

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.

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 vung – 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)

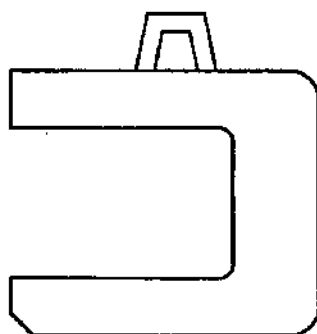
Lực cần thiết để giải phóng tải nặng khỏi thiết bị mang tải bằng chân không tại giới hạn trên của mức áp suất.

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

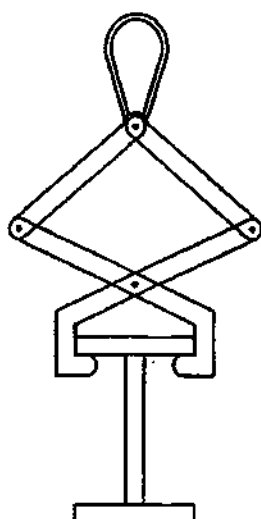
Hệ số thiết kế (hệ số an toàn) (design factor)

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

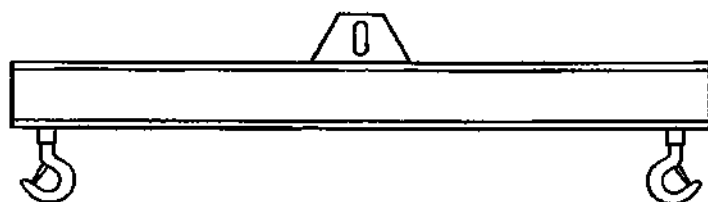
Kiểm tra xác nhận riêng (individual verification)

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

3.8

Dầm nâng tải (lifting beam)

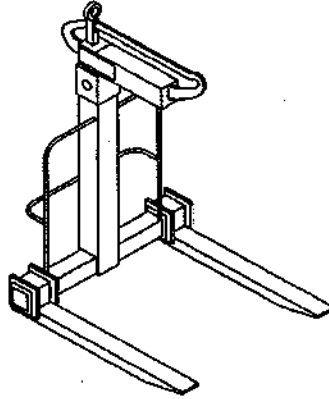
Thiết bị gồm một hoặc nhiều bộ phận được trang bị các điểm treo tải khác nhau nhằm mục đích phân bố lực theo yêu cầu bởi đặc tính của tải nâng.



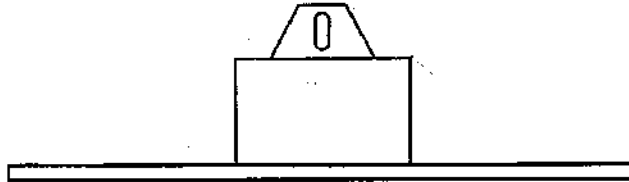
Hình 3 – Ví dụ về dầm nâng

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

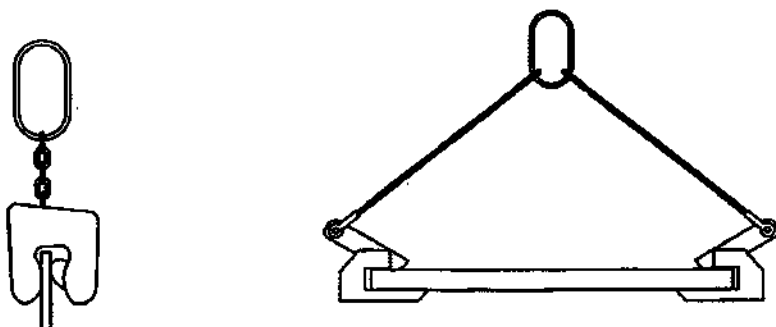
Kẹp mang tải dạng tấm (plate clamp)

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 tằm.

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.

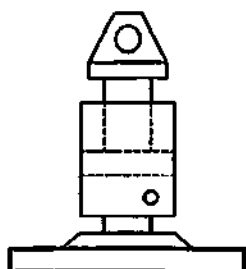
CHÚ THÍCH: Mặc dù thuật ngữ "kiểm tra xác nhận theo loại" thường liên quan đến các thiết bị được sản xuất hàng loạt, trong tiêu chuẩn này nó cũng áp dụng cho các thiết bị mang tải sản xuất đơn chiếc.

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.

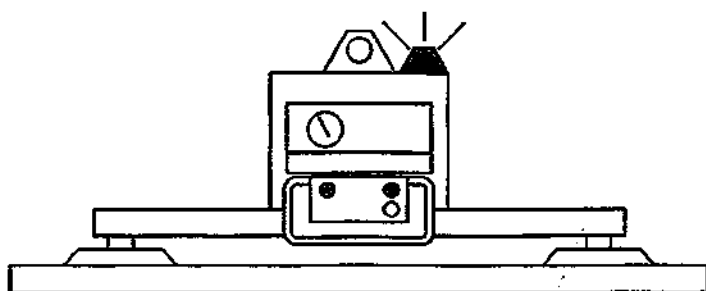


Hình 7 – Ví dụ về thiết bị mang tải bằng chân không - tự hút

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 chương 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 trục 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 năng 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 năng dự kiến. Sự phân bố tải năng dự kiến cho mỗi giác hút phải không vượt quá WLL của giác hút, tính cả ảnh hưởng do độ cứng của tải năng 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 năng là không thể xảy ra cho đến khi tải năng 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 năng 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 năng dự kiến. Sự phân bố tải năng dự kiến cho mỗi nam châm phải không vượt quá WLL của nam châm, tính cả ảnh hưởng do độ cứng của tải năng và thiết bị mang tải.

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

4.2.3.2.1 Các thiết bị mang tải bằng nam châm điện sử dụng nguồn ắc 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 năng. 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 ắc-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 ắc-quy dự phòng để tự động cung cấp nguồn khi nguồn chính bị hỏng. Ắc 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 nặng 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.

4.2.4.2 Phải trang bị một trong các phương tiện sau để ngăn chặn tải nặng bị trượt trên cẩu 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, cẩu 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 cẩu 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 cẩu 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 cẩu 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 cẩu 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.

Đề 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 cần trục

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.

Do sự ứng dụng đa dạng của kệ, 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 kệ ma sát, cơ cấu kệ phải thiết kế sao cho đảm bảo duy trì lực kệ 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 kệ 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 kệ 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 kệ 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 kệ 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
- Để dỡ 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