỹ thuật của nhà sản xuất.

Nam châm phải được thử nghiệm với mẫu thử theo D.1. Ngoài ra, theo quy định của nhà sản xuất, các nam châm có công dụng đặc biệt có thể được kiểm tra với các trạng thái mô phỏng theo ứng dụng dự kiến.

D.4.2 Quy trình

Nam châm phải đặt trên mẫu thử sao cho bao phủ tất cả các cực và sau đó được nạp đầy năng lượng. Áp dụng lực thử nghiệm F có giá trị bằng tải trọng làm việc $\pm 2\%$ một cách nhẹ nhàng, đi qua điểm mang tải của nam châm theo phương vuông góc với mặt phẳng giữa nam châm và mẫu thử. Sự hư hỏng và trạng thái cần áp dụng phải được mô phỏng đúng.

Phải thực hiện thử một mẫu cho mỗi nam châm có kết cấu và kích thước khác nhau.

D.4.3 Tiêu chí nghiệm thu

Các nam châm giữ được lực thử nghiệm F trong thời gian tối thiểu quy định tại 4.2.3.2.2 hoặc 4.2.3.3.3 là phù hợp.

D.5 Kiểm tra xác nhận thiết bị chỉ báo

D.5.1 Các trạng thái

Thử nghiệm để kiểm tra xác nhận thiết bị chỉ báo phải thực hiện với điện áp danh định cho (các) nam châm.

D.5.2 Quy trình

Thiết bị chỉ báo phải được thử nghiệm lần lượt theo các quy trình từ D.2 đến D.4.

D.5.3 Tiêu chí nghiệm thu

Thiết bị chỉ báo phải chỉ thị mức từ tính. Khi có bộ điều khiển thay đổi nguồn, thiết bị chỉ báo phải phân biệt được mức từ tính có đầy hay không theo 4.2.3.2.4, 4.2.3.3.7 và 4.2.3.4 b).

D.6 Kiểm tra xác nhận các thiết bị dự phòng cơ khí

D.6.1 Các trạng thái

Nam châm hoặc các nam châm và mọi dầm nâng liên quan phải được thử nghiệm với mẫu tải thử đại diện có giá trị bằng khả năng mang tải lớn nhất của (các) nam châm ở các trạng thái hư hỏng nguồn và thiết bị dự phòng phải được mô phỏng an toàn.

D.6.2 Quy trình

(Các) nam châm phải đặt trên mẫu thử sao cho bao phủ tất cả các cực và được nạp đầy năng lượng. Tải nâng phải được nâng lên độ cao đủ để cho phép lắp được thiết bị dự phòng cơ khí. Sau khi lắp thiết bị dự phòng đúng vị trí, nam châm phải được ngắt.

D.6.3 Tiêu chí nghiệm thu

Sau khi ngắt (các) nam châm, tải nâng phải được giữ bởi thiết bị dự phòng như quy định tại 4.2.3.3.5.

D.7 Kiểm tra xác nhận sự phù hợp của nam châm với tải nâng dự kiến

D.7.1 Các trạng thái

Đối với các nam châm có ứng dụng đặc biệt, khi nhà sản xuất đã biết chi tiết về tải nâng dự kiến thì thiết kế của nam châm hoặc các nam châm và mọi dầm nâng liên quan phải được kiểm tra để chắc chắn đáp ứng các yêu cầu 4.2.3.1.2.

D.7.2 Tiêu chí nghiệm thu

Kết quả kiểm tra thiết kế xác nhận rằng nam châm thoả mãn yêu cầu 4.2.3.1.2.

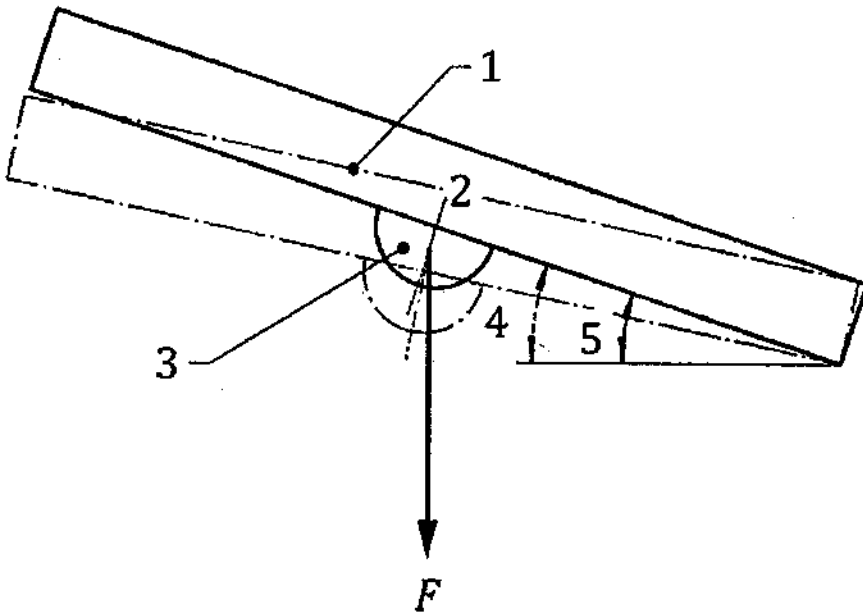
Phụ lục E
(quy định)

Phương pháp kiểm tra xác nhận đối với dầm nâng

E.1 Kiểm tra xác nhận các thiết bị khoá hoặc giữ bằng thử nghiệm

E.1.1 Các trạng thái

Thử nghiệm phải tiến hành bằng cách nâng trực tiếp tải trọng thử hoặc bằng cách áp dụng lực tĩnh trên máy thử.



CHÚ DẪN:

- 1 dầm nâng tại các góc làm việc khác nhau
- 2 dầm nâng tại các góc làm việc khác nhau
- 3 bộ phận chuyển động
- 4 góc làm việc lớn nhất của dầm nâng cộng thêm 6°
- 5 góc làm việc lớn nhất của dầm nâng
- F lực thử nghiệm

Hình E.1 – Các góc liên quan đến kiểm tra xác nhận dầm nâng

E.1.2 Quy trình

Bộ phận chuyển động phải được khoá giữ nguyên vị trí bằng các phương tiện của thiết bị khoá và chịu lực F , không va đập, có giá trị bằng 2 lần lực tĩnh yêu cầu giữ trong quá trình vận hành, trong thời gian ít nhất 1 min ở trạng thái dầm nghiêng một góc nhiều hơn 6° so với giá trị góc nghiêng do nhà sản xuất quy định (xem Hình E.1). Thử nghiệm phải lặp lại tất cả các hướng đối với mỗi trục ngang và cho các trục ngang kết hợp với các vị trí có thể được khoá. Khi bộ phận chuyển động không có các vị trí khoá nhất định, nhưng được khoá bằng ma sát, thì thử nghiệm phải được thực hiện tại các vị trí cuối của hành trình và một vị trí trung gian.

Khi lực được giải phóng, phải kiểm tra đánh giá về biến dạng, vết nứt và các hư hại khác của bộ phận chuyển động và thiết bị khoá.

E.1.3 Tiêu chí nghiệm thu

Bộ phận chuyển động và thiết bị khoá chịu được lực thử nghiệm F mà không bị trượt, biến dạng, hoặc hư hỏng và sau khi giải phóng lực, không quan sát thấy các khuyết tật, bộ phận chuyển động cùng thiết bị khoá vận hành bình thường.

E.2 Kiểm tra xác nhận thiết bị khoá hoặc giữ bằng tính toán

Các bộ phận cơ khí phải được tính toán theo A.1 về góc nghiêng dự kiến lớn nhất, cộng thêm 6° , trừ khi các dầm nâng được thiết kế để làm việc với tư thế thẳng đứng.

Khi các bộ phận chuyển động của kết cấu được giữ nguyên vị trí bằng các thiết bị vận hành trên cơ sở ma sát (ví dụ thông qua mô men phanh), việc tính toán phải chứng tỏ được rằng lực ma sát ít nhất phải bằng hai lần lực do trọng lượng bản thân của bộ phận và WLL khi góc nghiêng của dầm bằng giá trị lớn nhất theo dự kiến cộng thêm 6° (ngoại trừ các dầm nâng được thiết kế để làm việc với tư thế thẳng đứng).

Phụ lục F
(quy định)

Phương pháp kiểm tra xác nhận đối với thiết bị mang tải dạng đĩa

F.1 Kiểm tra xác nhận độ bền cơ học của thiết bị giữ tải cường bức phụ theo phương ngang cho các thiết bị mang tải dạng đĩa

F.1.1 Các trạng thái

Thử nghiệm phải tiến hành bằng cách đặt tải tĩnh phân bố đều có giá trị bằng 1/2 WLL lên các đĩa nâng nghiêng 90°.

F.1.2 Quy trình

Thiết bị mang tải dạng đĩa không tải phải đặt nghiêng và được cố định sao cho thiết bị giữ tải cường bức phụ không tiếp xúc với bất kỳ vật gì ngoài các đĩa nâng hoặc tải trọng thử và có đủ không gian để biến dạng. Lực có giá trị bằng 1/2 WLL phải đặt vào bộ phận phía dưới của thiết bị giữ tải cường bức phụ. Thử nghiệm phải thực hiện ít nhất theo hai hướng bất lợi nhất.

F.1.3 Tiêu chí nghiệm thu

Thiết bị giữ tải cường bức phụ phải chịu được lực thử, ngay cả khi xuất hiện biến dạng dư.

Phụ lục G
(quy định)

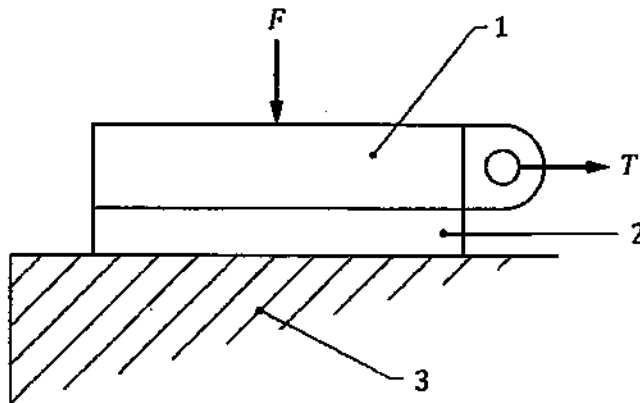
Phương pháp kiểm tra xác nhận đối với kẹp

G.1 Xác định hệ số ma sát

G.1.1 Các trạng thái

Thiết bị thử phải bao gồm:

- a) mẫu tải nâng hoặc vật liệu thử tương ứng với tải ở trạng thái lớn nhất như quy định trong sổ tay hướng dẫn (ví dụ như độ cứng của vật liệu);
- b) chi tiết giữ được phủ vật liệu như của chi tiết ngàm kẹp tiếp xúc với tải nâng;
- c) hình dạng lớp lót phải được sao chép đúng (ví dụ như các răng của ngàm kẹp).



CHÚ DẪN:

- 1 Chi tiết giữ
- 2 Lớp lót
- 3 Tải thử mẫu

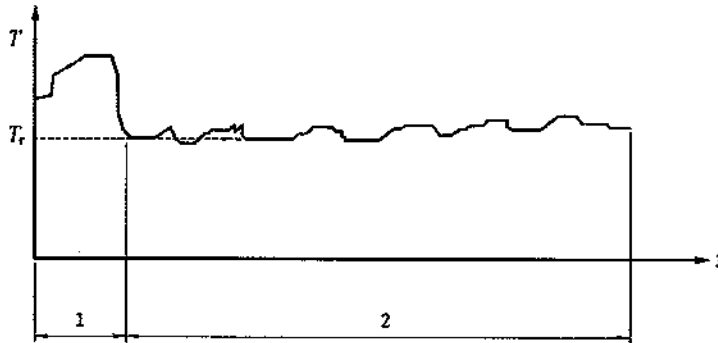
Hình G.1 – Thiết bị thử và lực áp dụng

Các điều kiện môi trường thực tế có vai trò quan trọng đối với ma sát (ví dụ như sự có mặt của dầu hoặc độ ẩm) phải được mô phỏng đúng.

G.1.2 Quy trình

Lực thẳng đứng F phải đặt lên chi tiết giữ tạo áp lực giữa 2 và 3 tương ứng với áp lực tiếp xúc nhỏ nhất giữa ngàm kẹp và tải nâng khi tải nâng được nâng lên (xem Hình G.1).

Lực kéo theo phương ngang T phải đặt giữa 1+2 và 3 cho đến khi các chi tiết 1+2 bắt đầu di chuyển. Sự dao động của lực kéo T thường có dạng đường cong như đồ thị trên Hình G.2.



CHÚ DẪN:

- 1 trạng thái chuyển tiếp
- 2 trạng thái ổn định (di chuyển)
- 3 khoảng dịch chuyển

Hình B.2 – Đặc tính của lực kéo T

G.1.3 Tiêu chí nghiệm thu

Hệ số ma sát μ được sử dụng khi tính toán là tỉ số giữa lực T_r (lực kéo trung bình theo phương ngang ở trạng thái ổn định) và lực theo phương thẳng đứng F . Yêu cầu ít nhất ba lần thử và hệ số ma sát được lấy giá trị nhỏ nhất trong các số liệu đo được.

G.2 Tải nặng không trượt – Kẹp bằng ma sát hoặc xuyên qua

G.2.1 Các trạng thái

Lực lớn nhất có thể nhận được để giữ tải nặng được gọi là lực giữ. Lực này được xác định theo công thức (G.1):

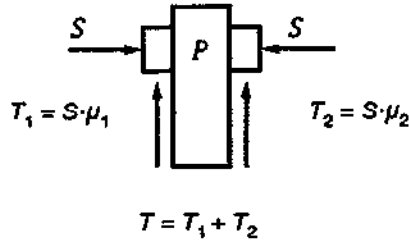
$$T = S(\mu_1 + \mu_2) \tag{G.1}$$

Trong đó:

- S lực giữ của kẹp;
- μ_1 hệ số ma sát giữa tải nặng và một chi tiết kẹp;
- μ_2 hệ số ma sát giữa tải nặng và chi tiết kẹp còn lại.

Xem Hình G.3.

Lực giữ được xác định bằng tính toán. Việc tính toán phải thực hiện với trạng thái bất lợi nhất trong khoảng cho phép kẹp.



CHÚ DẪN:

P chi tiết nâng

Hình B.3 – Lực kẹp

G.2.2 Tiêu chí nghiệm thu

Lực giữ T phải giữ được tải trọng bằng hai lần tải cần nâng.

Yêu cầu này phải được kiểm tra xác nhận cho tất cả các thao tác nâng tải, không phụ thuộc vào lực kẹp S là loại tự phát động (tỉ lệ với khối lượng tải nâng) hay được phát động bằng cơ khí.

G.3 Kiểm tra xác nhận độ bền cơ học của thiết bị giữ tải cường bức phụ theo phương ngang cho các kẹp

G.3.1 Các trạng thái

Thử nghiệm phải tiến hành bằng cách đặt tải tĩnh phân bố đều có giá trị bằng $1/2$ WLL lên kẹp đặt nghiêng 90° .

G.3.2 Quy trình

Thiết bị kẹp không tải phải đặt nghiêng và được cố định sao cho thiết bị giữ tải cường bức phụ không tiếp xúc với bất kỳ vật gì ngoài các đĩa nâng hoặc tải trọng thử và có đủ không gian để biến dạng. Lực có giá trị bằng $1/2$ WLL phải đặt vào bộ phận phía dưới của thiết bị giữ tải cường bức phụ. Thử nghiệm phải thực hiện ít nhất theo hai hướng bất lợi nhất.

G.3.3 Tiêu chí nghiệm thu

Thiết bị giữ tải cường bức phụ phải chịu được lực thử, ngay cả khi xuất hiện biến dạng dư.