

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10839:2015

ISO 15442:2012

Xuất bản lần 1

CẦN TRỤC –

YÊU CẦU AN TOÀN ĐỐI VỚI CẦN TRỤC XÉP DỠ

Cranes - Safety requirements for loader cranes

HÀ NỘI - 2015

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	5
Lời giới thiệu.....	7
1 Phạm vi áp dụng.....	9
2 Tài liệu viện dẫn.....	9
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	11
4 Yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ.....	18
4.1 Tính toán tải trọng danh định.....	18
4.2 Tính toán kết cấu.....	19
4.3 Phân tích ứng suất.....	24
4.4 Thiết bị cơ khí.....	24
4.5 Hệ thống thủy lực.....	27
4.6 Thiết bị giới hạn và chỉ báo.....	29
4.7 Điều khiển.....	32
4.8 Trạm điều khiển.....	34
4.9 Hệ thống điện và các hiện tượng liên quan.....	35
4.10 Lắp đặt.....	36
5 Kiểm tra xác nhận các yêu cầu và /hoặc các biện pháp an toàn.....	38
5.1 Quy định chung.....	38
5.2 Thử và quy trình thử.....	42
6 Thông tin cho sử dụng.....	46
6.1 Quy định chung.....	46
6.2 Sổ tay hướng dẫn.....	46
6.3 Ghi nhãn.....	49
Phụ lục A (Tham khảo) Danh mục các mối nguy hiểm đáng kể.....	55
Phụ lục B (Tham khảo) Ví dụ về cấu hình và lắp ráp.....	58
Phụ lục C (Tham khảo) Các chú giải.....	63
Phụ lục D (Tham khảo) Ví dụ về các chuyển động phải được ngăn chặn trong trường hợp quá tải.....	64
Phụ lục E (Quy định) Các yêu cầu bổ sung đối với điều khiển từ xa và hệ thống điều khiển.....	66
Phụ lục F (Quy định) Ký hiệu cho các chức năng làm việc và chỉnh đặt.....	69
Phụ lục G (Tham khảo) Hệ thống điều khiển – Sơ đồ ưu tiên bố trí cần điều khiển theo hàng dọc khi thao tác từ mặt đất.....	70

TCVN 10839:2015

Phụ lục H (Tham khảo) Hệ thống điều khiển – Sơ đồ bố trí theo hàng ngang 72

Phụ lục I (Tham khảo) Cần điều khiển cho chỗ ngồi cao và điều khiển từ xa 75

Phụ lục J (Quy định) Cabin của cần trục xếp dỡ có mô men tải đến 250 kNm lắp trên khung xe 77

Phụ lục K (Tham khảo) Ví dụ về trạm điều khiển trên cao 79

Phụ lục L (Quy định) Trạm điều khiển trên cao – Tay vịn và tay nắm, thang và bậc thang 82

Phụ lục M (Tham khảo) Lắp đặt cần trục xếp dỡ trên khung xe 85

Phụ lục N (Quy định) Thông tin sử dụng liên quan đến tiếng ồn 91

Phụ lục O (Tham khảo) Thông số quá trình ứng suất s và nhóm quá trình ứng suất S 92

Thư mục tài liệu tham khảo 94

Lời nói đầu

TCVN 10839:2015 hoàn toàn tương đương với ISO 15442:2012.

TCVN 10839:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 96 *Cần cầu* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn loại C theo quy định trong ISO 12100.

Các máy liên quan và phạm vi các mối nguy hiểm, các tình huống nguy hiểm và sự cố nguy hiểm nằm trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

Khi các quy định của tiêu chuẩn loại C này khác với quy định trong các tiêu chuẩn loại A hoặc loại B thì quy định trong tiêu chuẩn loại C được ưu tiên hơn đối với các quy định của tiêu chuẩn khác các máy đã được thiết kế và lắp dựng theo quy định của tiêu chuẩn loại C.

Mặc dù cần trục xếp dỡ lắp đặt trên khung xe có thể được xem xét như một kiểu đặc biệt của cần trục tự hành, với rất ít khác biệt, nhưng các tiêu chuẩn đã được xây dựng về cần trục tự hành hiện nay không có các yêu cầu riêng về cần trục xếp dỡ.

Tiêu chuẩn này:

- Quy định các yêu cầu an toàn riêng cho cần trục xếp dỡ,
- Khi có thể áp dụng, được ưu tiên hơn với các tiêu chuẩn hiện có bao gồm các điều khoản áp dụng cho cần trục xếp dỡ,
- Nâng cao sự an toàn cho cần trục xếp dỡ bằng cả việc quy định các yêu cầu riêng và sự ưu tiên so với các tiêu chuẩn đang được áp dụng, sự kết hợp tất cả các quy định trong thiết kế và sử dụng cần trục xếp dỡ sẽ phòng ngừa và giảm thiểu thương tích cho người vận hành và hư hỏng cho thiết bị,
- Tạo thuận tiện cho công việc của mọi người trong lĩnh vực cần trục xếp dỡ có yêu cầu tham khảo tiêu chuẩn hiện có đối với loại cần trục này (các nhà thiết kế, giám sát và các nhân viên khác, cũng như các cá nhân có trách nhiệm trực tiếp hoặc gián tiếp đối với an toàn trong sử dụng và bảo trì thiết bị).
- Góp phần vào việc hài hòa quốc tế các tiêu chuẩn đối với cần trục xếp dỡ hơn nữa.

Cần trục – Yêu cầu an toàn đối với cần trục xếp dỡ

Cranes – Safety requirements for loader cranes

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu tối thiểu về thiết kế, tính toán, kiểm tra và thử đối với các cần trục xếp dỡ dẫn động thủy lực và việc lắp đặt chúng trên khung xe hoặc trên nền cố định.

Tiêu chuẩn được áp dụng cho tất cả các cần trục xếp dỡ mới. Tiêu chuẩn này không áp dụng để trang bị lại các cần trục xếp dỡ hiện có.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các cần trục xếp dỡ sử dụng trên tàu hoặc các kết cấu nổi hoặc cho các cần trục với hệ thống cần nối khớp, được thiết kế như bộ phận tích hợp toàn phần của một thiết bị đặc biệt, ví dụ như máy xếp dỡ dùng trong lâm nghiệp.

Tiêu chuẩn này đề cập tất cả các mối nguy hiểm đáng kể, các tình huống và sự cố nguy hiểm liên quan đến cần trục xếp dỡ, ngoại trừ các mối nguy hiểm liên quan đến nâng hạ người, khi được sử dụng như đã định trước và dưới các điều kiện sử dụng sai đã được dự đoán một cách hợp lý bởi nhà sản xuất. Xem Phụ lục A danh mục các mối nguy hiểm đáng kể.

CHÚ THÍCH: Sử dụng cần trục để nâng hạ người có thể là đối tượng của các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia.

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 có 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 5205-1 (ISO 8566-1), *Cần trục – Cabin và trạm điều khiển – Phần 1: Yêu cầu chung.*

TCVN 5205-2 (ISO 8566-2), *Cần trục – Cabin và trạm điều khiển – Phần 2: Cần trục tự hành.*

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

TCVN 7384-1 (ISO 13849-1), *An toàn máy – Bộ phận liên quan đến an toàn của hệ thống điều khiển – Phần 1: Nguyên tắc chung về thiết kế.*

TCVN 10839:2015

TCVN 7761-1 (ISO 10245-1), *Cần trục – Thiết bị giới hạn và thiết bị chỉ báo.*

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

TCVN 8854-1 (ISO 7752-1) *Cần trục – Sơ đồ và đặc tính điều khiển – Phần 1: Nguyên tắc chung.*

TCVN 10838-1 (ISO 11660-1), *Cần trục – Lỗi vào, rào chắn và giới hạn – Phần 1: Quy định chung.*

TCVN 10838-2 (ISO 11660-2), *Cần trục – Lỗi vào, rào chắn và giới hạn – Phần 2: Cần trục tự hành.*

ISO 3744, *Acoustics – Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure – Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane (Âm học – Xác định mức công suất và mức năng lượng âm thanh của các nguồn tiếng ồn sử dụng áp lực âm thanh – Phương pháp kỹ thuật trong trường cơ bản tự do trên mặt phẳng phản xạ).*

ISO 3864-1, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs and safety markings (Ký hiệu bằng hình vẽ – Màu sắc và dấu hiệu an toàn – Phần 1: Nguyên tắc thiết kế đối với dấu hiệu an toàn và ghi nhãn an toàn).*

ISO 4302, *Cranes – Wind load assessment (Cần trục – Đánh giá tải trọng gió).*

ISO 4310, *Cranes – Test code and procedures (Cần trục – Quy tắc và quy trình thử).*

ISO 4413, *Hydraulic fluid power – General rules relating to systems (Truyền động thủy lực – Quy định chung liên quan đến hệ thống).*

ISO 5353, *Earth-moving machinery, and tractors and machinery for agriculture and forestry – Seat index point (Máy làm đất, máy kéo và máy nông lâm nghiệp – Điểm chỉ vị trí ngồi).*

ISO 11201, *Acoustics – Noise emitted by machinery and equipment – Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions in an essentially free field over a reflecting plane with negligible environmental corrections (Âm học – Tiếng ồn phát ra từ máy và thiết bị - Xác định mức áp lực tiếng động phát ra tại trạm làm việc và các vị trí xác định khác trong trường cơ bản tự do trên mặt phẳng phản xạ với các điều chỉnh môi trường không đáng kể).*

ISO 12100:2010*, *Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction (An toàn máy – Nguyên tắc chung cho thiết kế - Đánh giá rủi ro và giảm rủi ro).*

ISO 13857, *Safety of machinery – Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (An toàn máy – Khoảng cách an toàn ngăn ngừa vùng nguy hiểm các chi trên và chi dưới có thể với tới).*

ISO 20332, *Cranes – Proof of competence of steel structures (Cần trục – Chứng minh khả năng của kết cấu thép).*

TCVN 7699-2-64 (IEC 60068-2-64), *Thử nghiệm môi trường – Phần 2: Phương pháp thử - Thử Fh: Rung, ngẫu nhiên băng tần rộng và hướng dẫn.*

*) Trong hệ thống tiêu chuẩn Quốc gia đã có TCVN 7383:2004 hoàn toàn tương đương với ISO 12100:2003.

IEC 60204-32:2008, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 32: Requirements for hoisting machines (An toàn máy – Thiết bị điện cho máy – Phần 32: Yêu cầu đối với máy nâng)*.

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 6-2: Tiêu chuẩn chung – Miễn nhiệm đối với môi trường công nghiệp)*.

IEC 61000-6-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6: Generic standards – Section 4: Emission standard for industrial environments (Tương thích điện từ (EMC) – Phần 6-4: Tiêu chuẩn chung – Mục 4: Tiêu chuẩn phát xạ đối với môi trường công nghiệp)*.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1 Định nghĩa

3.1.1

Cần trục xếp dỡ (loader crane)

Cần trục được dẫn động gồm cột quay quanh đế và hệ thống cần liên kết với đỉnh cột, thường được lắp trên các xe (gồm cả rơ moóc) và được thiết kế để chất tải và dỡ tải trên xe.

[NGUỒN: ISO 4306-2:2012**, 5.2, Chú thích 3 không nằm trong định nghĩa nguồn].

CHÚ THÍCH 1: TCVN 6211:2003 (ISO 3833:1977) quy định kiểu, thuật ngữ và định nghĩa của phương tiện giao thông đường bộ, với lưu ý về thiết kế và mục đích sử dụng, được sử dụng chủ yếu để vận chuyển hàng và có thể kéo theo rơ moóc. Ví dụ về một kiểu xe thương mại trang bị cần trục xếp dỡ cho trong Hình 9, TCVN 8242-2 (ISO 4306-2).

CHÚ THÍCH 2: Cần trục xếp dỡ lắp trên loại xe khác hoặc trên đế cứng cũng vẫn được coi là cần trục xếp dỡ.

CHÚ THÍCH 3: Phụ lục B cho các ví dụ về các cấu hình và lắp đặt hệ thống cần.

3.1.1.1

Cần trục xếp dỡ rác tái chế (recycling crane)

Cần trục xếp dỡ được thiết kế, chế tạo và trang bị đặc biệt với các móc ngoạm để chất và dỡ vật liệu rác tái chế (ví dụ kim loại phế thải).

CHÚ THÍCH: Cần trục xếp dỡ rác tái chế được thiết kế để vận hành với tốc độ cao và với các tải trọng động lớn hơn so với các loại cần trục xếp dỡ khác và sự khác biệt này được phản ánh trong một số yêu cầu trong tiêu chuẩn này.

3.1.1.2

Cần trục xếp dỡ gỗ (timber crane)

Cần trục xếp dỡ được thiết kế, chế tạo và trang bị đặc biệt với các móc ngoạm để chất và dỡ gỗ thô (ví dụ thân, cành cây).

**) Trong hệ thống tiêu chuẩn Quốc gia đã có TCVN 8242-2:2009 hoàn toàn tương đương với ISO 4306-2:1994.

TCVN 10839:2015

CHÚ THÍCH 1: Người vận hành điều khiển cần trục từ chỗ ngồi trên cao hoặc từ cabin

CHÚ THÍCH 2: Cần trục xếp dỡ gỗ được thiết kế để vận hành với tốc độ cao và với các tải trọng động lớn hơn so với các loại cần trục xếp dỡ khác và sự khác biệt này được phản ánh trong một số yêu cầu trong tiêu chuẩn này.

3.1.2

Chuyển động quanh khớp (articulate movement)

Chuyển động của các thành phần cần quay quanh các chốt liên kết.

3.1.3

Đế (base)

Gối trục kết hợp với các điểm neo và ổ trục để quay cột.

3.1.4

Cần (boom)

Thành phần kết cấu trong hệ thống cần của cần trục xếp dỡ.

3.1.4.1

Phần cần kéo dài bằng thủy lực (hydraulic boom extension)

Phần của cần có khả năng di chuyển kiểu ống lồng bằng thủy lực để thay đổi chiều dài của nó.

3.1.4.2

Phần cần kéo dài bằng tay (manual boom extension)

Phần của cần có thể kéo dài hoặc thu ngắn bằng tay.

3.1.4.3

Hệ thống cần (boom system)

Hệ thống đầy đủ gồm cần, các đoạn kéo dài và các xy lanh.

3.1.5

Cột (column)

Thành phần kết cấu đỡ hệ thống cần.

3.1.6

Hệ thống điều khiển (control system)

Giao diện giữa các tay cần điều khiển và các cơ cấu chấp hành tạo các chuyển động của cần trục xếp dỡ.

3.1.7**Trạm điều khiển (control station)**

Vị trí từ đó có thể vận hành cần trục xếp dỡ.

3.1.7.1**Trạm điều khiển đặt trên cao (raised control station)**

Trạm điều khiển đặt cao hơn so với nền, gồm chỗ ngồi trên cao gắn lên cột của cần trục xếp dỡ hoặc sàn thao tác ở vị trí cao hơn để của cần trục xếp dỡ.

CHÚ THÍCH: Xem Phụ lục K.

3.1.8**Độ nghiêng của cần trục (crane inclination)**

Góc giữa trục quay và đường thẳng đứng do làm việc trên nền nghiêng hoặc không phẳng.

3.1.9**Vùng nguy hiểm (danger zone, hazard zone)**

Mọi không gian bên trong và/hoặc xung quanh vùng làm việc của cần trục mà người có thể gặp nguy hiểm.

[NGUỒN: ISO 12100:2010^{a)}, 3.11].

3.1.10**Tải trọng bản thân (dead load)**

Lực do khối lượng của các bộ phận cần trục, cố định hoặc di động, tác động thường xuyên lên kết cấu khi cần trục đang được sử dụng.

3.1.11**Áp suất động (dynamic pressure)**

Áp suất trong bộ phận hoặc chi tiết của hệ thống thủy lực gây nên bởi tải trọng động trong các cơ cấu chấp hành khi thao tác với tải trọng.

3.1.12**Bộ phận mang tải cố định (fixed load lifting attachment)**

Thiết bị có thể treo tải danh định và được lắp trực tiếp trên đầu cần như một bộ phận tích hợp của cần trục.

3.1.13**Van điều chỉnh lưu lượng một chiều (flow-sensitive check valve)**

Van để dừng dòng chảy khi vượt quá mức hạ áp suất định trước.

TCVN 10839:2015

3.1.14

Tải trọng tổng (gross load)

Tổng của tải trọng có ích, bộ phận mang tải cố định và một phần cáp nâng nếu áp dụng.

3.1.15

Chỗ ngồi trên cao (high seat)

Trạm điều khiển gắn với cột, quay cùng cần trục.

3.1.16

Tời nâng (hoist)

Cơ cấu dùng để nâng và hạ tải treo trên các khoảng cách đã định, sử dụng dây, xích hoặc đai.

3.1.17

Vỡ đường ống thủy lực (hydraulic line rupture)

Sự hư hỏng đường ống thủy lực gây giảm áp suất trong đường ống.

3.1.18

Van giữ tải (load holding valve)

Van thường đóng và được mở bằng ngoại lực để cho phép dòng chất lỏng ra khỏi cơ cấu chấp hành thủy lực.

3.1.19

Van an toàn chính (main relieve valve)

Van giới hạn áp lực cung cấp cho hệ thống thủy lực của cần trục.

3.1.20

Tải trọng làm việc lớn nhất (maximum working load)

Tải trọng lớn nhất có thể nâng.

CHÚ THÍCH: Đó là tải trọng lớn nhất ghi trên tấm nhãn về tải trọng.

3.1.21

Áp suất làm việc lớn nhất (maximum working pressure)

Áp suất lớn nhất trong mạch bơm hoặc chức năng làm việc riêng biệt.

3.1.22

Mô men tải danh định (net lifting moment)

Tích của tải trọng danh định và tầm với.

3.1.23**Bộ phận mang tải không cố định (non-fixed load lifting attachment)**

Phụ tùng nâng có thể lắp trực tiếp hoặc gián tiếp với móc hoặc thiết bị nối ghép bất kỳ khác của cần trục mà không ảnh hưởng tới tính toàn vẹn của nó.

3.1.24**Tầm với (outreach)**

Khoảng cách theo phương ngang giữa trục quay của cột và điểm treo tải.

3.1.24.1**Tầm với thủy lực (hydraulic outreach)**

Tầm với có thể đạt được bằng các cơ cấu chấp hành thủy lực của hệ thống cần.

3.1.25**Tải trọng cố ích (payload)**

Tải trọng được nâng bởi cần trục và treo bằng (các) bộ phận mang tải không cố định hoặc treo trực tiếp trên bộ phận mang tải cố định nếu không sử dụng các bộ phận như vậy.

3.1.26**Van cổng an toàn (port relief valve)**

Van giới hạn áp suất cung cấp cho cơ cấu chấp hành thủy lực.

3.1.27**Van xả an toàn (pressure relief valve)**

Van tự động xả dầu thủy lực về bể chứa khi áp suất vượt giá trị đã định.

3.1.28**Tải trọng danh định (rated capacity)**

Tải trọng cần trục được thiết kế để nâng đối với điều kiện vận hành cho trước (ví dụ cấu hình, vị trí của tải).

3.1.29**Thiết bị chỉ báo tải trọng danh định (rated capacity indicator)**

Thiết bị cung cấp, với dung sai quy định tại 4.6.3.2, ít nhất là chỉ báo liên tục cho biết đã vượt quá tải trọng danh định và chỉ báo liên tục khác (đối với một số loại cần trục) khi tải trọng gần đạt mức danh định.

TCVN 10839:2015

3.1.30

Thiết bị giới hạn tải trọng danh định (rated capacity limiter)

Hệ thống tự động ngăn chặn cần trục hoạt động với các tải trọng vượt quá tải trọng danh định.

CHÚ THÍCH: Xem thêm Phụ lục C.

3.1.32

Chức năng thiết lập (setting-up function)

Chức năng của cần trục được sử dụng để chuẩn bị cho cần trục nâng hàng.

3.1.33

Tốc độ lún (sink rate)

Khoảng cách tải bị tụt xuống sau một thời gian quy định do rò rỉ bên trong các bộ phận thủy lực.

3.1.34

Quay (slewing)

Chuyển động quay của cột và hệ thống cần quanh tâm cột.

3.1.35

Hệ thống chân chống ổn định (stabilizer)

Phương tiện hỗ trợ cho kết cấu đỡ, được nối với đế cần trục hoặc khung xe để tạo sự ổn định mà không nâng khung xe lên khỏi nền.

3.1.35.1

Phần kéo dài của hệ thống chân chống ổn định (stabilizer extension)

Phần của hệ thống chân chống ổn định có khả năng mở rộng chân chống ổn định ra phía bên từ vị trí khi di chuyển đến vị trí thao tác.

3.1.35.2

Chân của hệ thống chân chống ổn định (stabilizer leg)

Phần của hệ thống chân chống ổn định có khả năng tiếp xúc với nền để tạo sự ổn định cần thiết.

3.1.36

Nền tĩnh (static foundation)

Kết cấu đỡ cố định kết hợp các điểm lắp đặt cần trục.

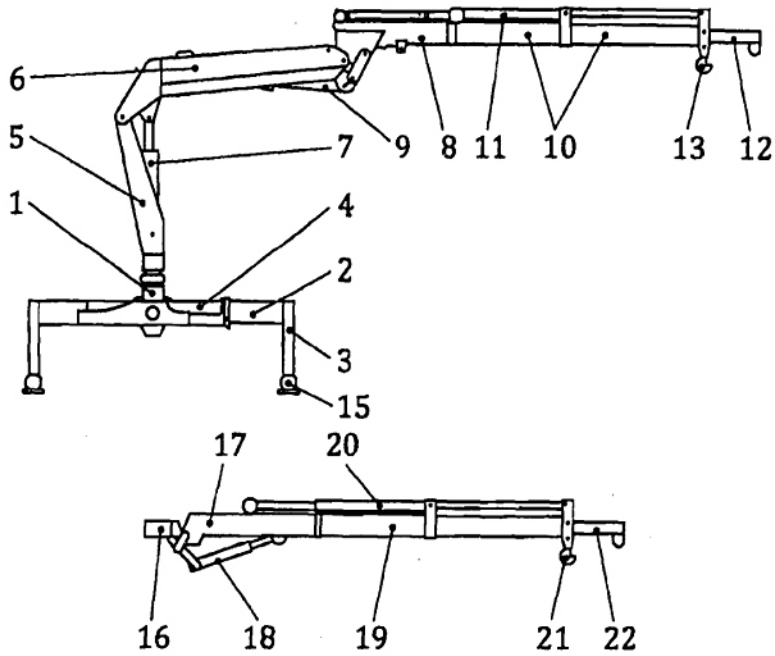
3.1.37

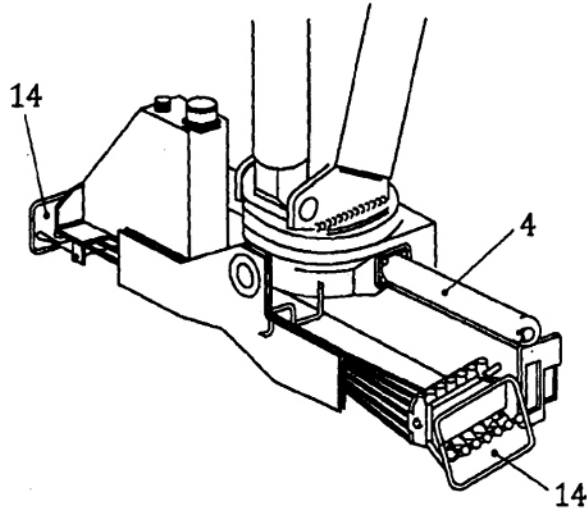
Mô men tải tổng (total lifting moment)

Tổng của mô men tải danh định và mô men do trọng lượng của bộ phận mang tải gây nên.

3.2 Thuật ngữ

Xem Hình 1.





CHÚ DẪN

- | | |
|--|--|
| 1 Đế | 12 Phần kéo dài bằng tay của đoạn cần 2 |
| 2 Phần kéo dài của hệ thống chân chống ổn định | 13 Móc tải |
| 3 Chân hệ thống chân chống ổn định | 14 Bảng điều khiển |
| 4 Cơ cấu quay | 15 Đế chân của hệ thống chân chống ổn định |
| 5 Cột | 16 Bộ phận lắp đoạn cần 3 |
| 6 Đoạn cần 1 | 17 Đoạn cần 3 |
| 7 Xy lanh của đoạn cần 1 | 18 Xy lanh của đoạn cần 3 |
| 8 Đoạn cần 2 | 19 Phần kéo dài bằng thủy lực của đoạn cần 3 |
| 9 Xy lanh của đoạn cần 2 | 20 Các xy lanh kéo dài đoạn cần 3 |
| 10 Phần kéo dài bằng thủy lực của đoạn cần 2 | 21 Móc tải |
| 11 Các xy lanh kéo dài đoạn cần 2 | 22 Phần kéo dài bằng tay của đoạn cần 3 |

Hệ thống cần gồm các mục từ 6 đến 12, cộng thêm các mục từ 16 đến 22 nếu áp dụng.

Hình 1 – Các bộ phận chính của cần trục xếp dỡ

4 Yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ

Cần trục phải theo các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ trong điều khoản này.

Ngoài ra, cần trục phải được thiết kế theo các nguyên tắc trong ISO 12100 đối với các nguy hiểm liên quan nhưng không phải các nguy hiểm đáng kể không nằm trong tiêu chuẩn này.

4.1 Tính toán tải trọng danh định

Tải trọng danh định phải được tính toán theo:

- a) áp suất làm việc trong các xy lanh;
- b) vùng hoạt động của các xy lanh mang tải;
- c) động học;
- d) tải trọng bản thân;

- e) tổ hợp tải trọng;
- f) tải nâng.

Với mục đích tính toán, khả năng tải được lấy bằng tổng tải trọng.

4.2 Tính toán kết cấu

4.2.1 Thông tin phải có khi tính toán

Các thông tin sau phải có khi tính toán:

- a) loại cần trục và phương pháp vận hành;
- b) tất cả tải trọng giả định hoặc chu kỳ làm việc giả định;
- c) các chi tiết của hệ thống mang tải phản ánh các điều kiện làm việc, bao gồm các sơ đồ và kích thước chính;
- d) các trạng thái chịu tải giả định, bao gồm cả trường hợp cần trục bị nghiêng lớn nhất;
- e) nhóm chế độ nâng chính, nhóm chế độ cơ cấu nâng và các nhóm chu kỳ ứng suất hoặc các thông số chu kỳ ứng suất;
- f) vật liệu của từng thành phần và của các liên kết;
- g) hình dạng, kích thước và các thông số tiết diện của các chi tiết mang tải;
- h) các phân tích, cho từng thành phần kết cấu riêng và các mối liên kết quan trọng.

4.2.2 Hệ số tải trọng động

4.2.2.1 Ảnh hưởng của khối lượng cần trục khi nâng hạ và do trọng lực

Ảnh hưởng động do dao động của kết cấu khi nâng hạ tải phải được tính thêm vào tải trọng do trọng lượng bản thân cần trục qua hệ số Φ_1 . Nó phải được sử dụng khi thiết kế kết cấu cần trục và bộ phận đỡ. Đối với các tổ hợp tải A1, B1 và C1, giá trị của hệ số Φ_1 phải lấy giá trị nhỏ nhất trong hai giá trị 1,1 và Φ_2 như dưới đây:

$$\Phi_1 = \min(1,1; \Phi_2) \quad (1)$$

Đối với các tổ hợp tải A2 và B2, hệ số Φ_1 bằng 0,95.

Mặc dù thông thường $\Phi_1 = 1,1$ nhưng nó phải không vượt quá giá trị Φ_2 (xem 4.2.2.2) khi Φ_2 nhỏ hơn 1,1.

4.2.2.2 Ảnh hưởng của tải trọng tổng khi nâng hạ và do trọng lực

Trong trường hợp nâng tải từ nền cứng như khi khởi động và khi dừng chuyển động theo phương thẳng đứng, ảnh hưởng của dao động phải được tính vào tải bằng cách nhân thêm hệ số Φ_2 vào trọng lượng tải.

Hệ số Φ_2 phải được tính:

$$\Phi_2 = \Phi_{2\min} + \beta_2 \times v_h \quad (2)$$

TCVN 10839:2015

Các hệ số Φ_{2min} và β_2 cho trong Bảng 1 tương ứng với từng nhóm chế độ nâng. Cần trực xếp dỡ được thừa nhận vào các nhóm HC1 và HC2 tùy thuộc vào đặc tính động lực học và đàn hồi của chúng:

- HC1 cho các cần trục lắp trên khung xe hoặc kết cấu có tính linh hoạt tương đương;
- HC2 cho các cần trục được lắp đặt cứng.

Các cần trục lắp đặt cứng được trang bị thiết bị giới hạn áp suất cực trị (ví dụ bộ tích áp) trong xy lanh của đoạn cần đầu tiên có thể được thừa nhận vào nhóm HC1.

Bảng 1 – Giá trị của β_2 và Φ_{2min}

Nhóm chế độ nâng của thiết bị	β_2	Φ_{2min}
HC1	0,17	1,05
HC2	0,34	1,10

v_h là vận tốc ổn định theo phương thẳng đứng của móc, tính bằng mét trên giây, liên quan đến cách treo tải. Giá trị của v_h cho trong Bảng 2.

Bảng 2 – Giá trị của v_h

Tổ hợp tải trọng	Kiểu cơ cấu nâng và phương pháp vận hành		
	HD1	HD4	HD5
A1, B1	$v_{h,max}$	$0,5 v_{h,max}$	$v_h=0$
C1	$v_{h,max}$	$v_{h,max}$	$0,5 v_{h,max}$

HD1 là loại cơ cấu nâng chỉ vận hành với vận tốc cố định.
HD4 là khi khởi động nâng tải được thực hiện với vận tốc tăng liên tục.
HD5 là khi điều khiển cơ cấu nâng được thực hiện tự động và bảo đảm ảnh hưởng của tốc độ lên lực quán tính là không đáng kể.
 $v_{h,max}$ là vận tốc lớn nhất theo phương thẳng đứng của móc.

Trong các tổ hợp tải trọng A1 và B1, $v_{h,max}$ là giá trị lớn nhất của vận tốc thẳng đứng của móc được lấy từ thao tác đơn bất kỳ của cơ cấu thủy lực.

Trong tổ hợp tải trọng C1, $v_{h,max}$ là giá trị lớn nhất của vận tốc thẳng đứng của móc được lấy khi tất cả các cơ cấu trên cần thao tác cùng lúc.

CHÚ THÍCH 1: Trong các tổ hợp tải trọng A và B giả định rằng các cực trị của tải động từ các chuyển động đồng thời là không cùng hướng. Trường hợp cùng hướng và cộng tác dụng được bao hàm trong tổ hợp tải trọng C.

CHÚ THÍCH 2: Hệ số động Φ_2 có thể tính thông qua phân tích động lực học vật rắn hoặc bằng các phương pháp thực nghiệm.

4.2.2.3 Ảnh hưởng của việc dỡ đột ngột một phần tải

Đối với cần trục việc dỡ hoặc rơi một phần tải trọng quá trình làm việc khi sử dụng như dự kiến, chẳng hạn như khi sử dụng gầu ngoạm hoặc nam châm, ảnh hưởng của tải trọng động cực trị lên cần trục có thể mô phỏng bằng cách nhân tải trọng tổng với hệ số Φ_3 xác định theo:

$$\Phi_3 = \Delta m \times (1 - \beta) / m \quad (3)$$

Trong đó

m khối lượng của tải trọng tổng;

Δm phần khối lượng dỡ hoặc bị rơi của tải trọng tổng;

$\beta = 0,5$ với các cần trục trang bị gầu ngoạm hoặc thiết bị dỡ tải chậm tương tự;

$\beta = 1,0$ với các cần trục trang bị nam châm hoặc thiết bị dỡ tải nhanh tương tự.

4.2.2.4 Ảnh hưởng của gia tốc/giảm tốc cơ cấu quay

Hệ số động Φ_{sh} phải có giá trị 1,05 khi treo lên móc và 1,3 khi xúc hoặc ngoạm.

4.2.3 Tải trọng và lực

4.2.3.1 Quy định chung

Các tải trọng và lực sau đây phải được tính đến:

a) Tải trọng bình thường:

- 1) tải trọng bản thân (3.10);
- 2) tải trọng tổng (3.14);
- 3) lực quán tính;
- 4) lực li tâm;

b) Tải trọng bất thường:

- 1) tải trọng gió trạng thái làm việc;
- 2) các hiệu ứng khí hậu và môi trường khác như nhiệt độ, tuyết và băng;
- 3) tải trọng trên bậc thang, sàn thao tác và lan can;

c) Tải trọng đặc biệt:

- 1) tải trọng thử;
- 2) tải trọng gây ra do chuyển động bị dừng đột ngột bằng các thiết bị cơ khí, ví dụ va đập cuối hành trình của xylanh quay hoặc thiết bị an toàn, như thiết bị dừng khẩn cấp, van phòng ngừa vỡ ống thủy lực;
- 3) dỡ tải đột ngột, ví dụ đứt cáp, đứt dây treo;
- 4) lực do các điểm cực trị đồng thời do nâng hoặc hạ tải với tổng vận tốc thẳng đứng lớn nhất từ các cơ cấu trên cần.

TCVN 10839:2015

4.2.3.2 Tải trọng bình thường

4.2.3.2.1 Lực do tăng/giảm tốc cơ cấu quay

Lực ngang từ khối lượng cần trục và tải trọng có ích phải tính theo:

$$F_{hi} = m_i \times g \times \tan\alpha \quad (4)$$

$$\alpha \geq 3^\circ$$

Trong đó:

F_{hi} lực ngang thứ i tác động lên tải trọng có ích hoặc lên điểm tập trung khối lượng của cần;

m_i khối lượng tải có ích hoặc khối lượng tập trung của cần;

g gia tốc trọng trường;

α độ nghiêng lớn nhất của cần trục theo quy định trong thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

Tuy nhiên, giá trị nhỏ nhất có thể sử dụng là $\alpha = 3^\circ$.

4.2.3.2.2 Lực ly tâm (xem Bảng 3)

Lực ly tâm tác động lên cần trục quay phải được tính chỉ từ khối lượng bản thân của các bộ phận trong hệ thống cần, đối trọng, nếu áp dụng, và tải trọng tổng mà không áp dụng các hệ số trong 4.2.2.

4.2.3.2.3 Lực từ các chân ổn định

Các chân ổn định phải chịu tải trọng do các lực đồng thời theo phương thẳng đứng và theo phương ngang. Lực theo phương ngang tác động lên chân ổn định khi nó có chiều dài lớn nhất và theo chiều nguy hiểm nhất. Độ lớn của lực ngang phải ít nhất là 5 % so với lực theo phương thẳng đứng.

4.2.3.3 Tải trọng bất thường

4.2.3.3.1 Tải trọng gió

Tải trọng gió phải được tính theo ISO 4302. Chỉ áp dụng gió trong trạng thái làm việc.

4.2.3.3.2 Tải trọng trên cầu thang, sàn thao tác và lan can

Xem 4.8.2.

4.2.3.4 Tải trọng đặc biệt

Loại tải trọng này có thể tác động trong các tình huống đặc biệt (ví dụ thử nghiệm, vỡ đường ống thủy lực).

4.2.4 Tổ hợp tải trọng

4.2.4.1 Tổ hợp tải trọng cơ bản

Các tải trọng phải được tổ hợp để xác định ứng suất mà cần trục sẽ phải chịu khi vận hành. Các tổ hợp cơ bản cho trong Bảng 3.

CHÚ THÍCH: Nói chung, các tổ hợp tải trọng A bao hàm các tải trọng bình thường, các tổ hợp B – các tải trọng bình thường kết hợp với tải trọng gió, còn các tổ hợp C – các tải trọng bình thường kết hợp với các tải trọng bất thường và tải trọng đặc biệt.

4.2.4.2 Tổ hợp tải trọng cần đảm bảo (xem Bảng 3)

A1 và B1 các trạng thái làm việc dự định, nâng/hạ tải với các ảnh hưởng động cực trị từ chức năng thủy lực đơn lẻ bất kỳ khi quay: A1 không tính ảnh hưởng của gió, B1 có tính đến ảnh hưởng của gió.

A2 và B2 các trạng thái làm việc dự định, với gầu ngoạm hoặc nam châm hoặc phụ kiện tương tự cho phép dỡ đột ngột một phần trong tải trọng tổng trong khi đang quay: A2 không tính ảnh hưởng của gió, B2 có tính đến ảnh hưởng của gió.

C1 thể hiện của ảnh hưởng các cực trị động đồng thời do việc nâng hoặc hạ tải với tổng tốc độ thẳng đứng lớn nhất từ tất cả các bộ dẫn động cần, có tính đến lưu lượng dầu sẵn có.

C3 trạng thái thử cần trực.

4.2.4.3 Áp dụng Bảng 3

Các tổ hợp tải trọng cơ bản để tính toán nhằm khẳng định không xuất hiện các nguy hiểm cơ học do biến dạng đàn hồi và biến dạng dẻo bởi các giá trị cực trị được cho trong Bảng 3.

Để khẳng định về độ bền mỏi, phải áp dụng các tổ hợp tải trọng A1 và A2, với tất cả các hệ số an toàn thành phần γ_p lấy bằng 1,00.

Bảng 3 – Tổ hợp tải trọng phải đảm bảo

Loại tải trọng	Tải trọng		Tổ hợp tải trọng A			Tổ hợp tải trọng B			Tổ hợp tải trọng C			Dòng
			γ_p	A1	A2	γ_p	B1	B2	γ_p	C1	C2	
Bình thường	Trọng lực, lực quán tính khi tăng tốc cơ cấu nâng/hạ	Khối lượng di động của cần trục	1,22	Φ_1	Φ_1	1,16	Φ_1	Φ_1	1,1	Φ_1	1	1
		Khối lượng của tải trọng tổng	1,34	Φ_2	Φ_3	1,22	Φ_2	Φ_3	-	-	-	2
	Tăng tốc cơ cấu quay	Khối lượng di động của cần trục	1,22	Φ_{Sh}	Φ_{Sh}	1,16	Φ_{Sh}	Φ_{Sh}	-	-	-	3
		Khối lượng của tải trọng tổng	1,34	Φ_{Sh}	Φ_{Sh}	1,22	Φ_{Sh}	Φ_{Sh}	-	-	-	4
	Lực ly tâm ^a	Khối lượng di động của cần trục	1,22	1	1	1,16	1	1	-	-	-	5
		Khối lượng của tải trọng tổng	1,34	1	1	1,22	1	1	-	-	-	6
Bất thường	Ảnh hưởng của khí hậu	Gió trong trạng thái làm việc ^b	-	-	-	1,22	1	1	-	-	-	7
Đặc biệt	Lực do sự cố bất thường gây ra		-	-	-	-	-	-	1,1	Φ_2	1	8

^a Chỉ bao gồm những lực ly tâm làm tăng ảnh hưởng của tải trọng.
^b Các lực tác động đồng thời với lực gió chỉ áp dụng khi lực ở các cơ cấu tại dòng 3 và 4 không bị vượt quá.

4.3 Phân tích ứng suất

Khả năng của kết cấu thép cần phải đánh giá theo ISO 20332. Ngoài ra, mọi tiêu chuẩn tiên tiến và được thừa nhận khác mà khẳng định các nguyên tắc tương tự cũng có thể sử dụng. Nếu các tiêu chuẩn dựa trên cơ sở ứng suất cho phép được sử dụng thì các hệ số an toàn thành phần γ_p trong Bảng 3 được lấy bằng 1, còn hệ số an toàn tổng lấy bằng 1,5. Để đánh giá mỗi theo ISO 20332 xem Phụ lục O.

4.4 Thiết bị cơ khí

4.4.1 Hệ thống chân chống ổn định

Hệ thống chân chống ổn định phải được trang bị khi cần thiết để đáp ứng các yêu cầu ổn định (xem 4.10.3) khi cần trục xếp dỡ được lắp trên khung xe.

4.4.1.1 Đế chân của hệ thống chân chống ổn định

Đế chân của hệ thống chân chống ổn định phải có đế chân tiếp xúc với nền đỡ (ví dụ tấm đế chân). Tấm đế chân phải có cấu tạo sao cho có thể làm việc trên bề mặt nghiêng nhỏ nhất 10°. Diện tích của mỗi đế chân phải đảm bảo áp lực lớn nhất lên nền nhỏ hơn 4 MPa. Đối với các hệ thống chân chống ổn định chính, áp lực nền P phải tính theo:

$$P = \frac{M_{dyn}}{L \times A} \quad (5)$$

Trong đó,

M_{dyn} là mô men lớn nhất tính tại tâm quay, tính cả các hệ số động;

L khoảng cách từ tâm quay đến đế chân của hệ thống chân chống ổn định;

A diện tích đế chân.

Các đế chân của hệ thống chân chống ổn định phụ trợ phải có cùng kích thước như hệ thống chân chống ổn định chính. Ngoài ra, việc tính toán chi tiết cho lắp đặt cụ thể phải được tiến hành hoặc lực của các hệ thống chân chống ổn định phải được đo.

Khi chân ổn định có thiết bị chỉnh nghiêng, phải cung cấp thiết bị khóa chịu được các lực khi vận hành theo dự định sử dụng, (ví dụ các chốt), để đảm bảo cho chân đúng vị trí làm việc cũng như khi vận chuyển (xem 4.4.3). Nếu các chân ổn định có thể nghiêng (quay) lên hoặc xuống bằng cách thủ công thì lực lớn nhất để kích hoạt chân bất kỳ phải không vượt quá 250 N, đo tại đầu (bàn) chân.

4.4.1.2 Phần kéo dài của hệ thống chân chống ổn định

Phần kéo dài của hệ thống chân chống ổn định phải được đánh dấu để nhận biết khi chúng đã thực hiện đúng. Các phần kéo dài vận hành bằng tay phải lắp với:

- a) tay đòn cho vận hành bằng tay;
- b) các thiết bị để khóa phần kéo dài ở vị trí làm việc và khi vận chuyển (xem 4.4.3);
- c) các nắp dừng khi kéo ra.

Phải lắp thiết bị khóa vị trí làm việc nếu các xy lanh thủy lực không có khả năng chống lại lực trong quá trình xếp dỡ hàng.

4.4.2 Phần cần kéo dài bằng tay

Các phần cần kéo dài bằng tay phải có các nắp dừng khi kéo ra và thiết bị khóa cơ khí đối với các vị trí vào và ra cần.

4.4.3 Bảo đảm cho vận chuyển

4.4.3.1 Quy định chung

Phải trang bị một bộ chỉ báo (ví dụ cảm biến đo góc) để phát hiện hệ thống cần ở đúng vị trí khi di chuyển, xem 4.6.7.

Phải trang bị thiết bị khóa để ngăn ngừa các chuyển động không mong muốn của cần trục và hệ thống chân chống ổn định lắp trên khung xe khi di chuyển.

Mỗi thiết bị khóa phần kéo dài của hệ thống chân chống ổn định phải được thiết kế chịu được lực do quán tính với gia tốc 2 g, tác động theo hướng chuyển động, mà không bị biến dạng dư.

4.4.3.2 Phần cần kéo dài bằng tay

Các phần kéo dài của hệ thống chân chống ổn định vận hành bằng tay phải được khóa tại vị trí vận chuyển bởi hai thiết bị khóa độc lập cho mỗi hệ thống chân chống ổn định, ít nhất mỗi một trong chúng phải tự

TCVN 10839:2015

động vận hành, ví dụ bằng khoá cam sử dụng lò xo và chốt lò xo tự động. Chúng phải được gắn với cần trục và/hoặc với các hệ thống chân chống ổn định và phải được bảo vệ chống lại việc tháo lỏng không mong muốn, ví dụ bằng các chốt khoá với các kẹp lò xo.

Người vận hành phải nhìn được rõ ràng khi các thiết bị khoá bằng tay ở các vị trí khoá hoặc không khoá. Ngoài ra, nó phải được nhận biết khi các hệ thống chân chống ổn định không khoá ở vị trí di chuyển, xem 4.6.7.

4.4.3.3 Phần cần kéo dài vận hành bằng thủy lực

Các phần kéo dài của hệ thống chân chống ổn định vận hành bằng thủy lực phải được lắp đặt thiết bị khoá tự động cơ khí hoặc thủy lực đối với vị trí vận chuyển, và van điều khiển được đóng ở vị trí trung gian của nó. Mọi van sử dụng cho khoá tự động bằng thủy lực phải tuân thủ 4.5.6.1. Thiết bị khoá cơ khí phải được thiết kế chịu được tải nâng do việc cố gắng kéo dài hệ thống chân chống ổn định khi đã khoá mà không bị biến dạng dư.

4.4.4 Tời

4.4.4.1 Bảo vệ chống quá tải

Khi lắp tời dẫn động bằng động cơ, cần trục phải được trang bị thiết bị giới hạn tải trọng danh định. Khả năng tải của tời phải được bao gồm trong chức năng an toàn của thiết bị giới hạn tải trọng danh định (xem 4.6.3) để đảm bảo rằng tời nâng không bị quá tải bởi các chuyển động của cần trục (ví dụ di chuyển phần kéo dài cần về phía cụm móc) và cần trục không bị quá tải bởi tời nâng.

4.4.4.2 Cuốn cáp

Tang tời với các rãnh cuốn cáp được chuẩn bị để tạo điều kiện cáp cuốn đúng lên tang.

4.4.4.3 Hạ tải không chủ định

Tời nâng phải được bảo vệ chống hạ tải không chủ ý, ví dụ do vỡ đường ống thủy lực hoặc hư hỏng nguồn.

4.4.4.4 Cố định cáp

Khi mối cố định cáp trên tang không chịu được tải trọng nâng lớn nhất, phải lắp thiết bị giới hạn hạ tải để giữ lại ít nhất đủ ba vòng cáp trên tang.

4.4.4.5 Căng cáp

Phải trang bị cơ cấu để giữ cáp có lực căng nhất định khi tời ở trạng thái không tải.

4.4.5 Móc tải

Móc phải được thiết kế theo các quy định mới nhất.

CHÚ THÍCH: Tham khảo thêm CEN/TS 13001-3-5.

Móc phải ngăn chặn được việc treo tải không theo dự kiến. Có thể thực hiện điều đó thông qua:

- thiết bị an toàn hoặc
- hình dạng của móc.

Móc được trang bị chốt an toàn thoả mãn các yêu cầu này.

4.5 Hệ thống thủy lực

4.5.1 Quy định chung

Hệ thống và bộ phận thủy lực phải theo các yêu cầu trong ISO 4413.

Các bộ phận thủy lực và đường ống phải có kích thước sao cho hệ thống thủy lực có thể vận hành với áp suất làm việc dự định (bao gồm áp suất yêu cầu cho các quy trình thử) mà không có bất kỳ hư hỏng nào và không gây nhiệt độ quá cao.

Các hệ thống thủy lực phải được thiết kế sao cho tất cả các bộ phận tương thích với nhau và với chất lỏng được sử dụng trong hệ thống tại các điều kiện môi trường nhất định. Hệ thống thủy lực phải có các bộ lọc phù hợp để đảm bảo chất lỏng không bị bẩn.

Mỗi mạch thủy lực được trang bị phương tiện kiểm tra áp suất.

Các thiết bị điều khiển áp suất, lưu lượng hoặc vỏ bao che của chúng phải trang bị các thiết bị đóng chặt khi sự thay đổi trái phép áp suất hoặc lưu lượng có thể gây nguy hiểm. Phải trang bị thiết bị để khóa các bộ phận cài đặt hiệu chỉnh hoặc để khóa vỏ bao che chúng nếu sự thay đổi hoặc hiệu chỉnh có thể gây nguy hiểm.

4.5.2 Bơm

Bơm phải có khả năng cung cấp lưu lượng và áp suất chính xác do nhà sản xuất cần trực quy định đối với hệ thống thủy lực khi được dẫn động với vận tốc đã định. Kích thước bơm và vận tốc quy định phải được chọn để đảm bảo vai trò cung cấp năng lượng được sử dụng hiệu quả.

CHÚ THÍCH: Xem Phụ lục M về chỉ dẫn cách lựa chọn đúng kích thước bơm.

Bơm phải phù hợp với thông số kỹ thuật của chất lỏng sử dụng trong hệ thống thủy lực.

4.5.3 Thùng dầu thủy lực

Thùng dầu thủy lực phải được nhà sản xuất cần trực quy định và phải có đủ dung tích cho bơm vận hành chuẩn xác khi tất cả các xy lanh thủy lực được vươn dài hết cỡ. Cũng phải đủ dung tích cho chất lỏng trong hệ thống khi tất cả các xy lanh co lại. Các thiết bị phải kết hợp để có khả năng kiểm soát mức cao nhất và thấp nhất của chất lỏng. Phải cung cấp lỗ vào và van tháo bằng nút cho mục đích lọc rửa.

4.5.4 Van xả an toàn

Mỗi mạch mang tải phải được trang bị phương tiện tự động (ví dụ van cổng an toàn) giới hạn áp suất tối đa vượt 25 % so với áp suất làm việc lớn nhất hoặc phải được thiết kế chịu được áp suất lớn nhất có thể xuất hiện trong các điều kiện đã dự tính.

TCVN 10839:2015

Giá trị cài đặt nhỏ nhất cho van xả an toàn, ngoại trừ cần trực xếp dỡ gỗ và cần trực xếp dỡ rác tái chế (xem 4.5.6.1 và 4.5.6.2), phải đảm bảo không xảy ra các chuyển động không kiểm soát với tải trọng đến 1,2 lần tải trọng danh định.

4.5.5 Ống mềm, ống cứng và đầu nối

Áp suất nổ đối với ống mềm phải ít nhất bằng bốn lần áp suất làm việc lớn nhất khi không có các đầu nối cuối. Áp suất nổ đối với các vật liệu thô cho các ống cứng giữa van khoá và cơ cấu chấp hành phải ít nhất bằng ba lần áp suất làm việc lớn nhất.

Ống mềm, ống cứng và đầu nối phải bố trí, lắp đặt và khi có thể, được bảo vệ sao cho chúng không chịu hư hỏng bởi chà sát, kẹt, v.v...

Các ống thủy lực mềm chứa chất lỏng với áp suất lớn hơn 5 MPa và/hoặc có nhiệt độ trên 50 °C, lắp đặt trong vòng 1 m từ vị trí của người vận hành phải được che chắn.

Mọi chi tiết hoặc bộ phận làm chệch hướng dòng phun của chất lỏng có thể được coi như thiết bị có khả năng bảo vệ.

Các ống mềm dự kiến chịu được áp suất lớn hơn 15 MPa không được lắp với các đầu nối cuối tái sử dụng.

Các ống mềm thủy lực sử dụng nối các thiết bị lắp lẫn phải được thiết kế, nhận biết hoặc chọn cách bố trí để tránh nối nhầm gây nguy hiểm, ví dụ làm đổi chiều chuyển động của xy lanh thủy lực.

4.5.6 Phòng ngừa chống vỡ đường ống thủy lực

4.5.6.1 Cần trực xếp dỡ, ngoại trừ cần trực xếp dỡ gỗ và cần trực xếp dỡ rác tái chế

Tất cả các mạch mang tải phải được trang bị phương tiện tự động, ví dụ van giữ tải, để ngăn chặn các chuyển động không kiểm soát của cần trực trong trường hợp vỡ đường ống thủy lực. Các van điều chỉnh lưu lượng một chiều chỉ được sử dụng trong các đường ống cân bằng và nhạy cảm áp suất. Lưu lượng lớn nhất qua các đường này phải không vượt quá 3 l/min.

Các van sử dụng cho phương tiện này phải lắp ngay gần xy lanh. Chúng phải:

- a) gắn trực tiếp với xy lanh, hoặc
- b) lắp trên bích cố định và trực tiếp, hoặc
- c) đặt ngay gần xy lanh hoặc nối với xy lanh bằng ống cứng.

Đối với các ống cứng và đầu nối giữa van khoá và cơ cấu chấp hành, hệ số an toàn phải là 3, tính theo áp suất làm việc lớn nhất.

4.5.6.2 Cần trực xếp dỡ gỗ và cần trực xếp dỡ rác tái chế

Trường hợp có sự cố vỡ đường ống thủy lực, vận tốc hạ của tải phải không lớn hơn 30% giá trị lớn nhất khi hạ với tải trọng danh định. Xem Phụ lục C.

Các xy lanh cho chân của hệ thống chân chống ổn định phải được trang bị như quy định tại 4.5.6.1.

4.5.7 Tốc độ lún đối với hệ thống cần

Tốc độ lún đo được trên đầu hệ thống cần do rò rỉ các thành phần thủy lực trong hệ thống cần phải không vượt quá 0,5 % tầm với mỗi phút. Tuy nhiên, đối với cần trục xếp dỡ gỗ và cần trục xếp dỡ rác tái chế, tốc độ lún có thể đến 2 % tầm với mỗi phút.

Tốc độ lún phải được thử với tải trọng danh định lớn nhất ở tầm với thủy lực lớn nhất (tức là không tính các đoạn kéo dài bằng tay).

4.5.8 Cơ cấu quay

Cơ cấu quay phải có khả năng chịu các lực quay lớn nhất (xem 4.2.2) để làm nó dừng và duy trì tải trọng ở các điều kiện vận hành bất lợi nhất.

4.5.9 Tính toán các xy lanh thủy lực

Các xy lanh thủy lực phải tính theo áp suất làm việc động lực học với hệ số an toàn tối thiểu 1,5 so với giới hạn chảy của vật liệu chế tạo xy lanh.

4.6 Thiết bị giới hạn và chỉ báo

4.6.1 Quy định chung

Các thiết bị giới hạn/chỉ báo phải theo TCVN 7761-1 (ISO 10245-1). Các chi tiết liên quan đến an toàn của hệ thống giới hạn và chỉ báo phải theo TCVN 7384-1 (ISO 13849-1).

4.6.2 Thiết bị chỉ báo tải trọng danh định

Phải trang bị các thiết bị chỉ báo tải trọng danh định trên tất cả các cần trục xếp dỡ, ngoại trừ cần trục xếp dỡ gỗ.

Thiết bị chỉ báo tải trọng danh định phải có cảnh báo nhìn thấy được hoặc bằng âm thanh, hoặc cả hai loại, cho người vận hành biết khi tải lớn hơn 90 % tải trọng danh định. Nếu vượt quá tải trọng danh định hoặc khi thiết bị giới hạn tải trọng danh định (nếu được lắp) hoạt động thì phải có cảnh báo quá tải tách biệt cho người vận hành và những người ở gần cần trục.

Phải có sự khác biệt rõ ràng giữa cảnh báo sắp đạt đến tải danh định và cảnh báo quá tải. Cả hai loại cảnh báo này phải phát liên tục và phải nhận biết được là tín hiệu cảnh báo đối với các cá nhân liên quan khi cần trục vận hành.

Cảnh báo cho người trong vùng nguy hiểm là không cần thiết đối với cần trục xếp dỡ với tầm với nhỏ hơn 12 m, ngoại trừ các cần trục được điều khiển từ xa.

4.6.3 Thiết bị giới hạn tải trọng danh định

Phải trang bị các thiết bị giới hạn tải trọng danh định trên tất cả các cần trục có cơ cấu nâng dẫn động bằng động cơ và tất cả cần trục có tải trọng danh định từ 1 000 kg trở lên, hoặc mô men tải danh định lớn nhất do tải trọng gây nên từ 40 000 Nm trở lên. Tải trọng danh định phải được xác định với tất cả các tầm vươn tương ứng với hệ thống cần khi nằm ngang.

4.6.3.1 Tính năng

Thiết bị giới hạn tải trọng danh định phải bảo vệ chống lại bộ phận bất kỳ của kết cấu cần trục (gồm cả các đoạn kéo dài bằng tay) hoặc tời nâng (nếu lắp) bị chịu tải trọng ngoài giới hạn thiết kế.

Đối với các cần trục khác với cần trục xếp dỡ gỗ, thiết bị hạn chế tải trọng danh định cũng phải bảo vệ chống lại việc mô men lật trở nên đủ lớn, vượt quá khả năng ổn định của khung xe, đối với tất cả các vị trí có thể của hệ thống chân chống ổn định.

CHÚ THÍCH 1: "Tất cả vị trí có thể của hệ thống chân chống ổn định" có nghĩa là vị trí bất kỳ mà hệ thống chân chống ổn định có thể chiếm giữ, bao gồm cả vị trí khi vận chuyển.

Thiết bị giới hạn tải trọng danh định phải ngăn ngừa các chuyển động nguy hiểm của tải trọng, nhưng cho phép tất cả các chuyển động làm giảm mô men tải của cần trục.

CHÚ THÍCH 2: Xem thêm Phụ lục C về các thiết bị giới hạn tải trọng danh định trên cần trục xếp dỡ. Các ví dụ về chuyển động nguy hiểm đối với các kiểu cần trục khác nhau xem Phụ lục D.

Nếu không trang bị thiết bị giới hạn tải trọng trên cần trục thì phải lắp van an toàn theo 4.5.4 và 4.6.4 để bảo vệ kết cấu và phần đỡ không bị quá tải.

4.6.3.2 Dung sai vận hành

Thiết bị giới hạn tải trọng danh định phải vận hành trong điều kiện các gia tốc làm việc theo thiết kế của cần trục trong khoảng từ 100 % đến (100 + Δ %) mô men tải tổng lớn nhất tính theo tâm quay của cần trục. Giá trị của Δ phụ thuộc vào tầm với thủy lực theo công thức sau:

$$\Delta \leq 8 + (0,5 \times R) \leq 20 \tag{6}$$

Trong đó R là tầm với thủy lực, tính bằng mét.

Đối với cần trục xếp dỡ gỗ và cần trục xếp dỡ rác tái chế, dung sai 20 % được sử dụng không phụ thuộc tầm với thủy lực.

Thiết bị giới hạn tải trọng danh định phải vận hành trước khi áp suất do mô men tải tổng làm các van giữ tải hoặc van cổng an toàn hoạt động.

CHÚ THÍCH: Đối với thiết bị giới hạn khả năng tải trên cần trục xếp dỡ thường chấp nhận rằng chúng giới hạn mô men tải tổng. Khi tầm với lớn, thành phần chính của mô men nâng tổng sẽ do tải trọng bản thân gây nên, và phần do tải trọng có ích gây nên là nhỏ. Dung sai đối với thiết bị giới hạn tải trọng danh định như đã đề cập ở trên phải được thiết lập để tính đến điều này.

4.6.4 Phương tiện hạ khẩn cấp

Nhằm tránh cần trục tự khoá sau khi thiết bị giới hạn tải trọng danh định tác động phải trang bị một phương tiện ưu tiên khẩn cấp. Phương tiện này phải không cho phép cần trục có các chuyển động không kiểm soát, chẳng hạn như hoạt động không chủ ý của van giữ tải, hoặc làm ảnh hưởng đến ổn định của khung xe.

Nếu phương tiện khẩn cấp này được lắp thì nó phải được xác định rõ ràng. Phương tiện chỉ hoạt động trong khi cần (nút) điều khiển được giữ bởi người vận hành trong khoảng thời gian lớn nhất 5 s và khoảng nghỉ (giữa 2 lần giữ) không ít hơn 30 s.

4.6.5 Van an toàn chính

Tất cả các cần trục xếp dỡ phải được trang bị một hoặc nhiều van an toàn chính.

Van an toàn chính (ngoại trừ đối với cần trục xếp dỡ có hệ thống tang cáp được trang bị thiết bị chỉ báo) phải hoạt động với gia tốc thiết kế của cần trục, trong phạm vi giữa 100 % và 110 % áp suất lớn nhất của hệ thống.

4.6.6 Thiết bị chỉ báo mức

Cần trục được trang bị hệ thống chân chống ổn định phải lắp thiết bị chỉ báo mức mà người điều khiển có thể quan sát rõ ràng từ trạm điều khiển hệ thống chân chống ổn định.

4.6.7 Thiết bị chỉ báo di chuyển

Đối với khung xe cần trục xếp dỡ sử dụng trên đường giao thông công cộng các thiết bị chỉ báo phải thông tin cho người lái khi:

- a) Chiều cao của cần trục vượt quá giá trị cao nhất quy định, bất kể hệ thống cần được gấp lại để di chuyển hoặc đặt trên sàn chịu tải hoặc đặt trên tải khi di chuyển, thì giá trị cao nhất quy định phải hiển thị trên bảng thông báo nhìn thấy được từ vị trí của người lái, và
- b) Có hệ thống chân chống ổn định không bị khoá hoặc không được chắc chắn tại vị trí phục vụ mục đích di chuyển.

Các thiết bị chỉ báo này phải nhìn thấy được từ người lái và được hỗ trợ bởi thiết bị chỉ báo bằng âm thanh, có thể tắt được qua các thao tác được thừa nhận từ người lái.

4.6.8 Thiết bị giới hạn chuyển động và giới hạn hoạt động

4.6.8.1 Thiết bị giới hạn chuyển động

Giới hạn chuyển động quay (nếu không liên tục) và chuyển động của hệ thống cần phải được xác định bằng hành trình của xy lanh hoặc các thiết bị dừng thích hợp.

4.6.8.2 Thiết bị giới hạn hoạt động

Các thiết bị giới hạn tốc độ phải kết hợp với chuyển động quay hoặc chuyển động của hệ thống cần để đảm bảo lực phát sinh từ các chuyển động này bị giới hạn trong các tiêu chí thiết kế của cần trục xếp dỡ.

4.6.9 Cảnh báo bằng âm thanh

Phải trang bị cảnh báo âm thanh cho cần trục, ví dụ còi, phải được trang bị. Cảnh báo phải có khả năng kích hoạt được bởi người vận hành từ tất cả các trạm điều khiển ngoại trừ trạm điều khiển được sử dụng riêng cho mục đích chỉnh đặt các chức năng.

4.6.10 Thiết bị dừng

Phải trang bị thiết bị điều khiển để dừng hoàn toàn cần trục xếp dỡ một cách an toàn bằng cách loại bỏ nguồn năng lượng cấp cho cần trục và cho tất cả các trạm điều khiển, ngoại trừ trạm điều khiển được sử

TCVN 10839:2015

dụng riêng cho mục đích chính đặt các chức năng. Thiết bị này phải khởi động chức năng dừng bằng cách ngắt nguồn và phải được thiết kế, lắp đặt và thực hiện chức năng theo các quy định sau:

- a) Phải dễ quan sát nhờ sử dụng các cơ cấu chấp hành màu đỏ, khi có thể, trên nền vàng;
- b) Sự kích hoạt thiết bị phải không yêu cầu đến sự can thiệp của người vận hành về chức năng và các ảnh hưởng theo sau, ví dụ sử dụng nút ấn kiểu nôm;
- c) Cơ cấu chấp hành phải được lắp đặt để dễ dàng tiếp cận và thao tác an toàn cho người vận hành;
- d) Sau khi dừng cần trực, không xuất hiện bất kỳ một chuyển động tiếp theo nào của hệ thống cần.

4.6.10.1 Thiết bị giới hạn hạ (tời nâng)

Các cần trực lắp tời nâng phải được trang bị thiết bị giới hạn để đảm bảo ít nhất còn 3 vòng cáp trên tang, ngoại trừ trường hợp (mỗi) cổ định đầu cáp được thiết kế chịu được toàn bộ lực căng cáp.

4.6.11 Thiết bị giới hạn nâng

Phải trang bị thiết bị giới hạn nâng cho các cần trực lắp tời nâng.

4.7 Điều khiển

4.7.1 Quy định chung

Các yêu cầu sau đây quy định cách bố trí và chiều chuyển động của các tay cần điều khiển được chỉ định cho các chức năng làm việc, ví dụ như quay cột, nâng/hạ cần. Cũng bao gồm cả các chức năng của hệ thống chân chống ổn định.

Các yêu cầu bao gồm các tay cần điều khiển hai chiều và đa chiều.

Trật tự bố trí các tay cần điều khiển hai chiều phải theo trình tự các chức năng làm việc từ phần đế của cần trực xếp dỡ đến thiết bị điều khiển tải. Các tay cần điều khiển cho các chức năng cài đặt phải được ngăn cách bằng khoảng không hoặc phải dễ dàng phân biệt (mà không cần xem các ký hiệu) với các tay cần điều khiển khác.

Tất cả các tay cần điều khiển (ngoại trừ đối với thiết bị dừng) phải tự động trở về vị trí trung gian khi chúng được thả ra. Chúng phải được đánh dấu chắc chắn với các ký hiệu dễ nhìn như trong 4.7.2.

Tất cả các tay cần điều khiển phải theo các nguyên tắc an toàn và ergonomi quy định trong TCVN 8854-1 (ISO 7752-1).

Các tay cần điều khiển phải bố trí và được bảo vệ chống lại thao tác không chủ định.

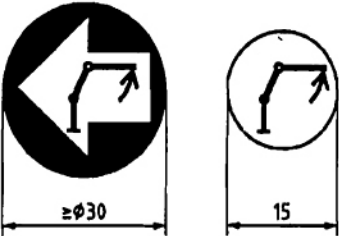
Các yêu cầu bổ sung đối với các điều khiển không dây và hệ thống điều khiển cho trong Phụ lục E.

4.7.2 Ký hiệu

Các ký hiệu đối với chức năng làm việc và cài đặt của cần trực xếp dỡ có hệ thống cần với hai cần lắp khớp xoay phải theo Phụ lục F. Đối với cần trực xếp dỡ có hệ thống cần khác, các ký hiệu bổ sung cần thiế

phải là các dẫn xuất từ Phụ lục F. Đối với các tay cần điều khiển hai chiều, các ký hiệu phải được sử dụng như dưới đây:

- Trên các tay nắm của tay cần điều khiển – phía trong chỉ báo chiều chuyển động của tay cần điều khiển, và chỉ có một ký hiệu cho chức năng cần trục và một mũi tên chỉ chiều chuyển động được kết hợp (xem Hình 2);
- Khi đặt trên bảng rời bên cạnh các tay cần điều khiển, các ký hiệu có thể được sử dụng không có các mũi tên chỉ chiều chuyển động, khi đó phải sử dụng hai ký hiệu cho mỗi tay cần điều khiển (xem Hình H.3);
- Kích thước nhỏ nhất của các ký hiệu phải nội tiếp trong vòng tròn bán kính 15 mm (12 mm với điều khiển từ xa), trong khi với trường hợp đa ký hiệu kích thước này phải áp dụng giá trị nhỏ nhất như trên Hình 2.

Tay nắm cần điều khiển	Ý nghĩa của tổ hợp ký hiệu/mũi tên
	<p>Di chuyển cần điều khiển sang trái để nâng cần số 2 và Di chuyển cần điều khiển sang phải để hạ cần số 2.</p>
cho một tổ hợp ký hiệu/mũi tên	

Hình 2 – Ký hiệu đối với chức năng làm việc

4.7.3 Sơ đồ của điều khiển hai chiều

4.7.3.1 Quy định chung

Các nguyên tắc trong 4.7.1 áp dụng cho cả hai cách bố trí cần điều khiển theo chiều dọc và theo chiều ngang.

4.7.3.2 Trật tự bố trí theo chiều dọc

Thông tin cho trong Phụ lục G liên quan đến trật tự bố trí với các cách bố trí cần điều khiển theo chiều dọc, được vận hành từ mức nền.

4.7.3.3 Trật tự bố trí theo chiều ngang

Thông tin cho trong Phụ lục H liên quan đến trật tự bố trí với các cách bố trí cần điều khiển theo chiều ngang, được vận hành từ mức nền.

4.7.4 Chỉ dẫn cho các cần điều khiển trên cao

Xem Phụ lục I.

TCVN 10839:2015

4.8 Trạm điều khiển

4.8.1 Quy định chung

Các trạm điều khiển có thể gồm các kiểu sau:

- a) điều khiển từ nền;
- b) điều khiển trên cao từ các sàn thao tác cố định, sàn quay, chỗ ngồi điều khiển hoặc cabin trên cao;
- c) điều khiển từ xa;
- d) cabin.

Khi có nhiều hơn một trạm điều khiển được trang bị thì phải có phương tiện ngăn chặn thao tác đồng thời từ hai trạm, ngoại trừ khi các cần điều khiển được liên kết với nhau (xem C.3) bằng cơ khí.

Trạm điều khiển cho chức năng kéo dài hệ thống chân chống ổn định phải đặt sao cho người điều khiển có tầm nhìn không bị cản trở đến các chuyển động sẽ điều khiển.

Các trạm điều khiển phải sao cho người điều khiển không thể bị đè, chèn hoặc quần áo bị vướng do các bộ phận di chuyển của cần trục. Phải áp dụng khoảng cách an toàn cho trong ISO 13857.

Nếu có trang bị bộ phận che chắn thì nó phải không thể sử dụng để đỡ khối lượng người vận hành hoặc sử dụng như các tay nắm (ngoại trừ được thiết kế đặc biệt cho các mục đích này).

Khi không thể áp dụng việc che chắn, khe hở giữa các bộ phận chuyển động phải theo các kích thước cho trong các tiêu chuẩn thích hợp để ngăn chặn ngón tay, tay và chân bị kẹt [xem TCVN 6721 (ISO 13854)].

Các cần trục xếp dỡ lắp trên khung xe thường vận hành trong khoảng thời gian ngắn và do đó thường không yêu cầu cabin. Đối với các ứng dụng khi yêu cầu có cabin, chẳng hạn như do điều kiện môi trường, thì thông số kỹ thuật phải theo TCVN 5205-1 (ISO 8566-1). Kích thước tối thiểu của cabin phải theo TCVN 5205-2 (ISO 8566-2) với các ngoại lệ như quy định trong Phụ lục J.

4.8.2 Trạm điều khiển trên cao

4.8.2.1 Độ bền của các bộ phận

Các tay vịn phải chịu được lực ngang 300 N phân bố trên chiều dài 100 mm. Các sàn thao tác phải chịu được lực 1500 N phân bố trên hình tròn đường kính 125 mm đặt tại vị trí bất kỳ trên sàn. Các bậc thang và thanh ngang phải chịu được lực 1 500 N phân bố trên chiều dài 100 mm. Các bộ phận phải chịu được lực tác dụng mà không bị biến dạng dư và không bị biến dạng đàn hồi vượt quá giá trị nhỏ hơn trong hai giá trị: 2 % khoảng cách giữa 2 điểm tựa hoặc 10 mm.

4.8.2.2 Chỗ ngồi điều khiển trên cao (xem Phụ lục K)

Kết cấu và lắp đặt chỗ ngồi điều khiển trên cao phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- a) Việc đi đến chỗ ngồi này phải không bị cản trở bởi các cần điều khiển hoặc cấu hình của cần trục xếp dỡ tại vị trí quy định;

- b) Chỗ ngồi với các bộ phận hỗ trợ để cố định ghế lên cần trục xếp dỡ phải chịu được lực 1500 N tác động tại tâm vùng phẳng của chỗ ngồi mà không bị biến dạng dư;
- c) Các vị trí theo phương ngang phải điều chỉnh và khoá được mà không cần sử dụng dụng cụ;
- d) Chỗ ngồi phải được trang bị phương tiện giảm rủi ro rơi khi người vận hành ở vị trí làm việc và nó phải không ảnh hưởng đến việc đi đến chỗ ngồi; nếu các tấm bảo vệ bên được lắp thì chúng phải có chiều cao tối thiểu 100 mm từ điểm chuẩn của ghế như quy định trong ISO 5353;
- e) Phải trang bị các che chắn bảo vệ để ngăn chặn các chi tiết chuyển động của cần trục xếp dỡ mắc vào người vận hành hoặc quần áo của người vận hành;
- f) Sàn thao tác phải được trang bị phần đế chân cho người vận hành, kích thước tối thiểu 160 mm x 300 mm cho mỗi chân.

4.8.2.3 Sàn thao tác (xem Phụ lục K)

Kết cấu của sàn thao tác phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- a) Trong khi vận hành, người vận hành phải được bảo vệ chống lại các chi tiết chuyển động của cần trục; phải trang bị các che chắn và/hoặc thiết bị giới hạn chuyển động của cần trục khi thích hợp;
- b) Sàn phải nằm ngang với kích thước tối thiểu 400 mm x 500 mm;
- c) Sàn phải chế tạo từ vật liệu chống trượt; thiết kế phải phù hợp để loại bỏ sự lưu giữ chất lỏng và rác bụi;
- d) Phải có biện pháp phòng ngừa để ngăn chặn người vận hành rơi từ sàn thao tác, phù hợp TCVN 10838-1 (ISO 11660-1).

4.8.2.4 Lối vào và lối ra khỏi các trạm điều khiển trên cao (xem Phụ lục L)

Phương tiện vào/ra các trạm điều khiển trên cao phải theo TCVN 10838-2 (ISO 11660-2).

4.9 Hệ thống điện và các hiện tượng liên quan

4.9.1 Quy định chung

Các thiết bị điện của cần trục xếp dỡ phải phù hợp với IEC 60204-32:2008 đến mức có thể áp dụng được, bao gồm:

- 4.3.3, nguồn điện một chiều (DC),
- Điều 12, dây dẫn và cáp điện, và
- Điều 13, quy trình kỹ thuật nối dây.

4.9.2 Tương thích điện từ (EMC)

Về miễn nhiễm, tương thích điện từ của hệ thống điện phải phù hợp IEC 61000-6-2 và về bức xạ phải phù hợp IEC 61000-6-4. Khi nhà sản xuất cần trục sử dụng các bộ phận đã được chứng nhận cho hệ thống điện, đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn đã nói ở trên và các bộ phận này được lắp đặt phù hợp với khuyến cáo của nhà cung cấp, thử nghiệm tương thích điện từ của hệ thống điện hoàn chỉnh là không cần thiết.

TCVN 10839:2015

4.10 Lắp đặt

4.10.1 Quy định chung

Các cần trục xếp dỡ có thể lắp đặt trên các kiểu khung xe và nền khác nhau. Cần trục xếp dỡ không thể vận hành bình thường cho đến khi nó được lắp đặt tại vị trí làm việc và nối với nguồn điện.

4.10.2 Lắp ráp

Người lắp đặt cần trục xếp dỡ phải tuân thủ mọi yêu cầu riêng do nhà sản xuất cần trục và/hoặc khung xe quy định, cũng như mọi điều kiện tại nơi lắp (đối với lắp cố định), ngoài ra phải tuân thủ các quy định hiện hành.

4.10.2.1 Lắp trên khung xe

Khung lắp phải có kết cấu và được lắp chặt với khung của xe sao cho có thể chịu được các tải trọng tác dụng và thoả mãn các yêu cầu về độ bền của khung xe theo quy định của nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH: Phụ lục M trình bày phương pháp tính toán để xác định kích thước khung lắp đặt.

Cần trục xếp dỡ phải đặt lên khung xe sao cho đảm bảo sau khi lắp hoàn thiện sẽ phù hợp với các quy định về đường, không vượt quá giá trị cho phép về tải trọng trên trục, chiều rộng, chiều cao và các yêu cầu về ổn định như trong 4.10.3.

4.10.2.2 Lắp cố định

Nền móng phải có kết cấu chịu được các tải trọng tác dụng và phải được gia cố chắc chắn để cố định cần trục tại các điểm lắp ráp. Kích thước của móng trên nền phải tính đến tổng các tải trọng tác dụng và trạng thái nền liên quan.

4.10.2.3 Bảo vệ người vận hành

Vị trí của các trạm điều khiển trên mặt đất và mọi trạm điều khiển bổ sung cần thiết khác cũng phải tính đến khi xác định vị trí của cần trục. Các trạm điều khiển phải bố trí sao cho:

- a) đảm bảo cho người vận hành không hít phải khí thải;
- b) đảm bảo cho người vận hành không chạm vào các bề mặt nóng khi thực hiện các thao tác cần trục bình thường, với các yêu cầu rằng tất cả các bề mặt có nhiệt độ trên 55 °C phải được bảo vệ, và
- c) giảm thiểu rủi ro người vận hành bị chèn hoặc va chạm do các chuyển động của bất kỳ chức năng nào của cần trục xếp dỡ hoặc của hệ thống chân chống ổn định, với yêu cầu phải lắp bộ phận che chắn khi cần bảo vệ hoặc ngăn chặn người vận hành bị chèn hoặc va chạm tại các vùng nhỏ hẹp giữa cần trục và khung xe.

Vùng nguy hiểm do chuyển động của các bộ phận hoặc các hệ thống chân chống ổn định và bộ phận dẫn động chúng phải được bảo vệ bằng che chắn hoặc các biện pháp an toàn.

Các ví dụ về vùng nguy hiểm của hệ thống chân chống ổn định:

- các vùng dễ vướng tại các puly hoặc bánh xe chuyển hướng;
- các vùng gây cắt tại các lỗ mở trên các chi tiết chuyển động của phần kéo dài hệ thống chân chống ổn định, và
- các vùng dễ vướng tại xích, cáp của phần kéo dài hệ thống chân chống ổn định.

Phải áp dụng các khoảng cách an toàn cho trong ISO 13857 và TCVN 6721 (ISO 13854).

Phải che chắn các ống mềm thủy lực chứa chất lỏng với áp suất trên 5 MPa và/hoặc có nhiệt độ trên 50 °C và nằm trong phạm vi 1 m từ người vận hành.

4.10.3 Ổn định

Ổn định của cần trục xếp dỡ lắp trên khung xe phải đảm bảo bộ phận làm việc không bị lật trong các điều kiện làm việc định trước với các hệ thống chân chống ổn định ở bất kỳ vị trí nào. Kiểm tra xác nhận ổn định phải được tiến hành bằng cách thử tải theo 5.2.5.

Khi xác định vị trí lắp đặt của cần trục theo 4.10.2, độ ổn định (theo chỉ dẫn) phải được kết luận bằng cách tính toán.

4.10.4 Tiếng ồn

Đối với cần trục xếp dỡ khi động cơ trên khung xe là nơi cung cấp nguồn năng lượng thì sự phát ra tiếng ồn do nhà sản xuất khung xe xác định. Cần trục xếp dỡ thường chỉ được sử dụng trong khoảng thời gian ngắn và không có tiếng ồn đáng kể trong không khí trong quá trình vận hành. Thông tin về việc tiếng ồn phát ra phải được cung cấp cho người sử dụng (xem 6.2.3.9).

4.10.5 Rung

Cần trục xếp dỡ thường chỉ được sử dụng trong khoảng thời gian ngắn và ảnh hưởng của rung lên người vận hành không được coi là lớn.

4.10.6 Hệ thống điện và các hiện tượng liên quan – Lắp đặt

4.10.6.1 Quy định chung

Thiết bị điện sử dụng cho lắp đặt cần trục xếp dỡ phải phù hợp với IEC 60204-32:2008 đến mức có thể áp dụng được, với các yêu cầu trong các phần sau:

- 4.3.2, nguồn điện xoay chiều (AC);
- 4.3.3, nguồn điện một chiều (DC);
- Điều 12, dây dẫn và cáp điện;
- Điều 13, quy trình kỹ thuật nối dây.

Đối với cần trục xếp dỡ lắp trên khung xe, mọi liên kết điện đến hệ thống điện của khung xe chỉ được thực hiện tại các điểm nối được chỉ rõ của nhà sản xuất.

TCVN 10839:2015

4.10.6.2 Tương thích điện từ (EMC)

Về miễn nhiễm, tương thích điện từ của hệ thống điện phải theo IEC 61000-6-2 và về phát xạ, phải theo IEC 61000-6-4. Khi người lắp đặt cần trực sử dụng các bộ phận đã được chứng nhận (cho mọi thành phần bổ sung trong hệ thống điện), đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn đã nói ở trên và các bộ phận này được lắp đặt phù hợp với khuyến cáo của nhà cung cấp, thử nghiệm tương thích điện từ của hệ thống điện hoàn chỉnh là không cần thiết.

4.10.7 Bộ phận thủy lực

Các bộ phận thủy lực được người lắp đặt bổ sung cho cần trực xếp dỡ làm thay đổi hệ thống thủy lực đã có để tạo ứng dụng/phụ kiện bổ sung phải thoả mãn các yêu cầu trong 4.5.

Các bộ phận thủy lực mới phải tương thích với các bộ phận hiện có và phải có kích thước sao cho việc thực hiện chức năng của hệ thống thủy lực sửa đổi thoả mãn tất cả các thông số kỹ thuật theo thiết kế nguyên bản về lưu lượng, áp suất và nhiệt độ.

Các bộ phận thủy lực bổ sung và sửa đổi đối với hệ thống thủy lực phải không làm giảm chức năng an toàn và tính toàn vẹn trên mọi khía cạnh an toàn của hệ thống thủy lực nguyên bản.

4.10.8 Lối đi

Người lắp đặt cần trực xếp dỡ trên khung xe phải trang bị lối đi thích hợp từ mặt nền đến mọi trạm điều khiển trên cao.

Hệ thống lối đi phải thoả mãn các yêu cầu trong 4.8.2.4.

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

5.1 Quy định chung

Thiết kế của cần trực xếp dỡ phải được kiểm tra phù hợp với từng yêu cầu và/hoặc biện pháp an toàn cho trong Điều 4 bằng cách tính toán và/hoặc thử nghiệm.

Việc kiểm tra xác nhận để chứng tỏ sự an toàn đầy đủ đối với mọi nguy hiểm do không đảm bảo độ bền cơ học thường được nhà sản xuất thực hiện với cần trực đầu tiên trong loạt cần trực cùng loại.

Trước khi đưa vào sử dụng lần đầu, mỗi cần trực riêng phải được kiểm tra phù hợp với các yêu cầu an toàn của tiêu chuẩn này bằng các quy trình kiểm tra xác nhận để đảm bảo phù hợp với mục đích.

Sự phù hợp của mỗi yêu cầu và/hoặc biện pháp an toàn (cho trong Điều 4) phải được kiểm tra xác nhận các phương pháp được chi tiết hoá trong Bảng 4 và bằng các quy trình kiểm tra và thử nghiệm mô tả trong 5.2.

Việc hiệu chỉnh các thiết bị giới hạn và chỉ báo phải sử dụng các tải trọng, các cấu hình cần trực và các phương pháp thích hợp do nhà sản xuất quy định.

Tất cả các thông tin cho sử dụng được mô tả trong Điều 6 phải trở nên sẵn sàng đối với cần trực trước khi đưa vào sử dụng.

Bảng 4 – Các phương pháp sử dụng để kiểm tra xác nhận phù hợp với các yêu cầu và/hoặc biện pháp an toàn

Điều	Phương pháp kiểm tra
4.1 và 4.2	Tính toán, thử theo 5.2.1 đến 5.2.4 và phân tích các kết quả.
4.4.1, 4.4.1.1 và 4.4.1.2	Kiểm tra và thử để đảm bảo các thiết bị vận hành đúng chức năng.
4.4.2	Kiểm tra và thử để đảm bảo các thiết bị vận hành đúng chức năng.
4.4.3	Kiểm tra và thử để đảm bảo các thiết bị vận hành đúng chức năng.
4.5.1	Kiểm tra thông số kỹ thuật của các bộ phận và thử để đảm bảo các thiết bị vận hành đúng chức năng. Kiểm tra sơ đồ thủy lực theo ISO 4413.
4.5.2	Kiểm tra thông số kỹ thuật của các bộ phận và thử để đảm bảo các thiết bị vận hành đúng chức năng.
4.5.3	Kiểm tra thông số kỹ thuật của các bộ phận và thử để đảm bảo các thiết bị vận hành đúng chức năng.
4.5.4	Đánh giá sơ đồ mạch thủy lực để đảm bảo các thiết bị phù hợp theo tiêu chuẩn được lắp. Kiểm tra chỉnh đặt các van an toàn.
4.5.5	Áp suất nổ: kiểm tra thông số kỹ thuật của nhà cung cấp. Kiểm tra sát sự chà sát, va chạm và các che chắn bảo vệ.
4.5.6.1	Thử bằng cách mô phỏng vỡ đường ống và kiểm tra lắp đặt.
4.5.6.2	Kiểm tra để khẳng định các thiết bị được lắp đặt đúng trên cần trục. Thử tốc độ hạ.
4.5.7	Thử theo 4.5.7. Thử được thực hiện với tổ hợp nguy hiểm nhất của chất lỏng thủy lực và nhiệt độ của nó theo khuyến cáo của nhà sản xuất.
4.5.8	Tính toán, thử và phân tích các kết quả.
4.5.9	Tính toán, thử và phân tích các kết quả.
4.6.1	Đánh giá thông số kỹ thuật của cần trục để đảm bảo các thiết bị thích hợp đã được lắp. Xem thêm TCVN 7761-1 (ISO 10245-1).
4.6.2	Đảm bảo cần trục thoả mãn định nghĩa về cần trục xếp dỡ gỗ hoặc cần trục xếp dỡ rác tái chế. Kiểm tra thông số kỹ thuật của mạch thủy lực về sự chính xác của các van an toàn cổng. Thử để đảm bảo các van an toàn vận hành đúng chức năng và ngăn ngừa các chuyển động nguy hiểm.

Bảng 4 (tiếp theo)

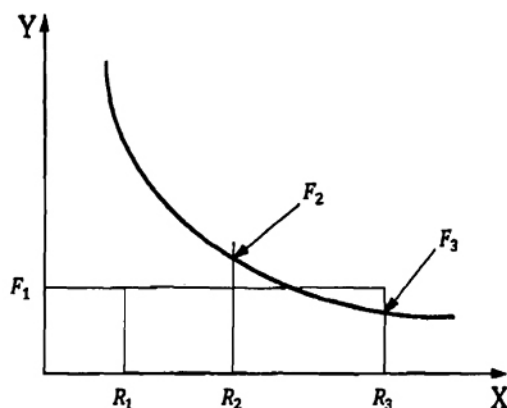
Điều	Phương pháp kiểm tra
4.6.3.1	Khi được lắp, thử chức năng để đảm bảo vận hành đúng. Thử ổn định theo 5.2.5.
4.6.3.2	<p>Xác định độ chính xác của thiết bị chỉ báo/giới hạn tải trọng danh định:</p> <p>a) Vẽ đồ thị biểu diễn quan hệ tải trọng danh định và tầm với (xem Hình 3) đối với cấu hình nằm ngang của bộ cần.</p> <p>b) Đặt tải xấp xỉ bằng tải trọng danh định của cần trục, (F_1), tại tầm với 80 % tầm với của cần trục tương ứng với tải trọng danh định, (R_1).</p> <p>c) Nâng tải sao cho hệ thống cần tương ứng với vị trí trên bảng tải trọng như mô tả tại 6.3.4.1. Đối với cần trục cần ống lồng thì các cần phải được co lại hết cỡ.</p> <p>d) Từ từ tăng tầm với của cần trục và giữ đầu cần ở vị trí nằm ngang. Đối với cần trục cần ống lồng thì chuyển động này được thực hiện bằng cách kéo dài các đoạn cần (ra cần).</p> <p>e) Tại điểm mà thiết bị chỉ báo tải trọng danh định phát các cảnh báo đầu tiên, tiến hành đo tầm với, (R_2). Từ đồ thị xác định tải trọng danh định, (F_2), của cần trục tại R_2. Xác định phần trăm của tải trọng danh định, tức là $F_1/F_2 \times 100$.</p> <p>f) Lấy giá trị tính được ở bước e) trừ đi 90 và được giá trị của cảnh báo trước.</p> <p>g) Tiếp tục từ từ tăng tầm với của cần trục theo cách mô tả ở bước d) cho đến khi thiết bị giới hạn tải trọng danh định dừng không cho chuyển động.</p> <p>h) Đo tầm với (R_3). Từ đồ thị xác định tải trọng danh định (F_3) của cần trục tại R_3. Tính giá trị phần trăm, tức là $F_1/F_3 \times 100$.</p> <p>i) Lấy giá trị tính được trừ đi 100 tìm được giá trị của thiết bị giới hạn tải trọng danh định. Giá trị này không được vượt quá giá trị định trước.</p> <p>j) Giá trị lớn nhất tìm được ở bước f) hoặc i) phải được tính đến như là dung sai của thiết bị chỉ báo/giới hạn tải trọng danh định.</p> <p>Lặp lại các thử nghiệm cho các tải trọng khác nhau bao gồm phạm vi các tải trọng danh định của cần trục (xem Hình 3) và sử dụng các chuyển động khác nhau của cần trục. Tất cả các dung sai nhận được phải nhỏ hơn dung sai của thiết bị giới hạn tải trọng danh định.</p> <p>Kiểm tra xem thiết bị giới hạn tải trọng danh định có thực hiện ngăn chặn các chuyển động nguy hiểm, như quy định của nhà sản xuất cần trục và có cho phép chuyển động hồi về trạng thái an toàn không.</p>
4.6.4	Khi được lắp, kiểm tra và thử để đảm bảo thiết bị vận hành đúng chức năng.

Bảng 4 (tiếp theo)

Điều	Phương pháp kiểm tra
4.6.5	Kiểm tra bản vẽ sơ đồ thủy lực và kiểm tra chức năng.
4.6.6	Kiểm tra chức năng.
4.6.7	Kiểm tra thông số kỹ thuật lắp đặt cần trục về yêu cầu của thiết bị chỉ báo chuyển động. Khi được lắp, kiểm tra chức năng để đảm bảo vận hành đúng.
4.6.8.1	Kiểm tra các thiết bị phù hợp, nếu cần thiết, đã được lắp đúng và vận hành đúng chức năng.
4.6.8.2	Kiểm tra bản vẽ sơ đồ thủy lực và đo tốc độ.
4.6.9	Kiểm tra bằng mắt và kiểm tra chức năng.
4.6.10	Kiểm tra để đảm bảo mỗi trạm điều khiển có thiết bị điều khiển dừng. Đảm bảo thiết bị vận hành đúng chức năng.
4.6.11	Nếu lắp tời nâng, kiểm tra vận hành đúng chức năng.
4.6.12	Nếu lắp tời nâng, kiểm tra vận hành đúng chức năng.
4.7.1	Kiểm tra cần trục để đảm các cần điều khiển được lắp và được ghi nhãn đúng. Kiểm tra tất cả các cần điều khiển có tự động trở về vị trí trung gian. Xem TCVN 8854-1 (ISO 7752-1).
4.7.2	Kiểm tra để đảm bảo ghi nhãn đúng.
4.7.3	Kiểm tra bằng mắt và kiểm tra chức năng.
4.7.4	Kiểm tra bằng mắt và kiểm tra chức năng.
4.8.1	Kiểm tra bằng mắt và kiểm tra chức năng. Nếu lắp cabin, kiểm tra xác nhận các kích thước. Xem ISO 13857, TCVN 6721 (ISO 13854), TCVN 5205-1 (ISO 8566-1) và TCVN 5205-2 (ISO 8566-2).
4.9.1	Kiểm tra lắp đặt để đảm bảo các yêu cầu được đáp ứng. Xem IEC 60204-32.
4.9.2	Thử theo IEC 60204-32:2008, Điều 18.
4.10.2	Kiểm tra chỉ dẫn của nhà sản xuất khung xe và cần trục, hoặc kiểm tra xác nhận bằng phân tích tĩnh theo phương pháp đã cho. Kiểm tra việc lắp đặt để đảm bảo các yêu cầu được đáp ứng. Xem thêm ISO 13857 và TCVN 6721 (ISO 13854).
4.10.3	Kiểm tra ổn định theo quy trình tại 5.2.5.

Bảng 4 (kết thúc)

Điều	Phương pháp kiểm tra
4.10.4	Đo theo 6.2.3.9.
4.10.5	Thường không yêu cầu kiểm tra.
4.10.6.1	Kiểm tra việc lắp đặt để đảm bảo các yêu cầu được đáp ứng. Xem IEC 60204-32.
4.10.6.2	Thử theo IEC 60204-32:2008, Điều 18.
4.10.7	Kiểm tra và thử để đảm bảo các thiết bị vận hành đúng chức năng. Xem từ 4.5.1 đến 4.5.5 trên đây.
4.10.8	Kiểm tra để đảm bảo sự phù hợp và đáp ứng các yêu cầu 4.8.2.4.



Hình 3 – Cấu hình cần nằm ngang – Quan hệ giữa tải trọng danh định và tầm với
(xem Bảng 3/tham khảo 4.6.3.2)

5.2 Thử và quy trình thử

5.2.1 Quy định chung

Thử phải được tiến hành để kiểm tra khẳng định rằng cần trục xếp dỡ và lắp đặt đúng theo các yêu cầu vận hành quy định trong thông số kỹ thuật của nhà sản xuất và để kiểm tra xác nhận sự ổn định và tính toàn vẹn của kết cấu và tất cả các bộ phận.

Tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện tại các vị trí và cấu hình sẽ chịu tải lớn nhất, các mô men uốn và lực dọc lớn nhất, nếu áp dụng, trên các bộ phận chính của cần trục.

Trong quá trình thử, vận tốc gió phải không vượt quá 8,3 m/s (30 km/h), lốp xe phải được bơm căng với áp suất quy định của nhà sản xuất khung xe, và cần trục phải được cài đặt và điều khiển theo các chỉ dẫn của nhà sản xuất như mô tả trong sổ tay cần trục.

Đối với một số thử nghiệm cần bỏ qua hoặc tắt thiết bị an toàn và thiết bị giới hạn đã được lắp trên cần trục. Cần chú ý đảm bảo rằng các thiết bị này phải được nối lại, hiệu chỉnh và thử lại sau khi việc thử nghiệm đã hoàn thành.

Đối với việc hiệu chỉnh các thiết bị giới hạn và chỉ báo, phải sử dụng tải trọng, cấu hình thích hợp và phương pháp do nhà sản xuất quy định.

5.2.2 Thử chức năng

Các chức năng của cần trục phải vận hành trong giới hạn của tất cả các chuyển động cho phép đến tốc độ lớn nhất và đến tải trọng danh định để chứng tỏ đạt yêu cầu với hệ thống điều khiển và với các thiết bị giới hạn hoạt động đã lắp đặt.

5.2.3 Thử tĩnh

Tải trọng thử nhỏ nhất phải bằng 1,25 lần tải trọng danh định.

5.2.3.1 Thử lần đầu

Nhà sản xuất phải tiến hành các thử nghiệm cần trục xếp dỡ ở các vị trí và cấu hình chịu tải hoặc ứng suất lớn nhất trên các bộ phận cần trục và kết cấu. Kết quả phải được ghi lại và được nhà sản xuất lưu giữ.

5.2.3.2 Thử sau khi lắp đặt

Người lắp đặt phải tiến hành các thử nghiệm khi cần trục xếp dỡ đã được lắp đặt tại vị trí làm việc cuối cùng sẵn sàng đưa vào sử dụng.

Các thử nghiệm dưới đây phải được thực hiện với tải trọng thử và tầm với sau:

- tầm với lớn nhất với các đoạn cần kéo dài bằng tay bất kỳ;
- tầm với lớn nhất có thể đạt được với các tầm với thủy lực;
- tầm với ứng với mô men tải lớn nhất.

Tại mỗi tầm với tải phải được đặt tại vị trí ngay sát mặt đất và quay chậm trên toàn cung quay cho phép của cần trục.

Thử sau lắp đặt phải được tiến hành như là một phần của thử ổn định, được mô tả trong 5.2.5.

5.2.3.3 Tiêu chí phê duyệt thử tĩnh

Áp dụng các tiêu chí phê duyệt thử tĩnh cho trong ISO 4310.

5.2.4 Thử động

Tải trọng thử nhỏ nhất phải bằng 1,1 lần tải trọng danh định.

Thử động phải được thực hiện riêng đối với từng chuyển động của cần trục hoặc, nếu được chỉ ra trong thông số kỹ thuật của cần trục, các chuyển động đồng thời, sử dụng các vị trí và cấu hình sẽ chịu tải hoặc

TCVN 10839:2015

ứng suất lớn nhất trong các bộ phận cần trục. Thử phải được tiến hành với tốc độ tương ứng tốc độ làm việc bình thường và phải bao gồm cả việc lặp đi lặp lại các thao tác khởi động/dừng của mỗi chuyển động trong suốt phạm vi chuyển động của nó.

5.2.4.1 Tiêu chí phê duyệt thử động

Áp dụng các tiêu chí phê duyệt thử động cho trong ISO 4310.

Nhiệt độ dầu thủy lực phải nằm trong giới hạn quy định trong thông số kỹ thuật của dầu.

5.2.5 Thử ổn định

5.2.5.1 Quy định chung

Độ ổn định của khung xe mang cần trục xếp dỡ xác định từ tính toán chỉ được sử dụng với tính định hướng. Việc kiểm tra xác nhận độ ổn định phải được tiến hành bằng tải trọng thử.

Mục đích của thử để đảm bảo độ ổn định của cần trục xếp dỡ được lắp trên khung xe không tải và không có người lái. Trong quá trình thử, một hoặc một số chân hoặc bánh xe ổn định, ở phía không tải của khung xe có thể được nâng khỏi mặt đất. Tuy nhiên, ít nhất một trong các bánh xe hãm bằng tay phải giữ tiếp xúc với mặt đất.

5.2.5.2 Tải trọng thử

5.2.5.2.1 Tổ hợp cần trục xếp dỡ/khung xe với mô men tải không đổi

Tải trọng thử ổn định phải được xác định theo công thức (7):

$$TL = K_S \cdot P + (K_S - 1) \cdot G'_b \quad (7)$$

Trong đó

K_S hệ số ổn định, $K_S = 1,2$;

TL tải trọng thử;

P tải trọng danh định;

G'_b tải trọng quy đổi về điểm đầu cần, có cùng mô men tải tính về tâm quay như do trọng lượng bản thân của hệ thống cần tạo ra.

Đối với cần trục xếp dỡ gỗ và rác tái chế, K_S có thể gán giá trị của dung sai thực tế của tải thiết bị giới hạn trọng danh định $K_S = 1 + (\Delta \%) / 100$ theo 4.6.3.2. Tuy nhiên, K_S ít nhất phải có giá trị 1,1.

Đối với các cần trục không phải loại xử lý gỗ và rác tái chế, tải trọng thử ít nhất phải là 1,25 P .

Giá trị tải trọng thử phải được kiểm tra xác nhận bởi nhà sản xuất.

CHÚ THÍCH: Việc áp dụng tải trọng thử, TL , là thành phần của tổ hợp tải trọng C3, xem 4.2.4.2.

Ngoài ra, tải trọng thử có thể được chia làm hai phần, một phần tại đầu cần và một phần tại ngay sát cột.

Hai phần của tải trọng thử phải tạo ra cùng một mô men lật, tương ứng với cạnh lật đang được xem xét với tải trọng thử, TL, đã nói ở trên. Thành phần tải trọng thử ở đầu cần phải ít nhất là $1,25 P$.

Tải trọng thử lớn nhất ở đầu cần phải theo khuyến cáo của nhà sản xuất cần trục.

5.2.5.2.2 Tổ hợp cần trục-xếp dỡ/khung xe với mô men tải thay đổi

Các tải trọng thử ổn định đối với các khu vực có độ ổn định thấp phải được xác định theo công thức (8):

$$TL = K_s \cdot P_s \cdot (R - S) / R + (K_s - 1) \cdot G'_b \quad (8)$$

Trong đó

K_s hệ số ổn định sử dụng khi tính ổn định (thông thường $K_s = 1,8$);

TL tải trọng thử;

P_s tải trọng danh định rút gọn, được dự đoán bằng tính toán ổn định với tầm với lớn nhất và cấu hình cần nguy hiểm nhất;

R Tầm với lớn nhất tại cấu hình cần nguy hiểm nhất;

S khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay đến cạnh lật;

G'_b tải trọng quy đổi về điểm đầu cần, có cùng mô men tải tính về tâm quay như do trọng lượng bản thân của hệ thống cần tạo ra.

Giá trị tải trọng thử ít nhất phải là $1,25 P_s$.

5.2.5.3 Trạng thái thử

Độ ổn định phải được thử tương ứng với cấu hình nguy hiểm nhất của cần, bao gồm cả đoạn cần kéo dài bằng tay ở giá trị lớn nhất và trong toàn giới hạn quay. Nếu tải trọng danh định là thấp hơn trong một phần của vùng giới hạn quay thì tải trọng thử trong các phần này phải xác định theo 5.2.5.2.2. Thử ổn định phải thực hiện ở trạng thái tĩnh ($v_n=0$). Các thiết bị giới hạn và chỉ báo có thể tạm ngắt trong quá trình thử.

Độ ổn định phải được thử với cần trục đặt trên nền cứng, với các điều kiện bất lợi nhất tương ứng với cạnh lật, theo thông số kỹ thuật của nhà sản xuất. Độ nghiêng của cần trục phải theo độ nghiêng lớn nhất trong thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

Phương pháp thử thích hợp phụ thuộc vào cần trục có mô men tải không đổi hoặc thay đổi.

Một mặt, việc tính toán ổn định của tổ hợp khung xe/cần trục xếp dỡ với mô men tải không đổi phải được kiểm tra xác định bằng cách triển khai các hệ thống chân chống ổn định đúng, treo tải trọng thử và quay cần trục trên toàn bộ cung quay.

Mặt khác, một số tổ hợp khung xe/cần trục xếp dỡ phải kết hợp cài đặt mô men tải thay đổi tùy theo góc quay (ví dụ cần trục xếp dỡ lắp bên cạnh khung xe, hoặc phía trên cabin), hoặc tùy theo kích thước hệ thống chân chống ổn định (ví dụ các hệ thống chân chống ổn định kéo dài hết cỡ, hoặc co lại hết cỡ) hoặc cả hai. Việc tính toán ổn định cho các kiểu lắp đặt này phải được kiểm tra xác nhận bằng các tải trọng quá

TCVN 10839:2015

tải cần thiết (5.2.5.2.2), đặt tại các vị trí với mô men tải cài đặt lớn nhất và nhỏ nhất như đã xác định bằng tính toán. Nó có thể không cần phải kiểm tra (bằng thử quá tải) tính toán ổn định cho tất cả các vị trí trung gian (giữa mô men tải cài đặt lớn nhất và nhỏ nhất). Chỉ cần treo tải bằng với tải trọng làm việc lớn nhất tại tầm với lớn nhất và quay tải này trong toàn bộ cung quay, giảm nhỏ tầm với của tải như yêu cầu đối với cần trục xếp dỡ, để đảm bảo rằng mô men tải có thể dùng tại mọi vị trí thoả mãn các dự đoán về ổn định thông qua tính toán.

Đối với việc kiểm tra xác nhận, mô men lật yêu cầu tương ứng với cạnh lật thực tế có thể thu được với tầm với được giảm đi.

CHÚ THÍCH: Việc tính toán ổn định có thể cần thiết để thiết lập vị trí nguy hiểm nhất.

5.2.5.4 Tiêu chí phê duyệt thử ổn định

Việc thử phải được coi là thành công nếu tải thử được giữ ở trạng thái tĩnh. Trong quá trình chát tải thử, một hoặc một số chân ổn định hoặc bánh xe có thể nâng khỏi mặt đất. Tuy nhiên, ít nhất một bánh xe lắp phanh để dừng đỗ xe phải giữ tiếp xúc với mặt đất.

6 Thông tin cho sử dụng

6.1 Quy định chung

Tất cả các thông tin cho sử dụng phải theo ISO 12100.

6.2 Sổ tay hướng dẫn

6.2.1 Quy định về sổ tay hướng dẫn

Sổ tay hướng dẫn (các chỉ dẫn) phải được cung cấp bởi nhà sản xuất cần trục cho từng cần trục. Sổ tay hướng dẫn phải phù hợp các tiêu chuẩn liên quan như quy định trong điều này.

6.2.2 Chỉ dẫn cho người lắp đặt

6.2.2.1 Chỉ dẫn lắp đặt phải bao gồm các điều sau:

- a) mô tả về khung xe trên đó có thể lắp cần trục;
- b) các yêu cầu về bu lông và mối ghép để lắp cần trục xếp dỡ lên khung xe hoặc trên nền cố định;
- c) khối lượng, trọng tâm và tất cả các thông tin cần thiết cho tính toán tải trọng lên trục và ổn định;
- d) các giá trị tải trọng thử, G_b và nếu có thể, Δ , để thử ổn định theo quy định tại 5.2.5.2;
- e) các thông số kỹ thuật của hệ thống thủy lực, gồm:
 - 1) các yêu cầu về áp suất và lưu lượng;
 - 2) dung tích dầu cho hệ thống;
 - 3) thông số kỹ thuật của dầu cho hệ thống;

- 4) dung tích khuyến cáo nhỏ nhất của thùng dầu, và
- 5) phương pháp lọc được đề nghị;
- f) các yêu cầu về hệ thống điện;
- g) các yêu cầu về lối vào và lối ra các trạm điều khiển, xem Phụ lục K;
- h) chỉ dẫn về tiến hành thử theo quy định ở Điều 6.

6.2.2.2 Các thiết bị bổ sung cho cần trục xếp dỡ trong quá trình lắp phải có các chỉ dẫn phù hợp bổ sung vào sổ tay hướng dẫn.

6.2.3 Sổ tay hướng dẫn vận hành

6.2.3.1 Sổ tay hướng dẫn vận hành phải cung cấp các số liệu kỹ thuật và thông tin về các vấn đề sau:

- a) mô tả về hệ thống điều khiển, bao gồm cả sơ đồ và mô tả về các ký hiệu sử dụng với các tay cần điều khiển;
- b) mô tả về các thiết bị giới hạn và chỉ báo;
- c) bản vẽ thể hiện tất cả các dấu hiệu cảnh báo và vị trí nơi chúng được gắn trên cần trục;
- d) cảnh báo về sự làm việc gần các đường điện trên cao;
- e) các điều kiện làm việc dự kiến sử dụng và các điều kiện làm việc mà cần trục không được sử dụng.

6.2.3.2 Phải bao gồm các thông tin về tải trọng danh định cho tất cả các cấu hình và vị trí cần và các vị trí chân ổn định.

6.2.3.3 Sổ tay hướng dẫn vận hành phải có thông tin về độ nghiêng lớn nhất mà cần trục có thể sử dụng.

6.2.3.4 Sổ tay hướng dẫn vận hành phải có tất cả các mục kiểm tra trước khi khởi động và sau vận hành, cần thiết cho việc chuẩn bị làm việc, trong vận hành và sắp đặt máy sau khi sử dụng. Các kiểm tra sau vận hành phải bao gồm chiều cao và chiều rộng của khung xe ở chế độ vận chuyển. Sổ tay hướng dẫn cũng phải nhấn mạnh rằng người vận hành phải đảm bảo các thiết bị khoá đã được giải hoàn toàn trước khi di chuyển là rất quan trọng.

6.2.3.5 Sổ tay hướng dẫn vận hành phải gồm các chỉ dẫn liên quan đến sự cần thiết phải khẳng định chắc chắn rằng trạng thái nền hoặc giá đỡ là thích hợp cho tải trọng lớn nhất tác động từ cần trục xuống. Sổ tay hướng dẫn phải chỉ định tải trọng lớn nhất các chân ổn định có thể tác động lên nền và sự cần thiết đối với người vận hành phải đảm bảo rằng nền có thể chịu được tải trọng đó.

6.2.3.6 Sổ tay hướng dẫn cho người vận hành phải có cảnh báo sau:

"Phải có biện pháp phòng ngừa khi tháo các ống và đường ống thủy lực để đảm bảo rằng không còn áp suất trong đường thủy lực khi nguồn cấp cho hệ thống đã bị ngắt".

6.2.3.7 Sổ tay hướng dẫn vận hành phải bao gồm các yêu cầu an toàn cho sử dụng khi chuẩn bị thao tác nâng. Ít nhất phải bao gồm các điều sau đây:

TCVN 10839:2015

- a) đánh giá tải trọng và đặc tính của nó;
- b) lựa chọn thiết bị nâng, sử dụng đúng móc và dây treo;
- c) giải thích các chỉ dẫn về việc chỉnh đặt đúng công tắc chọn chế độ cho hệ thống cần;
- d) vị trí của cần trục xếp dỡ, tải trọng và các khoảng trống trước khi, trong khi và sau khi nâng;
- e) điều kiện nơi làm việc, bao gồm cả không gian và các khoảng trống dành cho vận hành;
- f) các điều kiện môi trường và các chú ý khi nào cần dừng vận hành nếu các điều kiện trở nên bất lợi.

6.2.3.8 Phải bao gồm thông tin về dải nhiệt độ có thể vận hành cần trục xếp dỡ.

6.2.3.9 Sổ tay hướng dẫn của người vận hành và tài liệu kỹ thuật phải có thông tin về tiếng ồn phát ra từ thiết bị cần trục xếp dỡ như sau:

- mức áp suất âm theo thang A tại các trạm điều khiển khi chúng vượt quá 70 dB. Khi mức này không vượt quá 70 dB, thì phải chỉ rõ điều đó;
- giá trị áp suất âm tức thời theo thang C tại các trạm điều khiển khi chúng vượt quá 63 Pa (130 dB tương ứng với 20 μ Pa);
- mức áp suất âm theo thang A tại các điểm xác định xung quanh cần trục xếp dỡ khi mức áp suất này tại các trạm điều khiển vượt quá 80 dB.

Mức áp suất âm theo thang A phải xác định theo quy định trong ISO 3744 và ISO 11201.

CHÚ THÍCH: Chi tiết về các điểm đo xác định và thông tin cần cung cấp được cho trong Phụ lục N.

Các giá trị này phải là giá trị đo thực tế đối với cần trục xếp dỡ đang xét đến hoặc là được thiết lập trên cơ sở số liệu đo từ các thiết bị cần trục có đặc tính kỹ thuật tương đương.

Các giá trị tiếng ồn phát ra phải được công bố cùng với sự sai lệch đưa ra và tính bất định khi đo, sử dụng kiểu công bố số kép phù hợp với ISO 4871.

6.2.4 Sổ tay hướng dẫn bảo trì

6.2.4.1 Quy định chung

Sổ tay hướng dẫn bảo trì phải bao gồm thông tin và các chỉ dẫn để đảm bảo cần trục có thể được bảo trì an toàn và các rủi ro định trước có thể xảy ra phải được ghi chú. Thông tin và sơ đồ đối với việc nhận biết các chi tiết cần thay thế trong quá trình bảo trì phải được chỉ rõ.

Sổ tay hướng dẫn bảo trì phải bao gồm các thông tin về các kiểm tra trong quá trình làm việc và các thử nghiệm được người có thẩm quyền yêu cầu để đảm bảo sử dụng cần trục an toàn. Các chỉ dẫn phải mô tả các kiểm tra định kỳ cần thiết và quy trình thử đối với cần trục và các thiết bị giới hạn và chỉ báo. Có thể phải lập danh sách khoảng thời gian cụ thể hoặc các quy trình giám sát.

Sổ tay hướng dẫn bảo trì phải bao gồm thông tin về chất bôi trơn cần trục. Thông tin phải mô tả vị trí của điểm bôi trơn, khoảng cách các lần bôi trơn và chất bôi trơn.

Sổ tay hướng dẫn bảo trì phải bao gồm các chỉ dẫn cách thức kiểm tra và thử cần trục sau khi thay đổi hoặc sửa chữa và trước khi đưa cần trục vào sử dụng tiếp.

Tốc độ lún lớn nhất trong khi làm việc của hệ thống cần phải được quy định.

Phải cung cấp các khuyến cáo và cách thức ngắt ống và đường ống thủy lực nếu áp suất có thể còn trong đường ống thủy lực khi nguồn đã được ngắt.

Sổ tay hướng dẫn bảo trì phải bao gồm thông tin về vật liệu và các chi tiết có yêu cầu về kỹ thuật sửa chữa đặc biệt (ví dụ hàn dưới nhiệt độ thấp).

6.3 Ghi nhãn

6.3.1 Quy định chung

Tất cả các biển nhãn gắn cố định trên cần trục phải được chế tạo từ vật liệu chống nước.

6.3.2 Biển nhãn của nhà sản xuất

Các biển nhãn của nhà sản xuất phải được gắn cố định trên cần trục xếp dỡ và bao gồm các thông tin sau:

- a) tên nhà sản xuất và nếu có thể, đại diện được uỷ quyền;
- b) năm sản xuất;
- c) số sê ri;
- d) kiểu loại, nếu có;

6.3.3 Biển nhãn của cơ sở lắp đặt

Biển nhãn của cơ sở lắp đặt phải được cố định trên cần trục hoặc trên thiết bị hỗ trợ và bao gồm các thông tin sau:

- a) tên và địa chỉ của cơ sở lắp đặt;
- b) năm lắp đặt;
- c) số sê ri của cần trục, số khung và biển đăng ký (nếu có thể).

6.3.4 Biển nhãn về tải trọng

6.3.4.1 Quy định chung

Phải cung cấp các thông tin tối thiểu sau:

- a) Phải gắn lên cần trục biển nhãn về tải trọng danh định (xem ví dụ ở Hình 4), chỉ rõ tải trọng danh định ứng với các vị trí đặt tải khác nhau dọc theo đường nằm ngang về từ điểm tựa trong cùng của hệ thống cần, sao cho có thể nhìn rõ nó từ bất kỳ một trạm điều khiển cố định nào. Nó cũng phải được chỉ ra trong sổ tay hướng dẫn của người vận hành.

Tải trọng xác định cho vị trí trong cùng phải là tải trọng làm việc lớn nhất. Phải quy định các tải trọng danh định tại các tầm với xác định. Trong trường hợp tải trọng danh định phụ thuộc vào điểm treo móc

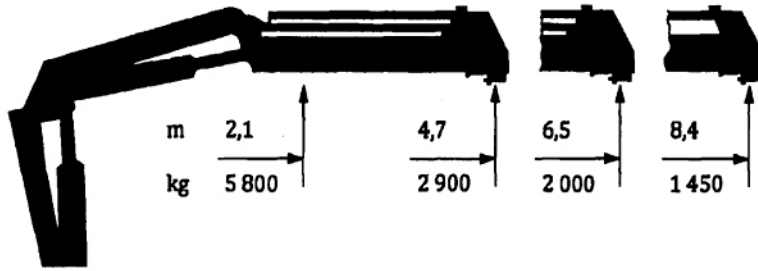
TCVN 10839:2015

và/hoặc cấu kiện móc cụ thể thì nó phải được chỉ rõ trên biển nhãn tải trọng và trên cấu kiện móc kèm theo tải trọng giới hạn được ghi "Tối đa XXX kg". Phải quy định tải trọng làm việc lớn nhất khi tất cả các đoạn cần đã co lại. Hình ảnh hệ thống cần phải được cho tại tầm với lớn nhất hoặc gần như lớn nhất.

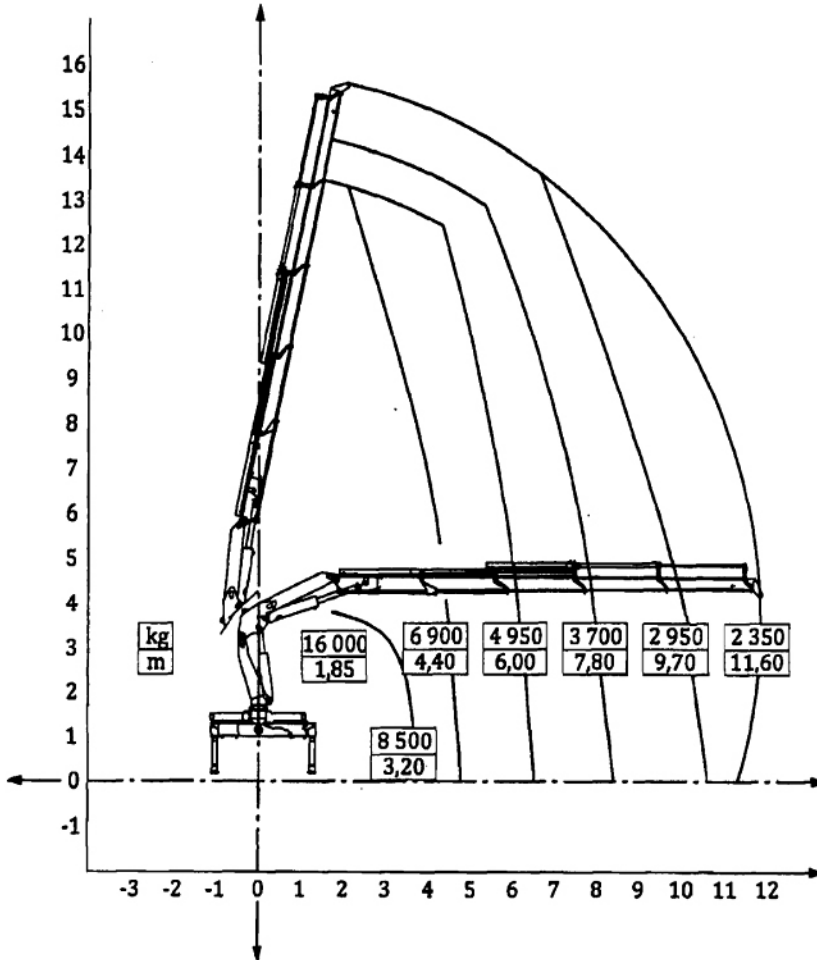
Tất cả các điều kiện liên quan đến tải trọng danh định chưa được giảm đi, được cho trên biển nhãn tải trọng (ví dụ vị trí của hệ thống chân chống ổn định, phạm vi quay), phải được cho trên biển nhãn tải trọng cần trục.

- b) Biểu đồ tải trọng danh định (đường đặc tính tải) cho toàn bộ phạm vi quay, cần và cấu hình hệ thống chân chống ổn định, bao gồm cả các đoạn cần thứ ba, đoạn cần thứ bốn và móc treo (xem Hình 5, Hình 6 và Hình 7) phải được bao gồm trong sổ tay hướng dẫn của người vận hành. Nó cũng cần phải được gắn tại vị trí thích hợp trên cần trục để bổ sung thêm cho biển nhãn tải trọng quy định trong a).

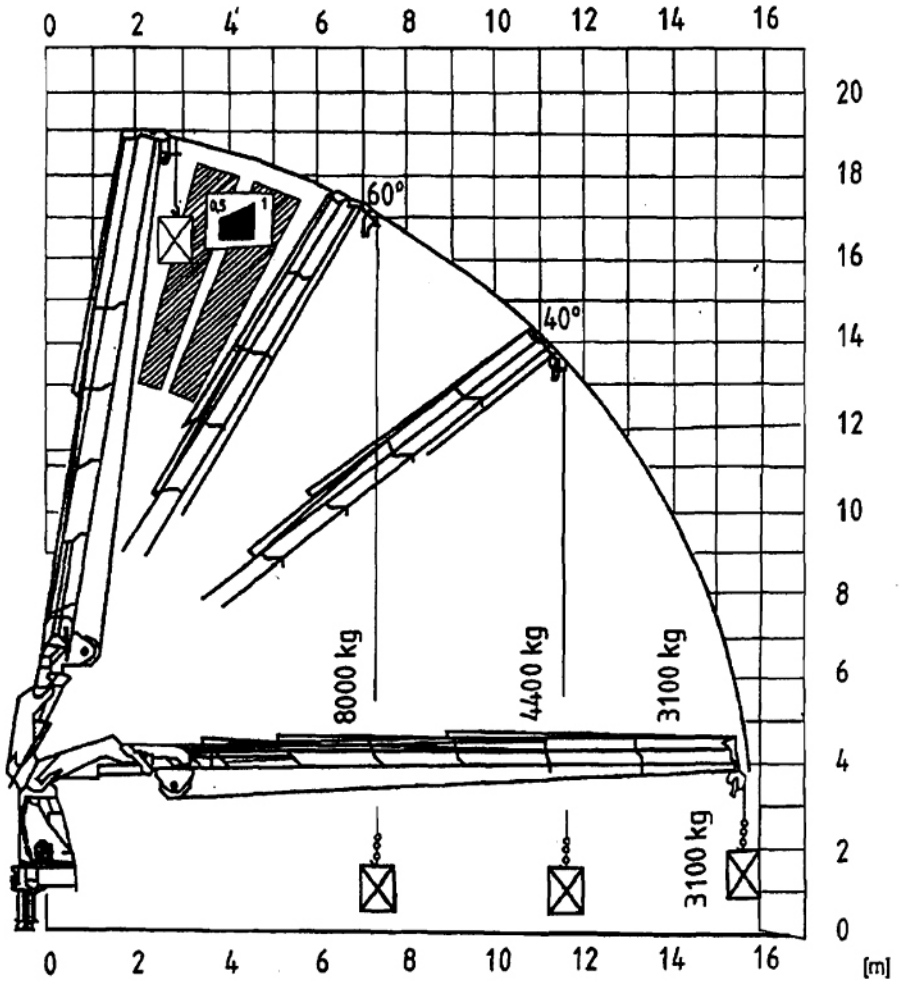
Các ví dụ về biểu đồ tải trọng cho trong Hình 5, Hình 6 và Hình 7. Đối với hệ thống cần phức tạp và nhiều cấu hình hệ thống chân chống ổn định thì có thể cần nhiều biểu đồ. Chúng phải được bao gồm trong sổ tay hướng dẫn của người vận hành.



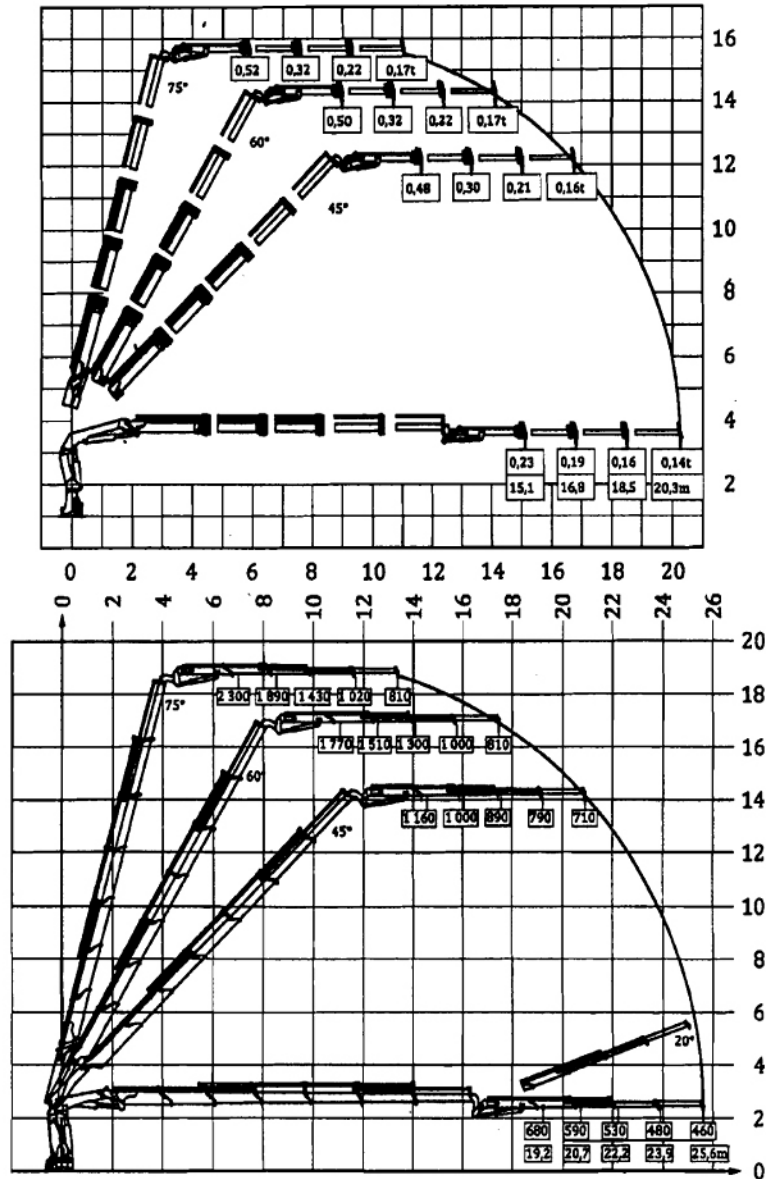
Hình 4 – Ví dụ về biến nhãn tải trọng danh định
 (khả năng tải được tại các vị trí treo tải khác nhau dọc theo đường nằm ngang vẽ từ điểm tựa trong cùng của hệ thống cần)



Hình 5 – Ví dụ về biểu đồ tải trọng danh định cho tất cả các cấu hình cần



Hình 6 – Ví dụ về biểu đồ tải trọng danh định cho cần trục sử dụng móc
(tải trọng giảm 50 % so với mức 60°)



Hình 7 – Ví dụ về biểu đồ tải trọng danh định cho cần trục có cần thứ 3

6.3.4.2 Ghi nhãn cho đoạn cần kéo dài bằng tay

Các đoạn cần kéo dài bằng tay phải được ghi nhãn: "Tối đa XXX kg".

6.3.5 -Biển nhãn đặc biệt cho cần trục xếp dỡ gỗ và xếp dỡ rác tái chế

Cần trục xếp dỡ gỗ và rác tái chế phải được trang bị biển nhãn đặc biệt tại trạm điều khiển và trên hệ thống cần (Hình 8) và ký hiệu trên cần thứ hai chỉ báo cần trục không được dự kiến làm việc với móc treo (Hình 9).



Hình 8 – Biển nhãn an toàn



Hình 9 – Ký hiệu an toàn

Các ký hiệu cảnh báo, vòng tròn và đường chéo phải là màu đỏ như được quy định trong ISO 3864-1.

6.3.6 Ghi nhãn tại tâm quay

Vị trí theo chiều dọc của tâm quay phải được ghi nhãn rõ trên cả hai phía của phần đế.

Phụ lục A

(tham khảo)

Danh mục các mối nguy hiểm đáng kể

Bảng A.1 cho danh mục các mối nguy hiểm đáng kể và các sự cố nguy hiểm có thể gây rủi ro cho con người trong khi sử dụng. Nó cũng gồm các tham chiếu tương ứng đến các điều khoản thích hợp trong tiêu chuẩn này, cần thiết để giảm hoặc loại trừ các rủi ro liên quan đến các mối nguy hiểm đó.

Bảng A.1 – Danh mục các mối nguy hiểm đáng kể và các yêu cầu liên quan

STT	Mối nguy hiểm	Các điều thích hợp trong tiêu chuẩn này
1	Mối nguy hiểm cơ khí do cần trục và các chi tiết của nó không đủ độ bền cơ học	4.1, 4.2, 4.3, 4.5.1, 4.5.4, 4.5.5, 4.5.8, 4.5.9, 4.8.2.1, 4.8.2.2, 4.10.2.1, 4.10.2.2, 6.2.3
1.1	Nguy hiểm chèn	4.8.1, 4.8.2.2, 4.8.2.3, 4.10.2.3
1.2	Nguy hiểm cắt	
1.3	Nguy hiểm cắt và đứt	
1.4	Nguy hiểm vướng, rơi	
1.5	Nguy hiểm bị ép và sập	
1.6	Nguy hiểm va chạm	
1.7	Nguy hiểm đâm hoặc chích	
1.8	Nguy hiểm ma sát và mài mòn	
1.9	Nguy hiểm do chất lỏng áp suất cao bơm vào hoặc phun ra	4.5.1, 4.5.5, 4.10.7, 6.2.3, 6.2.4
1.10	Sự phụt ra của các bộ phận	4.4.1.1, 4.4.1.2, 4.4.2, 4.4.3
1.11	Mất ổn định	4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.5, 4.6.6.2, 4.10.3
1.12	Trượt, vấp, ngã	4.8.2.2, 4.8.2.3, 4.8.2.4, 4.10.8
2	Mối nguy hiểm điện do	4.9, 4.10.6, 6.2.3
2.1	Tiếp xúc giữa người với các bộ phận có dòng điện chạy qua (tiếp xúc trực tiếp)	
2.2	Tiếp xúc giữa người với các bộ phận sẽ có dòng điện chạy qua khi ở trạng thái hỏng (tiếp xúc gián tiếp)	
2.3	Đến gần các chi tiết có dòng điện cao thế	
2.4	Các hiện tượng tĩnh điện	
2.5	Bức xạ nhiệt hoặc các hiện tượng khác như các hạt nóng chảy phóng ra và các hiệu ứng hóa học do ngắn mạch, quá tải, v.v...	

Bảng A.1 (tiếp theo)

STT	Mối nguy hiểm	Các điều thích hợp trong tiêu chuẩn này
3	Mối nguy hiểm nhiệt gây	4.5.5, 4.10.2.3, 6.2.4
3.1	cháy, bỏng và các tổn thương khác do tiếp xúc giữa người và các đối tượng hoặc vật liệu có nhiệt độ rất cao hoặc rất thấp, bởi ngọn lửa hoặc nổ và cả do bức xạ từ các nguồn nhiệt	
3.2	nguy hại đến sức khỏe do môi trường làm việc nóng hoặc lạnh	
4	Mối nguy hiểm do tiếng ồn	4.10.4, 6.2.3.9
5	Mối nguy hiểm do rung	4.10.5
6	Mối nguy hiểm do vật liệu và các chất (và các thành phần dẫn xuất của chúng) do máy sinh ra hoặc được sử dụng trong máy	4.10.2.3, 6.2.4
6.1	Nguy hiểm tiếp xúc hoặc hít phải các chất lỏng, khí, sương, khói và bụi độc hại	
7	Nguy hiểm do bỏ qua các nguyên tắc ergonomi khi thiết kế máy, ví dụ các nguy hiểm do	
7.1	tư thế có hại cho sức khỏe hoặc quá sức	4.4.1.2, 4.4.2, 4.4.3, 4.7, 4.8, 4.10.8
7.2	không chú ý đầy đủ đến giải phẫu học cánh tay hoặc cẳng chân	4.7, 4.8
7.3	bỏ qua việc sử dụng thiết bị bảo vệ cá nhân	6.2.4
7.4	chiếu sáng cục bộ không đầy đủ	4.8.1, 6.2.4, 6.2.3
7.5	sai sót của con người, thói quen của con người	4.6, 4.7.1, 4.7.2, 6.2.3, 6.2.4
7.6	kết cấu, vị trí hoặc ký hiệu nhận biết các tay cần điều khiển không đầy đủ	4.4.1.2, 4.4.3, 4.7, 4.8
7.7	kết cấu hoặc vị trí các màn hình hiển thị không đầy đủ	4.6.2
8	Tổ hợp các nguy hiểm	4.2
9	Khởi động, chạy quá mức, vượt quá tốc độ không mong muốn (hoặc các sai sót tương tự) do	
9.1	hư hỏng, rối loạn hệ thống điều khiển	4.5.6.1, 4.5.6.2, 4.5.7, 4.6.6, 4.6.8, 4.6.9, 4.6.10, 4.7.1
10	Nguy cơ do thiếu hoặc bố trí không đúng các phương tiện/biện pháp an toàn liên quan	
10.1	Bộ phận bảo vệ	4.5.5, 4.7.1, 4.8.2.2, 4.8.2.3, 4.10.2.3

Bảng A.1 (kết thúc)

STT	Mối nguy hiểm	Các điều thích hợp trong tiêu chuẩn này
10.2	Thiết bị an toàn (bảo vệ) liên quan	4.4.1, 4.4.3, 4.6.3, 4.6.6, 4.6.7, 4.6.9, 4.6.10
10.3	Dấu hiệu, tín hiệu, ký hiệu an toàn	4.4.1.2, 4.6.7, 4.7.2, 6.2.3, 6.3.4, 6.3.5
10.4	Thiết bị thông báo hoặc cảnh báo	4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.7, 4.6.9, 4.6.10
10.5	Tầm nhìn	4.4.3, 4.8.1, 6.3.4.1
10.6	Thiết bị cứu hộ khẩn cấp	4.6.3, 4.6.8
11	Lắp đặt sai	6.2.2, 6.2.4
12	Mất ổn định / máy bị lật	4.4.1, 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.5, 4.6.6, 4.6.9, 4.6.10, 4.10.3
Nguy hiểm, tình huống và sự cố nguy hiểm bổ sung do nâng hàng		
13	Nguy hiểm và sự cố nguy hiểm cơ học	
13.1	Do rơi tải, va chạm, máy bị lật vì	
13.1.1	Thiếu ổn định	4.10.3, 5.2.5
13.1.2	Sự vượt quá do không kiểm soát được tải trọng, quá tải, mô men lật	4.5.4, 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.4, 4.6.5
13.1.3	Không kiểm soát được biên độ di chuyển	4.6.6, 4.6.9, 4.6.10
13.1.4	Sự di chuyển tải trọng không mong muốn/ không theo dự kiến	4.5.6, 4.5.7, 4.5.8
13.1.5	Thiết bị/ phụ kiện giữ không đầy đủ	4.4.2, 6.2.3
13.1.6	Sự tiếp cận của người đến bộ phận chịu tải	6.2.3
13.1.7	Các chi tiết không đủ độ bền cơ khí	4.1, 4.2, 4.3, 4.5.8, 4.5.9, 4.10.2
13.1.8	Các điều kiện bất thường khi lắp, thử, sử dụng hoặc bảo trì	4.10, 6.1, 6.2, 6.3
29	Nguy hiểm do việc bỏ qua các nguyên tắc ergonomi	
29.1	Tầm nhìn không đủ từ vị trí vận hành	4.8.1

Phụ lục B

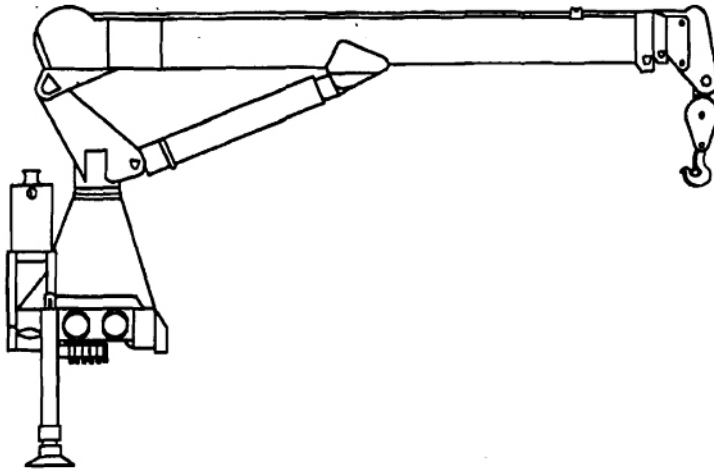
(tham khảo)

Ví dụ về cấu hình và lắp ráp

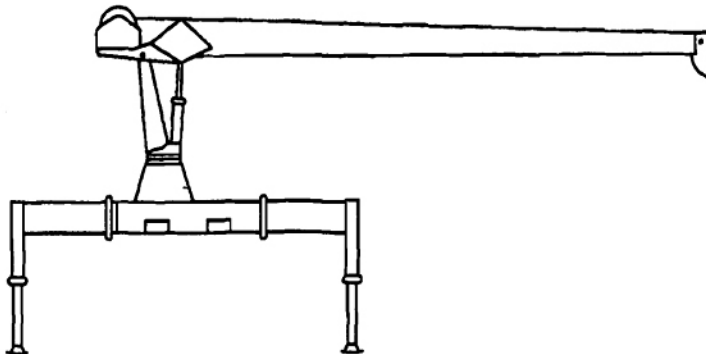
B.1 Hệ thống cần

B.1.1 Cần trục xếp dỡ với hệ thống cân thẳng

Hình B.1 và B.2 cho cần trục xếp dỡ với các hệ thống cân ống lồng và cân thẳng, cố định.



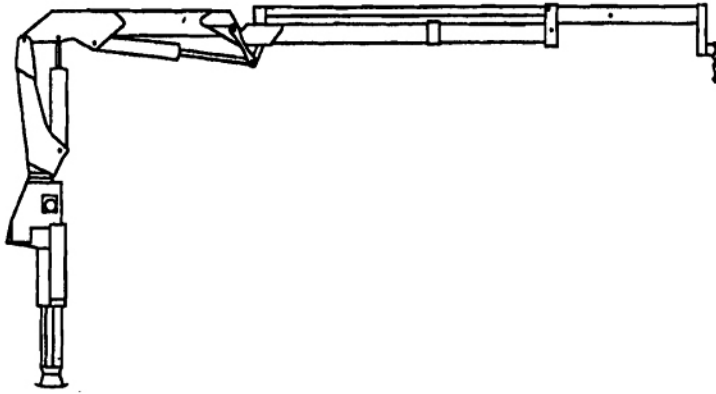
Hình B.1 – Hệ thống cần ống lồng



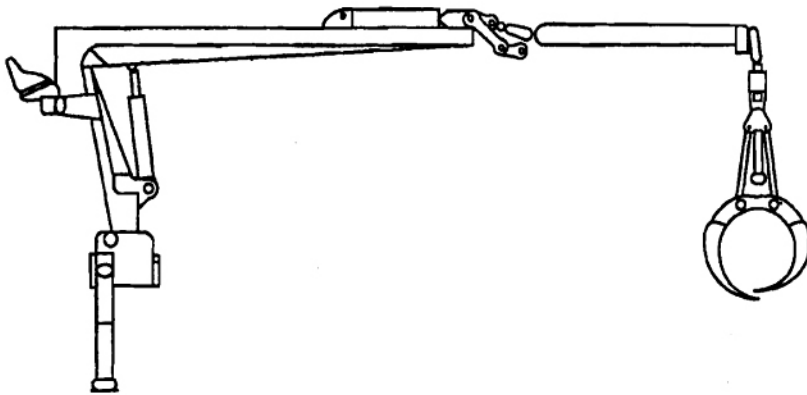
Hình B.2 – Hệ thống cân thẳng, cố định

B.1.2 Cần trục xếp dỡ với hệ thống cần nối khớp

Hình B.3 và B.4 cho cần trục xếp dỡ với các hệ thống cần nối khớp.



Hình B.3 – Hệ thống cần nối khớp, gập dọc theo khung xe

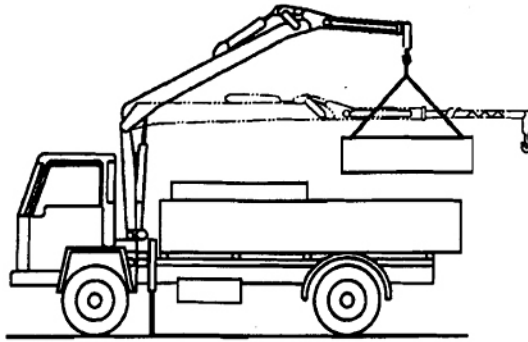


Hình B.4 – Hệ thống cần nối khớp với đoạn cần kéo dài, gập dọc theo khung xe

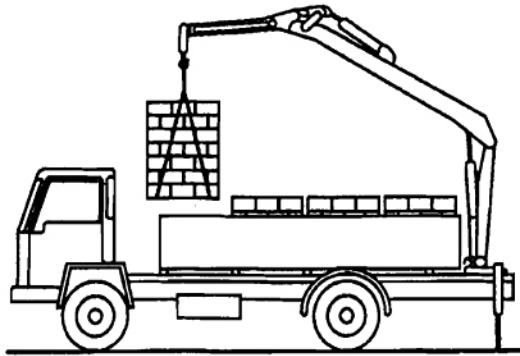
B.2 Lắp ráp

Các hình từ Hình B.5 đến Hình B.11 cho các ví dụ về lắp ráp cần trục xếp dỡ.

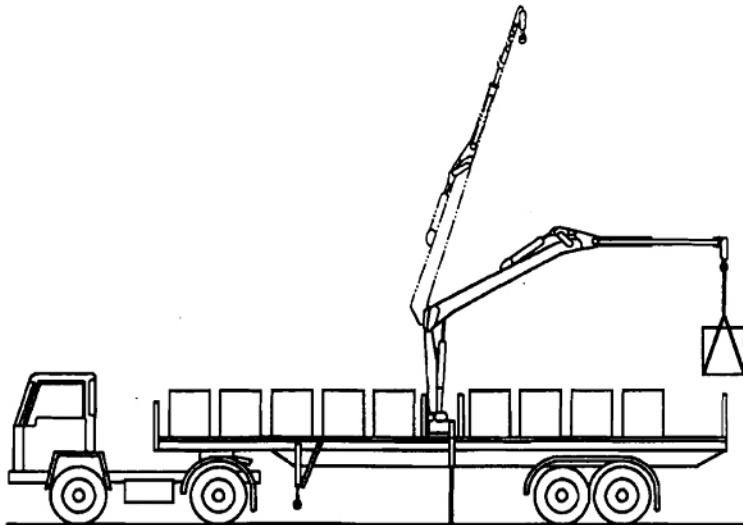
CHÚ THÍCH: Cần trục xếp dỡ thường được lắp cố định với khung xe, nhưng có thể lắp trên khung có thể tháo rời. Cần trục cũng có thể lắp di động trên ray gắn với khung xe.



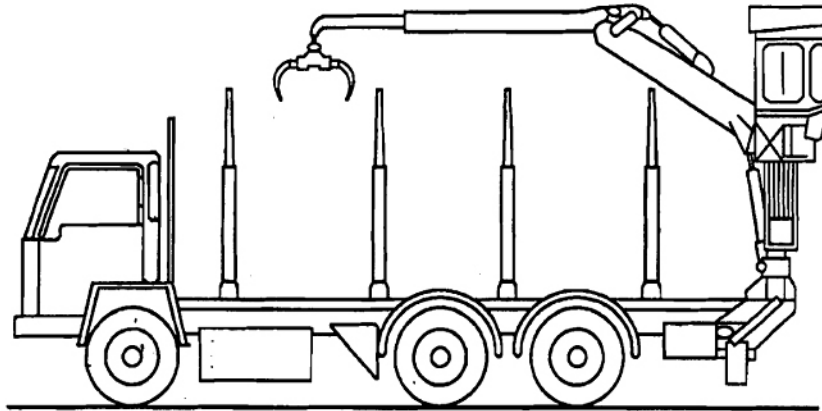
Hình B.5 – Cản trục xếp dỡ lắp phía sau cabin



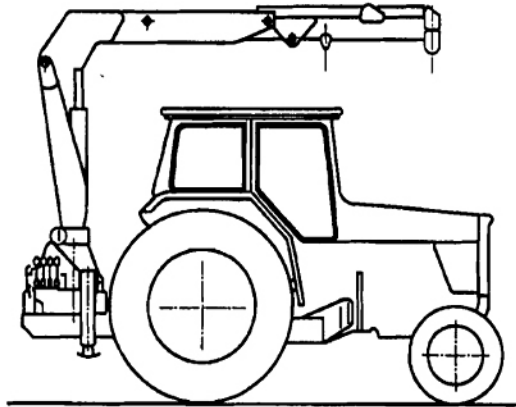
Hình B.6 – Cản trục xếp dỡ lắp phía sau xe



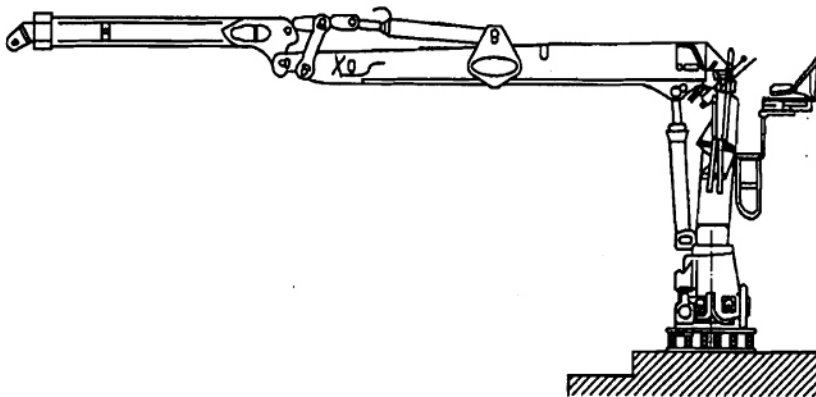
Hình B.7 – Cản trục xếp dỡ lắp giữa xe



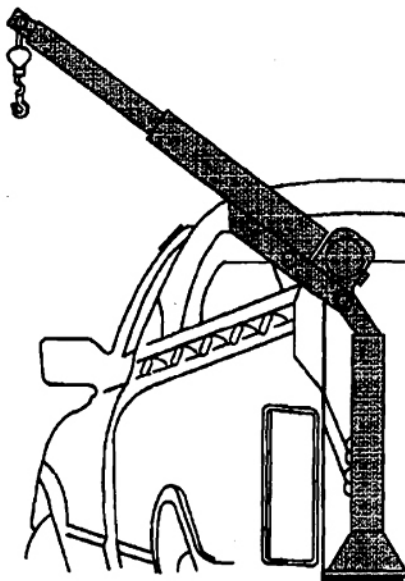
Hình B.8 – Cần trục xếp dỡ gỗ có cabin lắp phía sau xe



Hình B.9 – Cần trục xếp dỡ lắp trên máy kéo



Hình B.10 – Cần trục xếp dỡ lắp tĩnh



Hình B.11 – Cản trục xếp dỡ lắp trên xe tải nhỏ

Phụ lục C
(tham khảo)
Các chú giải

C.1 Thiết bị giới hạn tải trọng danh định (xem 4.6)

Cần trục xếp dỡ được thiết kế và chế tạo với lực quy định trong tất cả các xy lanh mang tải. Tải trọng danh định đối với tất cả các vị trí của cần trục được tính toán theo các lực này.

Do đó, thiết bị giới hạn tải trọng danh định đối với cần trục xếp dỡ phải đánh giá lực trong xy lanh mang tải được giới hạn tải trọng danh định thay vì đánh giá bản thân tải trọng. Cần chú ý rằng tùy theo hình dạng và vị trí thực tế của hệ thống cần, áp suất trong xy lanh được giới hạn tải không phải luôn như nhau. Vì lý do đó thiết bị hạn chế tải trọng danh định phải được thiết kế khi xem xét tất cả các xy lanh mang tải mà có thể giới hạn tải trọng danh định.

Nói chung, thiết bị giới hạn tải trọng danh định đối với cần trục xếp dỡ đảm bảo đầy đủ ba nhiệm vụ:

- a) ngăn chặn kết cấu bị quá tải;
- b) ngăn chặn rủi ro lật khung xe;
- c) ngăn chặn các chuyển động nguy hiểm của tải.

Đối với tất cả các cần trục xếp dỡ, ngoại trừ cần trục xếp dỡ gỗ và Cần trục xếp dỡ rác tái chế, tất cả ba nhiệm vụ trên phải được hoàn thành, trong khi đối với cần trục xếp dỡ gỗ và Cần trục xếp dỡ rác tái chế việc ngăn chặn quá tải và ngăn chặn mất ổn định riêng rẽ được chấp nhận.

Nguyên nhân các chuyển động nguy hiểm do mở van an toàn công được chấp nhận đối với cần trục xếp dỡ gỗ hoặc Cần trục xếp dỡ rác tái chế là do có thể không có người nào trong vùng làm việc của máy. Việc dừng đột ngột tạo ra bởi thiết bị hạn chế tải trọng danh định kết hợp với vận tốc vận hành cao trong các loại cần trục này gây nên các rủi ro vượt quá giới hạn thành các chuyển động không kiểm soát được khi mở van an toàn.

C.2 Cần trục xếp dỡ gỗ và cần trục xếp dỡ rác tái chế - Vỡ đường ống (xem 4.5.6.2)

Việc tự động dừng chuyển động của cần do hỏng đường ống, đối với cần trục xếp dỡ gỗ hoặc Cần trục xếp dỡ rác tái chế, có thể gây rủi ro cao so với việc hạ tải có kiểm soát.

C.3 Trạm điều khiển (xem 4.8)

Để đảm bảo tầm nhìn đến tải tốt ở tất cả các vị trí trong tầm quay, cần trục xếp dỡ có thể được điều khiển từ cả hai phía của khung xe một cách bình thường.

Khi người vận hành có tầm nhìn tốt đến bộ điều khiển bên kia cần trục, và khi các bộ điều khiển được liên kết cơ khí với nhau thì không cần ngăn chặn việc sử dụng các tay cần ở phía đối diện bằng các phương tiện bổ sung.

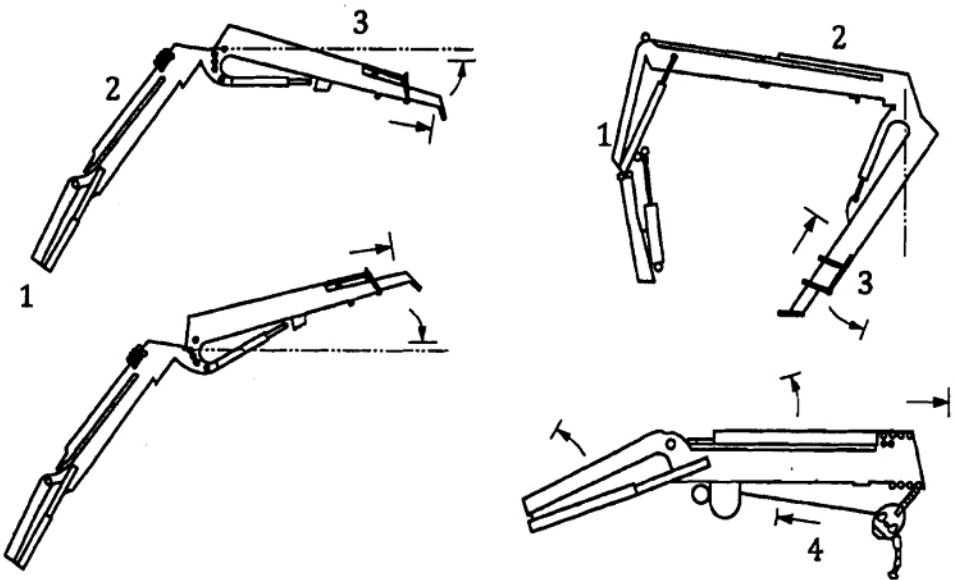
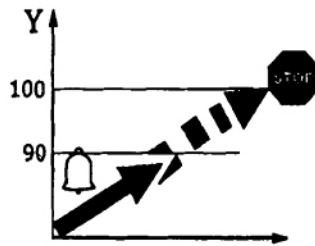
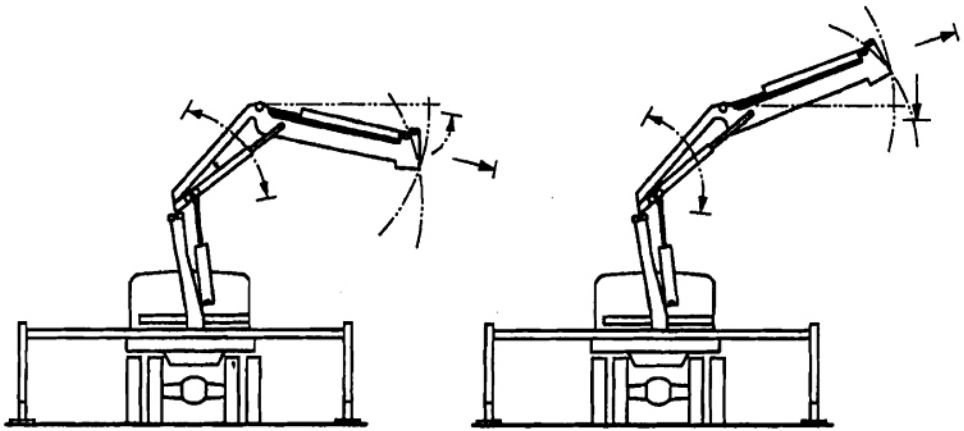
Mặc dù vậy, nó phải có khả năng khởi động thiết bị dừng (xem 4.6.8) từ cả hai phía cần trục.

Phụ lục D

(tham khảo)

Ví dụ về các chuyển động phải được ngăn chặn trong trường hợp quá tải

Các thiết bị giới hạn và chỉ báo tải trọng danh định được yêu cầu (xem 4.6.2 và 4.6.3) đối với các cần trục có tải trọng danh định từ 1 000 kg trở lên hoặc mô men tải trọng tĩnh 40 kN trở lên. Mục đích của các thiết bị này là để cảnh báo cho người lái cần trục và ngăn chặn các chuyển động nguy hiểm của tải trọng trong trường hợp vượt quá tải trọng danh định. Hình D.1 cho các ví dụ về các chuyển động nguy hiểm (biểu thị bằng các mũi tên) phải được ngăn chặn khi xảy ra sự cố quá tải.



CHÚ DẪN

Y Tải trọng, %

1 Đoạn cần thứ nhất

3 Đoạn cần thứ ba

2 Đoạn cần thứ hai

4 Tời

Hình D.1 – Các ví dụ về chuyển động phải được ngăn chặn khi quá tải
(biểu thị bằng mũi tên)

Phụ lục E

(quy định)

Các yêu cầu bổ sung đối với điều khiển từ xa và hệ thống điều khiển

E.1 Quy định chung

Bộ phát phải không phát tín hiệu khi phương tiện ngăn chặn sử dụng trái phép được kích hoạt.

Các bộ điều khiển từ xa phải được thiết kế theo IEC 60204-32:2008, 9.2.7 với các bổ sung/sửa đổi sau:

E.2 Hạn chế điều khiển

E.2.1 Việc kích hoạt bộ phát phải được chỉ báo trên bộ phát và không được khởi tạo bất kỳ chuyển động nào của cần trục.

E.2.2 Bộ thu chỉ cung cấp các lệnh vận hành phát ra cho hệ thống điều khiển khi khung tiếp nhận chứa địa chỉ và lệnh chuẩn xác.

E.2.3 Các công tắc trên cần trục chỉ được cấp nguồn (tức là chuyển sang trạng thái "đóng") bằng ít nhất một khung tiếp nhận, mà không có bất kỳ lệnh vận hành nào ngoài lệnh khởi động.

E.2.4 Để tránh các chuyển động do sơ ý sau tình huống bất kỳ làm dừng cần trục (ví dụ hỏng nguồn, thay thế ắc quy hoặc trạng thái mất tín hiệu) hệ thống chỉ phát ra các lệnh vận hành tạo chuyển động sau khi người điều khiển chuyển các (nút) điều khiển về lại vị trí "ngắt" sau một khoảng thời gian thích đáng, tức là nó đã nhận ít nhất một khung tín hiệu không có bất kỳ lệnh vận hành nào.

E.2.5 Mỗi khi công tắc cần trục bị ngắt nguồn, phải chấm dứt tất cả các lệnh vận hành xuất ra cho chuyển động của cần trục từ bộ thu.

E.3 Dừng

E.3.1 Phần của hệ thống điều khiển không dây sử dụng để thực hiện lệnh dừng phải là *phần an toàn của hệ thống điều khiển*, như trong TCVN 7384-1 (ISO 13849-1). Phần này của hệ thống điều khiển không dây phải được thiết kế ở cấp 3 hoặc cao hơn để thực hiện an toàn theo TCVN 7384-1 (ISO 13849-1).

E.3.2 Hệ thống điều khiển phải khởi tạo dừng tất cả các chuyển động của cần trục khi không nhận được bất kỳ khung tín hiệu đúng nào trong khoảng thời gian 0,5 s. Đối với các ứng dụng mà 0,5 s là quá ngắn, giá trị này có thể mở rộng lên tối đa 2 s. Ứng dụng dự kiến của cần trục phải được kiểm tra để bảo đảm các nguy hiểm bổ sung không phát sinh từ việc kéo dài khoảng thời gian này.

E.3.3 Ngoài việc bộ thu giám sát trạng thái của hệ thống điều khiển tương ứng với trạng thái của tín hiệu đầu ra của bộ thu, việc dừng quy định trong E.3.2 cũng phải ngắt nguồn công tắc của cần trục.

Nếu bộ thu giám sát trạng thái của hệ thống điều khiển tương ứng với trạng thái của tín hiệu đầu ra của bộ thu, việc ngắt nguồn công tắc của cần trục có thể chậm lại ít nhất 5 min.

E.3.4 Nếu các chức năng dừng khẩn cấp ở cấp 0 (IEC 60204-32:2008, 9.2.5.4.2) tạo ra bất kỳ rủi ro bổ sung nào thì chức năng dừng có thể phải ở cấp 1.

E.4 Truyền thông dữ liệu tuần tự (theo chuỗi)

E.4.1 Khung tín hiệu phải được gửi lặp đi lặp lại trong quá trình vận hành.

E.4.2 Hệ thống phải cung cấp độ tin cậy truyền thông đến khoảng cách báo hiệu bằng tổng các bit trong khung chia cho 20 và ít nhất là 4, hoặc phương tiện khác đảm bảo độ tin cậy tương đương, như xác suất các khung lỗi truyền qua nhỏ hơn 10^{-8} .

E.5 Sử dụng nhiều hơn một trạm điều khiển vận hành

E.5.1 Phải loại trừ khả năng truyền điều khiển từ bộ phát này qua bộ phát khác cho đến khi bộ phát đầu tiên đã ngừng kích hoạt bằng một thao tác có chủ ý, được thiết kế đặc biệt cho mục đích này.

E.5.2 Phải cung cấp phương tiện để cho phép nhiều cặp bộ phát/ bộ thu hoạt động trong khoảng truyền thông mà không gây xung đột với nhau một cách không mong muốn.

E.5.3 Phương tiện cung cấp theo E.5.2 phải được bảo vệ chống lại sự thay đổi không chủ ý hoặc ngẫu nhiên.

E.6 Trạm điều khiển vận hành dùng nguồn ắc quy

Sau khi có cảnh báo hoặc sau khoảng thời gian yêu cầu trong IEC 60204-32:2008, 9.2.7.6 (khi điện thế của ắc quy bộ phát trở nên quá thấp làm sự tin cậy của việc truyền thông không đảm bảo được nữa) thì bộ phát phải tự động chuyển sang trạng thái kết thúc (tức là bộ thu dừng tất cả các chuyển động của cần trục và ngắt nguồn của công tắc cần trục).

E.7 Bộ thu

Bộ thu phải chịu được thử nghiệm dao động ngẫu nhiên dải rộng, thử nghiệm Fh, theo quy định trong TCVN 7699-2-64 (IEC 60068-2-64).

E.8 Các cảnh báo

Khi khả năng có người trong vùng ngay gần cần trục hoặc một bộ phận cần trục và có rủi ro bị kẹt, va chạm, thì phải cung cấp các cảnh báo bổ sung thêm vào các cảnh báo tại 5.6.7.

Phải trang bị cho cần trục:

- a) Biển nhãn trên lối đến cần trục chỉ rõ cần trục được trang bị hệ thống điều khiển từ xa, và
- b) Một trong các cảnh báo sau:
 - 1) Cảnh báo liên tục nhìn thấy được khi hệ thống điều khiển từ xa được ghép nối, hoặc
 - 2) Cảnh báo tự động bằng âm thanh và/hoặc cảnh báo nhìn thấy được trước khi cần trục chuyển động.

E.9 Thông tin sử dụng

E.9.1 Chỉ dẫn cho người lắp đặt phải có các thông tin đảm bảo khi hệ thống điều khiển từ xa đang sử dụng thì nó không xung đột hoặc bị xung đột với các hệ thống khác đang sử dụng tại nơi đó.

E.9.2 Sự trễ thực tế của chức năng dừng trong E.3.2 phải được chỉ rõ trong sổ tay cho người vận hành.





















Phụ lục F

(quy định)

Ký hiệu cho các chức năng làm việc và chỉnh đặt

Các bộ phận của cần trục xếp dỡ chuyển động khi vận hành chức năng làm việc phải được chỉ báo bằng vòng tròn trắng, các đường nét đậm và/hoặc mũi tên kết hợp các ký hiệu trong Bảng F.1.

Bảng F.1 – Các ký hiệu sử dụng

Ký hiệu	Giải thích	Ký hiệu	Giải thích
	Cột – quay theo chiều kim đồng hồ		Thiết bị mang tải – Quay theo chiều kim đồng hồ
	Cột – quay ngược chiều kim đồng hồ		Thiết bị mang tải – Quay ngược chiều kim đồng hồ
	Cần số 1 – Nâng		Gầu ngoạm – Đóng gầu
	Cần số 1 – Hạ		Gầu ngoạm – Mở gầu
	Cần số 1 – Ra cần		Tời cáp – Nâng
	Cần số 1 – Vào cần		Tời cáp – Hạ
	Cần số 2 – Nâng		Chân ổn định – Hạ chân
	Cần số 2 – Hạ		Chân ổn định – Nâng chân
	Phần cần kéo dài – Ra cần		Chân ổn định – Ra chân
	Phần cần kéo dài – Vào cần		Chân ổn định – Vào chân

Phụ lục G






(tham khảo)

Hệ thống điều khiển – Sơ đồ ưu tiên bố trí cần điều khiển theo hàng dọc khi thao tác từ mặt đất


Bảng G.1 cho chiều của thao tác điều khiển và các chuyển động tương ứng.

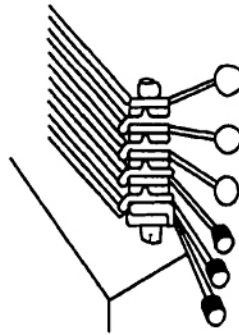
Hình G.1 cho ví dụ về cách bố trí theo hàng dọc.

Bảng G.1 – Chiều của thao tác điều khiển và các chuyển động tương ứng

Khởi điều khiển	Gạt trái	Chuyển động của cần trục	Gạt phải
	Mở	Gàu ngoạm	Đóng
	Quay theo chiều kim đồng hồ	Thiết bị mang tải	Quay ngược chiều kim đồng hồ
	Ra cần	Đoạn cần kéo dài	Vào cần
	Hạ	Cần số 2	Nâng
	Hạ	Cần số 1	Nâng

Bảng G.1 (tiếp theo và kết thúc)

	Quay theo chiều kim đồng hồ (quay phải)	Cột	Quay ngược chiều kim đồng hồ (quay trái)
<p>Nếu một hoặc nhiều chức năng không được trang bị, cần điều khiển hiện có được tháo bỏ tương ứng.</p> <p>Sơ đồ bố trí được áp dụng cho cả hai bên cần trục.</p> <p>Các hình vẽ ở cột thứ nhất cho các ký hiệu đóng trên nút của cần điều khiển. Các ký hiệu mũi tên cũng có thể được sử dụng trên bảng ký hiệu riêng rẽ, lắp phía trên các cần điều khiển như trong Phụ lục H, Hình H.3.</p>			



Hình G.1 – Ví dụ về sơ đồ bố trí theo hàng dọc

Phụ lục H

(tham khảo)

Hệ thống điều khiển – Sơ đồ bố trí theo hàng ngang

Phụ lục này cung cấp hai lựa chọn cho các cần điều khiển thao tác từ mặt đất. Sơ đồ A có thể sử dụng cho cả hai bên cần trục và cho điều khiển từ xa hoặc sơ đồ A sử dụng cho một bên và sơ đồ B cho phía bên kia.

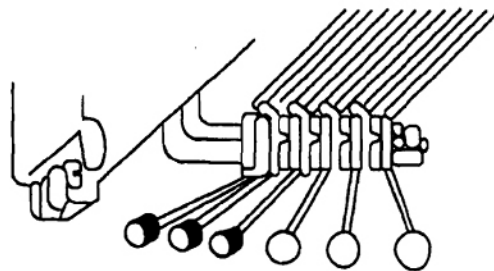
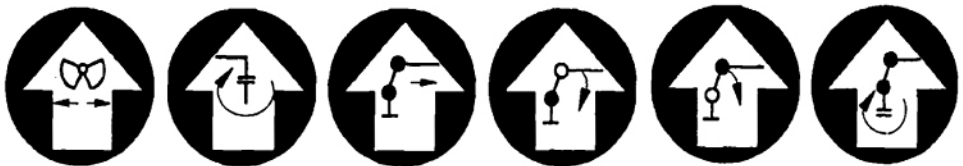
Mũi tên theo chiều lên trên trên Hình H.1 cũng có nghĩa là về phía trước, như làm rõ hơn trên Hình H.2. Tùy theo hình dạng của cần điều khiển, sự di chuyển của nút có thể lệch hướng so với chiều thẳng đứng (cả hai cần được thể hiện ở vị trí trung gian).

Hình H.1 cho các ký hiệu đóng trên nút cần điều khiển. Các ký hiệu mũi tên có thể được sử dụng trên bảng ký hiệu riêng, lắp phía trên các cần điều khiển như Hình H.3.

Sơ đồ A

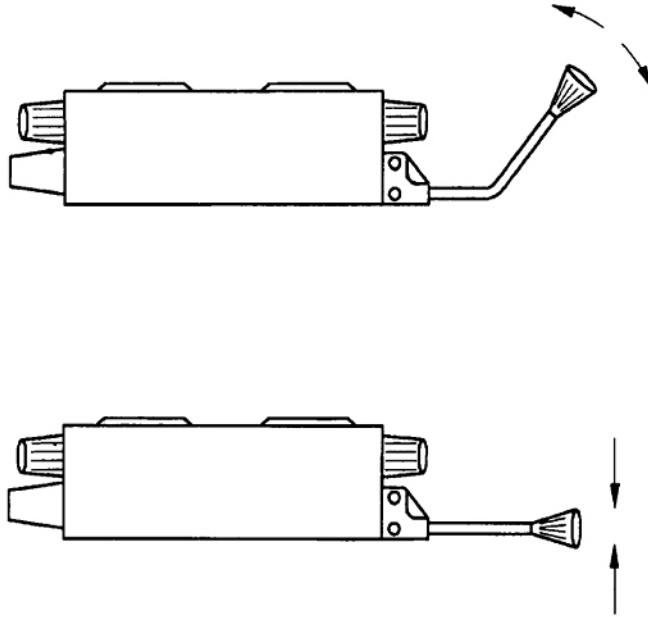


Sơ đồ B



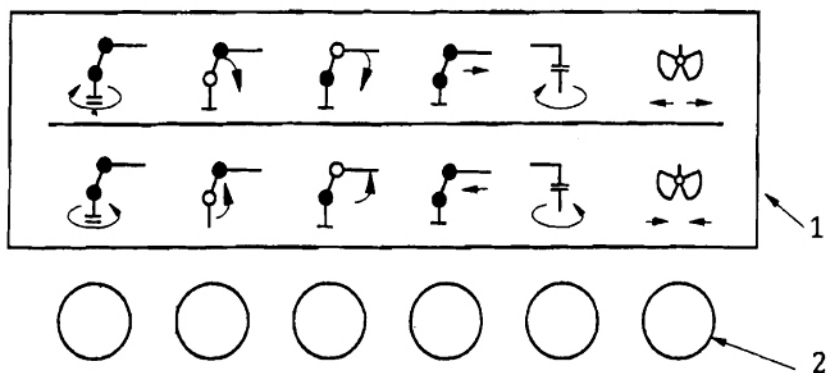
Sơ đồ C

Hình H.1 – Hệ thống điều khiển bố trí theo hàng ngang với các ký hiệu đóng trên nút cần điều khiển

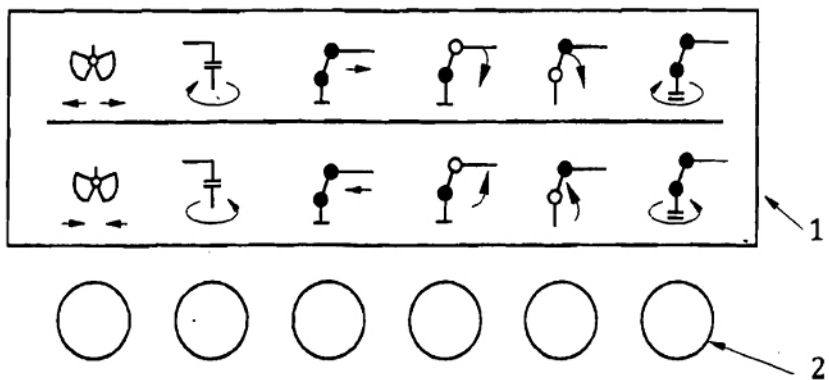


Hình H.2 – Ví dụ về sơ đồ bố trí theo hàng ngang
(ở hình trên, chuyển động của nút cần bị lệch so với phương thẳng đứng)

Sơ đồ A



Sơ đồ B



CHÚ DẪN

- 1 Ký hiệu
- 2 Nút của cần điều khiển

**Hình H.3 – Hệ thống điều khiển bố trí theo hàng ngang –
Ký hiệu đặt phía trên các cần điều khiển**

Phụ lục I
(tham khảo)

Cần điều khiển cho chỗ ngồi cao và điều khiển từ xa

I.1 Cần điều khiển cho chỗ ngồi cao

I.1.1 Điều khiển đa chiều

Hình I.1 cho cách bố trí của hệ thống điều khiển hai cần.

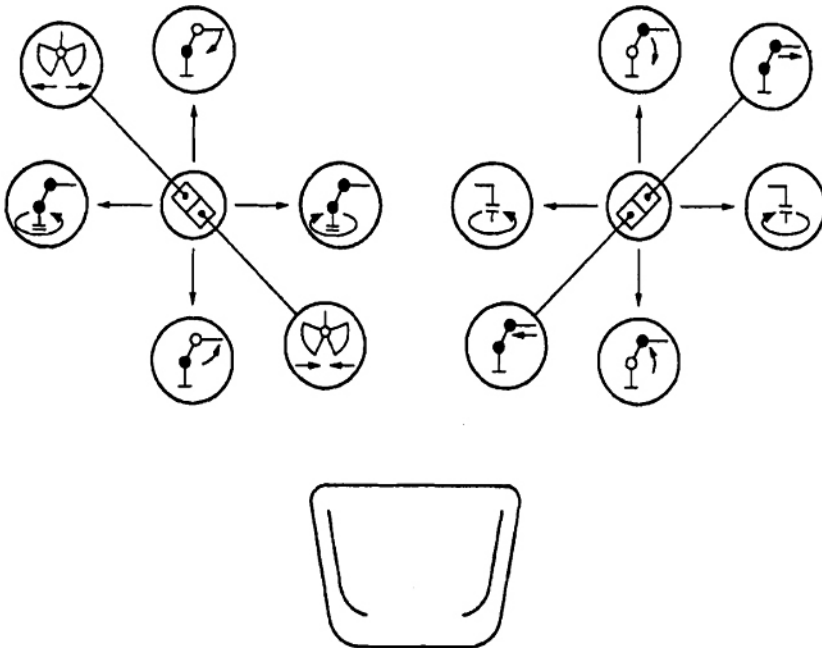
Hình I.2 cho cách bố trí hệ thống điều khiển hai cần và hai bàn đạp.

I.1.2 Điều khiển hai chiều

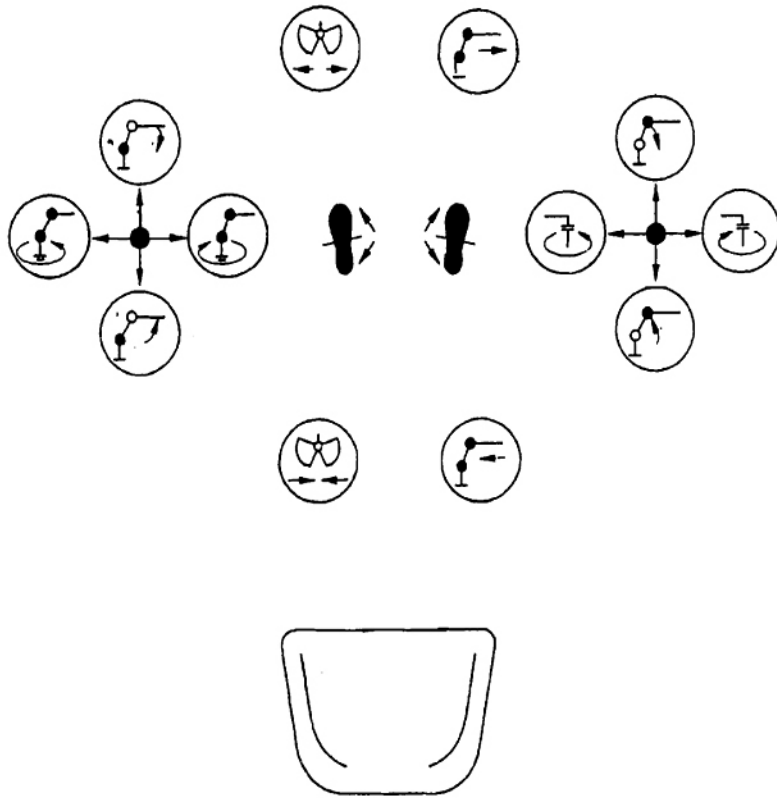
Cần điều khiển hai chiều phải bố trí như trong Hình H.1 Sơ đồ A hoặc Hình H.3, Sơ đồ A.

I.2 Điều khiển từ xa

Cần điều khiển đa chiều phải bố trí như Hình I.1. Các cần điều khiển hai chiều phải bố trí như trong Hình H.1, Sơ đồ A.



Hình I.1 – Điều khiển đa chiều – Bố trí hệ thống điều khiển hai cần



Hình 1.2 – Điều khiển đa chiều – Bố trí hệ thống điều khiển hai cân và hai bàn đạ

Phụ lục J
(quy định)

Cabin của cần trục xếp dỡ có mô men tải đến 250 kNm lắp trên khung xe

J.1 Kích thước tối thiểu

Các kích thước tối thiểu sau đây áp dụng cho cabin của cần trục xếp dỡ có mô men tải đến 250 kNm lắp trên khung xe.

CHÚ THÍCH: Đối với cabin của cần trục có mô men tải trên 250 kNm hoặc lắp cố định, xem ISO 8568-2.

a) Kích thước phía trong tối thiểu của cabin có ghế phải là

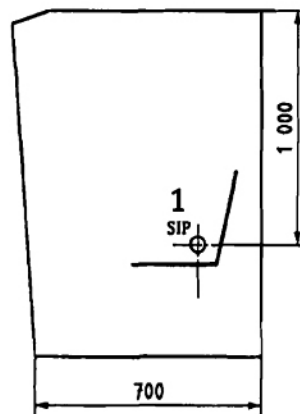
- 1) chiều cao đo được theo phương thẳng đứng từ điểm chuẩn của ghế (xem Hình J.1): 1 000 mm;
- 2) chiều rộng đo được trong mặt phẳng ngang qua điểm chuẩn của ghế: 700 mm;
- 3) chiều dài đo được trong mặt phẳng ngang phía trước điểm chuẩn của ghế (xem Hình J.1): 700 mm.

b) Kích thước hiệu dụng tối thiểu của lỗ cửa sử dụng ở tư thế thẳng đứng phải là:

- 1) chiều rộng 600 mm;
- 2) chiều cao 1 500 mm.

c) Kích thước hiệu dụng tối thiểu của lỗ cửa thoát hiểm phải là 0,55 m x 0,55 m hoặc 0,5 m x 0,6 m hoặc lỗ tròn đường kính 0,6 m.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN

1 Điểm chỉ vị trí ngồi (SIP), xem ISO 5353.

Hình J.1 – Các kích thước bên trong tối thiểu

TCVN 10839:2015

Cửa sổ phía trước của cabin phải:

- a) không hư hỏng khi chịu lực 1,25 kN tại 90° (phân bố vuông góc) trên diện tích 500 mm² bất kỳ trên cửa sổ và các mối lắp ghép, hoặc
- b) được bảo vệ đến độ cao nhỏ nhất 1 m từ mặt sàn cabin:
 - 1) khi bảo vệ bằng các thanh ngang, các thanh này phải cách nhau không quá 0,4 m và chiều cao từ sàn cabin đến thanh đầu tiên không quá 0,25 m;
 - 2) khi bảo vệ bằng các thanh dọc, các thanh này phải cách nhau không quá 0,3 m;
 - 3) khi bảo vệ bằng cách sử dụng vật liệu polycarbonate chống va đập cho cửa sổ, chiều dày của các tấm này phải tối thiểu 6 mm.

Các cửa sổ khác của cabin phải có khả năng chống vỡ vụn.

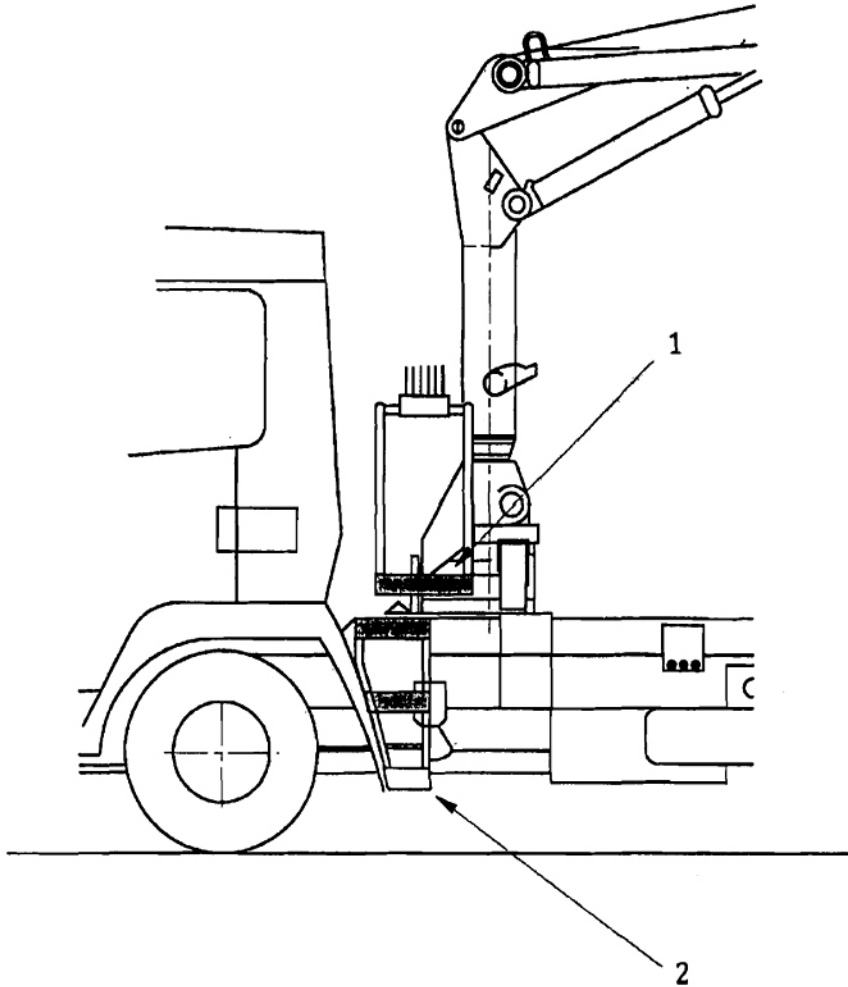
CHÚ THÍCH: Bố trí các thanh bảo vệ thẳng đứng được công nhận ít gây cản trở tầm nhìn của người lái cabin trực.

Phải trang bị phương tiện để giữ nhiệt độ không khí trong cabin đóng kín ở mức không dưới 18 °C khi nhiệt độ tham chiếu bên ngoài là -10 °C. Cabin cũng phải được bảo vệ chống gió lùa. Phải trang bị phương tiện thông gió có thể điều chỉnh được cho cabin. Phương tiện này phải có khả năng cung cấp không khí từ bên ngoài. Van thông khí phải điều chỉnh được. Phương tiện sưởi dùng năng lượng ga, xăng, dầu điêzen hoặc dầu đốt phải lắp đặt sao cho có đủ không khí để đảm bảo cháy hết và khí thải không xâm nhập vào trong cabin bất kể hướng gió và tốc độ như thế nào.

Phụ lục K
(tham khảo)

Ví dụ về trạm điều khiển trên cao

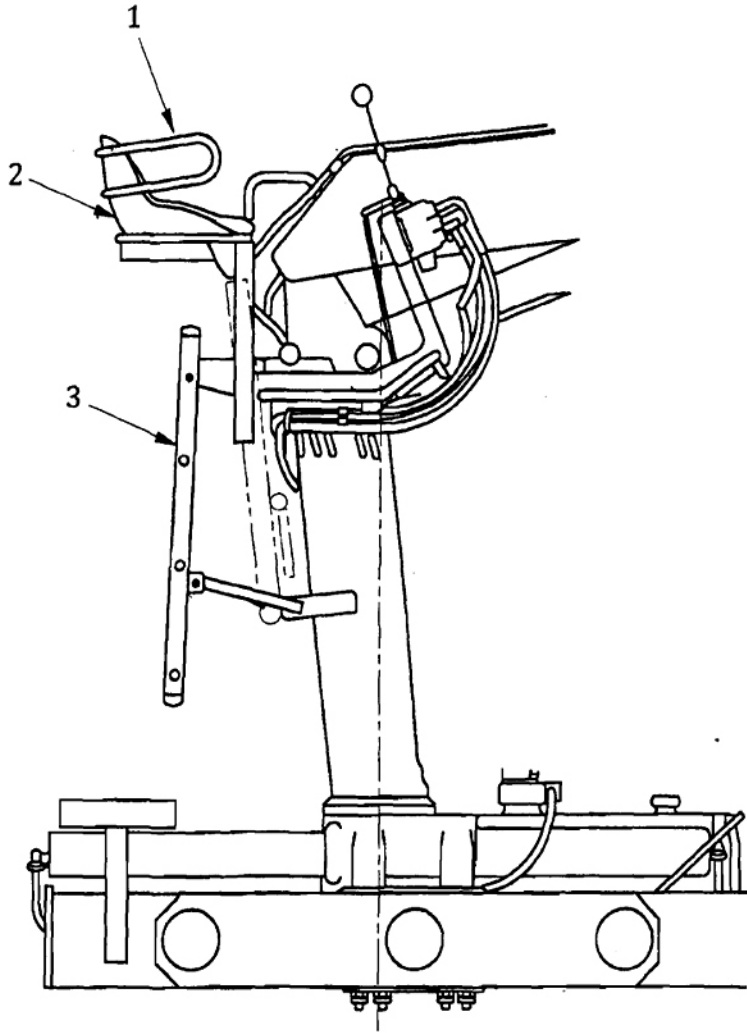
Hình từ K.1 đến K.3 cho các ví dụ khác nhau về trạm điều khiển trên cao.



CHÚ DẪN

- 1 sàn điều khiển
- 2 bậc thang

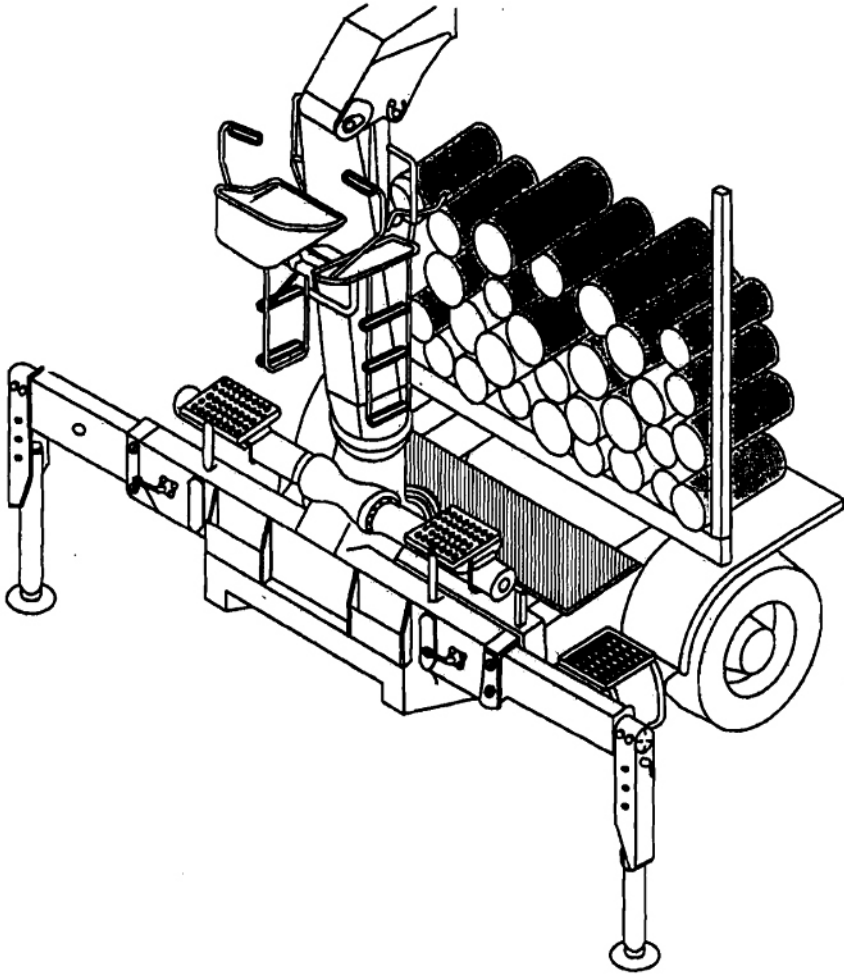
Hình K.1 – Lối lên sàn điều khiển bằng bậc thang



CHÚ DẪN

- 1 bảo vệ phía bên
- 2 ghế
- 3 thang

Hình K.2 – Lối lên chỗ ngồi cao trên cột bằng thang thanh ngang



Hình K.3 – Lối lên chỗ ngồi cao trên cột bằng bậc thang

Phụ lục L
(quy định)

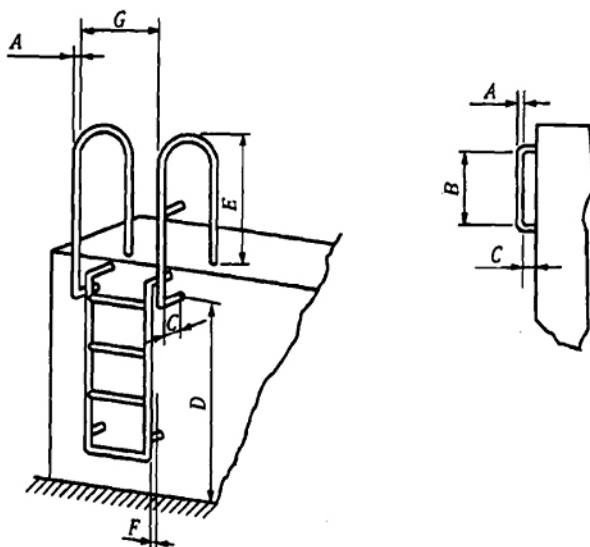
Trạm điều khiển trên cao – Tay vịn và tay nắm, thang và bậc thang

Kích thước của tay vịn và tay nắm được quy định trong Bảng L.1. Xem Hình L.1.

CHÚ THÍCH: Phần kéo dài của tay vịn có thể tích hợp hoặc là phần riêng biệt với thang.

Bảng L.1 – Các kích thước của tay vịn và tay nắm

Ký hiệu	Mô tả	Tối thiểu, mm	Tối đa, mm
A	Chiều rộng (đường kính hoặc chiều dày tấm)	16	40
B	Chiều dài giữa các phần cong để đỡ chân hoặc tay nắm	150	-
C	Khe hở đặt tay tính đến bề mặt lắp đặt	75	-
D	Khoảng cách phía trên mặt sàn	-	1600
E	Khoảng cách theo chiều thẳng đứng phần kéo dài của tay vịn phía trên bậc thang, sàn thao tác, cầu thang hoặc đoạn đường dốc	850	-
F	Khe hở giữa tay vịn hoặc tay nắm từ mép bên của bậc thang	75	200
G	Chiều rộng giữa các tay vịn song song	450	-



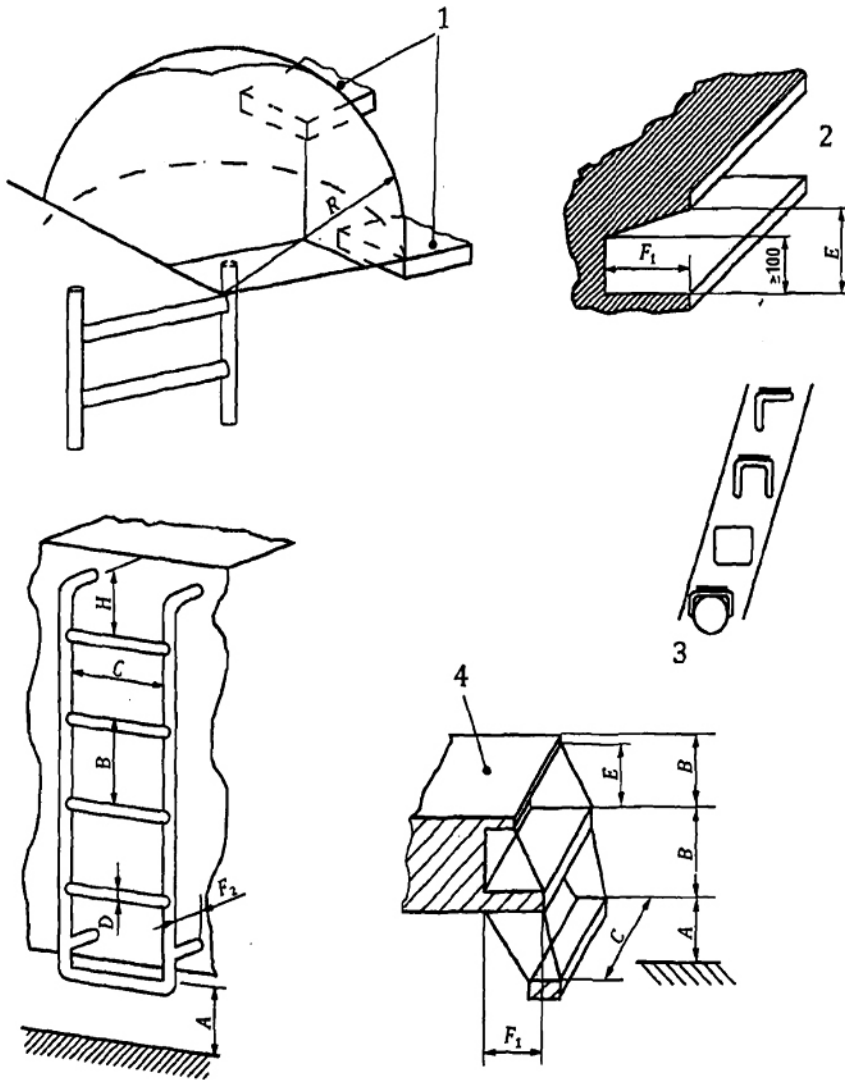
Hình L.1 – Tay vịn và tay nắm

Kích thước của bậc thang và thang quy định trong Bảng L.2. Xem Hình L.2.

Bảng L.2 – Các kích thước bậc thang và thang

Ký hiệu	Mô tả	Tối thiểu, mm	Tối đa, mm
A	Chiều cao từ mặt đất hoặc mặt sàn thao tác đến bậc thứ nhất của thang	-	600
B	Chiều cao bước	220	300
C	Chiều rộng bậc – Thanh ngang của thang (cho 1 chân)	300 (150)	-
D	Thanh đặt chân – chiều dày	19	40
E	Khe đặt chân	150	-
F ₁	Chiều sâu đặt chân của bậc (thang bậc, cầu thang,...)	240 ^a	400
F ₂	Khe hở ngón chân (khe hở sau thanh ngang)	150	-
H	Khoảng cách từ thanh ngang trên cùng của thang đến sàn thao tác	-	150
R	Khoảng cách bước từ vị trí đặt thang	-	300

^a Có thể giảm xuống còn 130 khi không gian cho khe hở ngón chân được cung cấp.



CHÚ DẪN

- 1 Sàn thao tác
- 2 Khe đặt chân
- 3 Hình dạng điển hình cho thanh thang ngang của thang
- 4 Mặt bằng sàn thao tác

Hình L.2 – Bậc thang, thang và cầu thang

Phụ lục M

(tham khảo)

Lắp đặt cần trục xếp dỡ trên khung xe**M.1 Quy định chung**

Phụ lục này cung cấp thông tin tối thiểu cần thiết cho lắp đặt đúng cần trục xếp dỡ lên khung xe. Việc lắp đặt cần trục xếp dỡ lên khung xe đòi hỏi bổ sung thêm khung lắp ráp, thường được xem như khung phụ. Phần lớn các nhà sản xuất máy kéo cung cấp chỉ dẫn cho việc lắp cần trục xếp dỡ trên loạt các khung xe của mình và cần phải tôn trọng các chỉ dẫn này. Khi không có các khuyến cáo riêng về việc lắp cần trục xếp dỡ lên khung xe, kích thước và đặc tính của khung phụ được xác định theo Điều M.4. Sau đó cần tìm kiếm sự chấp thuận lắp khung phụ từ nhà sản xuất khung xe. Các hệ thống chân chống ổn định và hệ thống chân chống ổn định bổ sung, nếu lắp, được giả định đã được kéo dài và tiếp xúc tốt với nền, phù hợp với các chỉ dẫn sử dụng của nhà sản xuất cần trục.

M.2 Lắp đặt – Số liệu tối thiểu**M.2.1 Kích thước cần trục ở trạng thái vận chuyển**

Số liệu phải được tham chiếu qua hệ tọa độ đề các (X, Y, Z) với gốc tại giao điểm của trục quay của cần trục (trục Z) và mặt phẳng ngang của ổ quay của đế cần trục (mặt phẳng X, Y). Chiều của ba trục này và các ký hiệu được quy định trên Hình M.1. Cần có vị trí của trọng tâm cần trục ở trạng thái vận chuyển của nó. Các tọa độ cần cung cấp cùng với ký hiệu theo hệ tọa độ dưới đây:

Chiều dọc:	$A =$	mm
Chiều ngang:	$B =$	mm
Chiều đứng:	$H =$	mm
Tọa độ tâm dọc của khung xe (khoảng lệch):	$Y_a =$	mm
Tổng khối lượng cần trục:	$m =$	kg
Tọa độ trọng tâm cần trục (G) ở trạng thái di chuyển:	$X_g =$	mm
	$Y_g =$	mm
	$Z_g =$	mm

M.2.2 Số liệu cần trục (xem Hình M.2)

Mô men tổng lớn nhất khi nâng ($PR + G_b X_b$):	$M_{st} =$	kgf.mm
Mô men tổng do quán tính lớn nhất khi nâng ($\varphi_2 PR + \varphi_1 G_b X_b$):	$M_{dyn} =$	kgf.mm

TCVN 10839:2015

M.2.3 Số liệu lắp ráp

Số lượng thanh neo hoặc bu lông lắp khung:

Đường kính thanh neo hoặc bu lông lắp khung: mm

Loại thép của thanh neo hoặc bu lông lắp khung:

Mô men xiết: $T =$ N.m

M.2.4 Yêu cầu về nguồn

Kiểu bơm (lưu lượng không đổi/thay đổi):

Lưu lượng cho phép lớn nhất tại van điều khiển: $Q_r =$ l/min

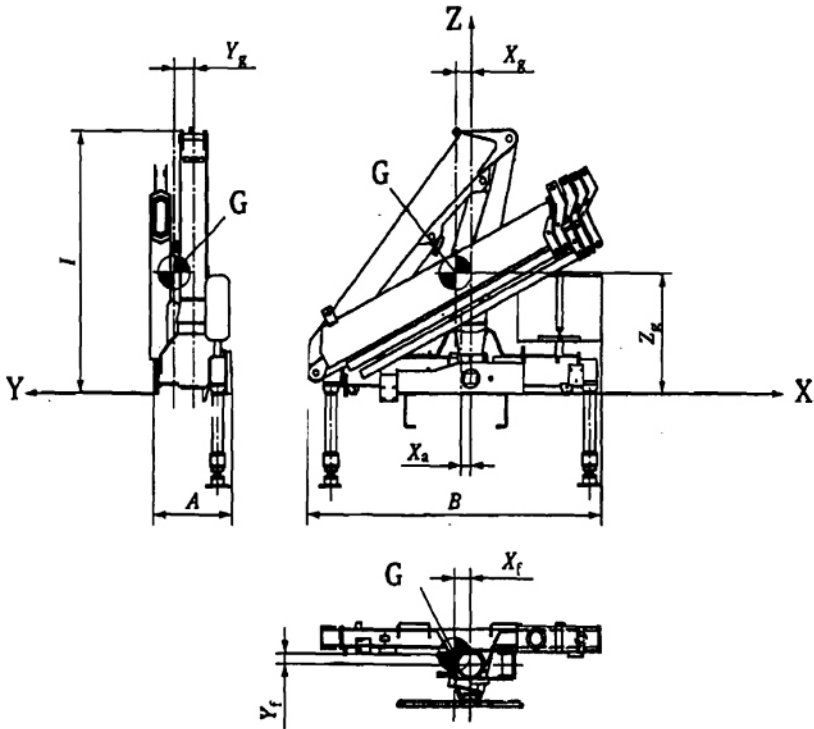
Áp suất làm việc: $p =$ bar

Chỉnh đặt van an toàn chính trên cần trục: $p_r =$ bar

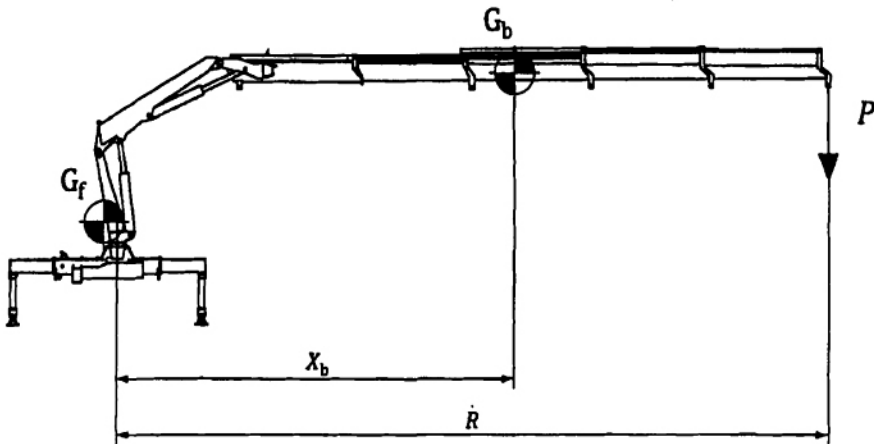
Yêu cầu nguồn thủy lực: $P_r =$ kW

Yêu cầu nguồn điện (điện áp, cường độ dòng điện):
V
A

CHÚ THÍCH: Trên các hệ thống với bơm có lưu lượng không đổi, áp suất làm việc đo được ngay sát bơm có thể lớn hơn so với giá trị chỉnh đặt ở van an toàn chính trên cần trục do sự tổn thất áp suất, tức là hiệu suất. Ở các hệ thống với bơm có lưu lượng thay đổi, áp suất làm việc, gồm cả áp suất ở chế độ chờ, được giới hạn bởi bộ điều chỉnh bơm.



Hình M.1 – Chiều các trục và các kích thước cần trục khi đã được xếp lại



Hình M.2 – Kích thước cần trục tại tâm với thủy lực lớn nhất

M.2.5 Tính toán ổn định

Nhà sản xuất cần trục phải cung cấp các số liệu sau đây cho tâm với thủy lực lớn nhất như cho trong biểu đồ tải (đường đặc tính tải).

Khối lượng của phần đế cần trục cộng với cột và xy lanh của cần số 1: $G_f =$ kg

Toạ độ trọng tâm của phần đế cộng với cột và xy lanh của cần số 1: $X_f =$ mm

$Y_f =$ mm

Khối lượng hệ thống cần: $G_b =$ kg

Toạ độ trọng tâm của hệ thống cần (G): mm

M.3. Hệ thống truyền dẫn (PTO) và dung tích bơm

Thực tế phổ biến đối với các công ty lắp cần trục là đưa ra cho các nhà cung cấp bơm và PTO các số liệu sau:

- nhà sản xuất khung xe;
- kiểu khung xe;
- khối lượng tổng;
- thông tin chi tiết về hộp số;
- kiểu bơm (lưu lượng không đổi/thay đổi);
- áp suất làm việc lớn nhất của cần trục;
- lưu lượng dầu danh nghĩa được yêu cầu của cần trục.

Tỷ số truyền của PTO được chọn sao cho nguồn ra nằm trong dải mô men xoắn quy định của động cơ xe.

TCVN 10839:2015

Công suất có được từ PTO (là kết quả của mô men xoắn lớn nhất theo khuyến cáo tại số vòng quay quy định r/min) phải vượt quá các yêu cầu về công suất của hệ thống thủy lực. Có thể sử dụng công thức dưới đây để tính các yêu cầu công suất cho bơm lưu lượng không đổi:

$$P_w = \frac{M \times n}{9550}$$

Công suất cơ có được (kW):

$$P_r = \frac{Q \times p}{600 \times \eta}$$

Công suất cơ yêu cầu (kW):

Để tính toán công suất yêu cầu, phải đặc biệt chú ý các thiết bị phụ trợ được nối với cùng PTO / bơm thủy lực.

Điều quan trọng là:

$$P_w \geq P_r \text{ và } Q_r \geq \frac{C \times n}{1000}$$

Trong đó

M mô men xoắn cho phép lớn nhất của PTO (N.m);

n tốc độ của PTO/bơm (min^{-1});

C dung tích bơm cho mỗi vòng quay (cm^3);

Q lưu lượng bơm (l/min);

p áp suất làm việc (bar);

η hiệu suất chung của bơm.

M.4 Phương pháp tính toán để xác định kích thước khung phụ

M.4.1 Lưu ý chung

Kiểu kết cấu khung phụ được sử dụng phụ thuộc vào sự góp phần của nó vào độ bền và độ cứng.

- Việc lắp mềm cho phép chuyển động ngang hạn chế giữa khung xe và khung phụ và có thể được coi như hai dầm riêng biệt cùng làm việc song song. Các tiết diện khung xe và khung phụ sẽ chịu một phần mô men uốn tổng theo tỷ lệ tương ứng với mô men quán tính của chúng.
- Việc lắp cứng không cho phép bất kỳ chuyển động nào giữa khung xe và khung phụ và được coi như dầm đơn tổ hợp. Điều quan trọng là khoảng cách và kích thước của mặt bích bên phải có đủ độ bền để chịu được ứng suất cắt phát sinh.
- Cần trực lắp sau cabin của xe tải: Để duy trì, gần nhất có thể, đặc tính uốn và xoắn của khung xe, việc lắp khung phụ lên khung xe có thể theo kiểu mềm. Một số nhà sản xuất xe tải khuyến cáo lắp mềm dọc theo toàn bộ chiều dài của khung phụ. Phần lớn các nhà sản xuất xe tải khuyến cáo rằng tại vị trí lắp cần trực thì khung phụ lắp cứng với khung xe, còn ở các vị trí khác trên thì lắp mềm.

d) Lắp đặt phía sau: Do khối lượng cản trực được tập trung tại phần nhô ra phía sau khung xe nên phải có độ cứng xoắn để đảm bảo các đặc tính chuyển động khi di chuyển và cải thiện độ ổn định khi vận hành cản trực. Để đạt được điều đó, khung phụ cần lắp cứng với khung xe. Ngoài ra, phần lớn các nhà sản xuất khung xe khuyến cáo lắp các giằng chéo với khung phụ, kéo dài từ vị trí lắp cản trực đến tâm trục dẫn. Nhiều nhà sản xuất khung xe cũng khuyến cáo rằng các tấm bên ngay sát cabin của xe tải phải thuộc loại liên kết mềm. Điều này tạo ra sự giảm dần giá trị mô men quán tính chung của khung xe và khung phụ.

M.4.2 Ứng suất

Mô men động lớn nhất của cản trực được giả định tác dụng dọc theo trục dọc của khung xe. Nó có thể trùng hoặc song song với trục dọc của khung xe.

Nếu trục quay của cản trực bị lệch so với trục của khung xe, hoặc nếu để cản trực không tạo ra mô men phân bố đều trên hai thanh dọc của khung phụ thì mô men tải phải phân bố theo hệ số $\beta \geq 0,5$ do sự lệch tâm của cản trực, do tính chất của phần đế và các ràng buộc. Hệ số β cần được cung cấp bởi nhà sản xuất cản trực.

Việc định kích thước của khung phụ phải thực hiện theo giá trị lớn nhất của mô men tải tác động từ một phía. Mô men tải thay đổi tuyến tính từ giá trị lớn nhất tại điểm liên kết cản trực đến giá trị 0 tại vị trí trục trước hoặc trục sau của khung xe, hoặc tại các hệ thống chân chống ổn định bổ sung.

M.4.3 Vật liệu và trạng thái giới hạn

Xem 4.3.

M.4.4 Công thức

M.4.4.1 Quy định chung và các ký hiệu

Tiết diện khung xe và khung phụ được coi như chịu toàn bộ mô men tải. Các kích thước liên quan đến khung xe được ký hiệu với chỉ số "t", các kích thước liên quan đến khung phụ được ký hiệu với chỉ số "c":

M_{dyn} mô men động lớn nhất;

β hệ số phân bố tải;

M_e mô men giả định để tính toán, $M_e = \beta \times M_{dyn}$;

M mô men tải tác động lên khung xe hoặc khung phụ;

I mô men quán tính của tiết diện khung xe hoặc khung phụ;

W mô men cản uốn của tiết diện khung xe hoặc khung phụ;

σ ứng suất uốn;

σ_a ứng suất uốn cho phép của vật liệu.

TCVN 10839:2015

M.4.4.2 Lắp mềm (khung xe và khung phụ)

$$M_e = M_c + M_t \text{ và } \frac{M_c}{M_t} = \frac{I_c}{I_t} \Rightarrow M_c = M_e \left(\frac{I_c}{I_c + I_t} \right) \text{ và } M_t = M_e \left(\frac{I_t}{I_c + I_t} \right)$$

$$\frac{M_c}{W_c} \leq \sigma_o$$

$$\frac{M_t}{W_t} \leq \sigma_o$$

M.4.4.3 Lắp cứng

$$\sigma_1 = \frac{M_e}{W_1} \leq \sigma_o$$

$$\sigma_2 = \frac{M_e}{W_2} \leq \sigma_o$$

Trong đó

W_1 mô men cản uốn tính với điểm xa nhất từ trục trung gian của khung xe;

W_2 mô men cản uốn tính với điểm xa nhất từ trục trung gian của khung phụ.

Phụ lục N

(Quy định)

Thông tin sử dụng liên quan đến tiếng ồn

Thông tin về tiếng ồn phát ra bởi lắp đặt cần trực xếp dỡ được yêu cầu cung cấp theo 6.2.3.9. Phụ lục này quy định việc ghi biên bản số đo tiếng ồn đối với cần trực lắp trên khung xe thương mại. Phải sử dụng thang đo mức tiếng ồn mức 1, được hiệu chỉnh trong phòng thí nghiệm trong vòng hai năm trước. Tốc độ gió không vượt quá 5 m/s (mức 3 theo thang Beaufort).

Biên bản thử nghiệm tiếng ồn – Mức áp suất âm			
Thông tin chi tiết khung xe		Thông tin chi tiết cần trực xếp dỡ	
Cấu tạo và kiểu khung xe		Cấu tạo cần trực	
Cấu hình trục		Kiểu cần trực	
Số khung		Số sê-ri cần trực	
Vị trí ống xả		Kiểu điều khiển	
Kiểu động cơ (theo tiêu chuẩn châu Âu)		Lưu lượng yêu cầu	
Tốc độ làm việc PTO		Áp suất làm việc	
Thân được lắp		Vị trí lắp	
Môi trường thử		Số liệu đo	
Độ ẩm tương đối, %		Tiếng ồn nền	
Áp suất khí quyển, Pa		Vị trí 1 theo thang A	
Tốc độ gió (Beaufort)		Vị trí 2 theo thang A	
Nhiệt độ, °C		Vị trí 3 theo thang A	
Kiểu mặt sàn		Vị trí 1 theo thang C	
Số đo bổ sung khi mức áp suất âm theo thang A lớn hơn 80 dB			
	1		8 lần đo theo thang A được thực hiện tại 1,6m phía trên mặt nền và tầm với lớn nhất của cần trực + 2 m trong khoảng thời gian 30 s.
8		2	
7		3	
6		4	
	5		

Phụ lục O

(tham khảo)

Thông số quá trình ứng suất s và nhóm quá trình ứng suất S

Đối với cần trục xếp dỡ, hệ số phổ ứng suất, (k), tại điểm đã định trên kết cấu được thể hiện như mức phá huỷ tương đối cho mỗi chu kỳ nâng, có thể tính như sau:

$$k = \frac{1}{N} \cdot \sum_i \left(\frac{\Delta\sigma_i}{\Delta\sigma_{\max}} \right)^3 \cdot N_i$$

Thông số quá trình ứng suất tương ứng (s), có thể tính theo:

$$s = \frac{N_{tot}}{2 \times 10^6} \cdot k$$

Trong đó

- i chỉ số, thay đổi từ 1 đến số cấp ứng suất sử dụng;
- $\Delta\sigma_i$ khoảng (thang biên độ) ứng suất cấp i ;
- N_i số chu kỳ ứng suất cấp i ;
- $\Delta\sigma_{\max}$ khoảng (thang biên độ) ứng suất lớn nhất tại điểm đang xét;
- N số chu kỳ nâng sử dụng để xác định k ;
- N_{tot} tổng số chu kỳ nâng ứng với tuổi thọ của cần trục.

Mô phỏng hoặc đo đạc thực địa, ví dụ phương pháp "dòng mưa", có thể được sử dụng để thiết lập giá trị của hệ số phổ ứng suất k .

Thông số quá trình ứng suất, (s), được phân nhóm vào các cấp chu kỳ ứng suất (S) khác nhau như trong Bảng O.1.

Bảng O.1 – Nhóm thông số quá trình ứng suất

Nhóm, S	Giá trị của thông số quá trình ứng suất, s	Giá trị đặc trưng của s
S ₀	$s \leq 0,008$	0,008
S ₁	$0,008 < s \leq 0,016$	0,016
S ₂	$0,016 < s \leq 0,032$	0,032
S ₃	$0,032 < s \leq 0,063$	0,063
S ₄	$0,063 < s \leq 0,125$	0,125
S ₅	$0,125 < s \leq 0,250$	0,250
S ₆	$0,250 < s \leq 0,500$	0,500
S ₇	$0,500 < s \leq 1,000$	1,000

Các chi tiết khác nhau của cần trục có thể được gán các nhóm S khác nhau hoặc các giá trị s riêng.

Trên cơ sở kinh nghiệm về điều kiện làm việc, nhóm quá trình ứng suất cơ sở đối với cần trục cũng có thể được chọn từ Bảng O.2, trong đó thể hiện các nhóm S với các chi tiết chịu tải nặng của cần trục – thông thường là cột. Các chi tiết khác nhau của cần trục có thể được gán nhóm S thấp hơn nếu điều kiện làm việc được biết đầy đủ.

Bảng O.2 – Ví dụ về nhóm S đối với các chế độ làm việc khác nhau

Loại công việc	Tần suất sử dụng/nhóm S		
	Rất nhẹ	Trung bình	Nặng
Móc, gạch và gạch xây	S ₀	S ₁	S ₂
Đào, cẩu	S ₁	S ₂	S ₃
Phế liệu tái chế	S ₂	S ₃	S ₄
Xếp dỡ gỗ	S ₃	S ₄	S ₅

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment – Registered symbols (Ký hiệu bằng hình vẽ sử dụng trên thiết bị – Ký hiệu đã đăng ký)*.
- [2] TCVN 7167-2 (ISO 7296-2), *Cần trục – Ký hiệu bằng hình vẽ – Phần 2: Cần trục tự hành*.
- [3] ISO 8686-2, *Cranes – Design principles for loads and load combinations – Part 2: Mobile cranes (Cần trục – Nguyên tắc thiết kế về tải trọng và tổ hợp tải trọng – Phần 2: Cần trục tự hành)*.
- [4] ISO 9927-1, *Cranes – Inspections – Part 1: General (Cần trục – Kiểm tra – Phần 1: Quy định chung)*.
- [5] ISO 9928-1, *Cranes – Crane driving manual – Part 1: General (Cần trục – Sổ tay hướng dẫn lái – Phần 1: Quy định chung)*.
- [6] ISO 9942-1, *Cranes – Information labels – Part 1: General (Cần trục – Nhãn thông tin – Phần 1: Quy định chung)*.
- [7] TCVN 10200-1 (ISO 12478-1), *Cần trục – Tài liệu hướng dẫn bảo trì – Phần 1: Yêu cầu chung*.
- [8] ISO 15513, *Cranes – Competency requirements for crane drivers (operator), slinger, signaler and assessors (Cần trục – Yêu cầu về năng lực đối với người lái (người vận hành), người treo tải, người đánh tín hiệu và giám định)*.
- [9] CEN/TS 13001-3-2, *Cranes – General design – Part 3-2: Limit states and proof of competence of wire ropes in reeving systems (Cần trục – Thiết kế chung – Phần 3-2: Trạng thái giới hạn và thử khả năng làm việc của cáp bên trong các hệ thống ròng rọc)*.
- [10] CEN/TS 13001-3-5, *Cranes – General design – Part 3-2: Limit states and proof of competence of forged hooks (Cần trục – Thiết kế chung – Phần 3-2: Trạng thái giới hạn và thử khả năng làm việc của móc rèn)*.
-