

Mục Lục

Chương 1

Kiến thức về Cần cầu Di động Hạng nhẹ

1.1	Khái niệm Cần cầu Di động, Trình độ chuyên môn Người vận hành và Thuật ngữ.....	3
1.2	Các loại Cần cầu Di động	7
1.3	Cấu trúc Chính của Cần cầu Di động.....	12
1.4	Cơ cấu Nâng, Thao tác Đê-ric, Xoay và các Hoạt động Khác.....	22
1.5	Thiết bị An toàn cho Cần cầu Di động và Chức năng Phanh	29
1.6	Xử lý Thiết bị Vận hành Cần cầu Di động	38

Chương 2

Kiến thức về Động cơ Chính và Điện

2.1	Động cơ Chính	64
2.2	Hệ thống Thủy lực	68
2.3	Nguy hiểm do Điện giật	77

Chương 3

Kiến thức về Động lực học Cần thiết cho Vận hành Cần cầu Di động Hạng nhẹ

3.1	Các Vấn đề Liên quan về Lực	83
3.2	Khối lượng và Trọng Tâm	88
3.3	Chuyển động	90
3.4	Tải, Ứng suất và Độ bền của Vật liệu	94
3.5	Độ bền của Dây Cáp, Móc và Các Phụ tùng Nâng tải Khác	96
3.6	Mối quan hệ Giữa Số lượng Dây Cáp Tamagake, Góc Nâng và Tải trọng.....	98

Chương 4

Các Tín hiệu cho Vận hành Cần cầu Di động Hạng nhẹ

4.1	Các Tín hiệu cho Vận hành Cần cầu Di động Hạng nhẹ	100
-----	--	-----

Chương 5

Quy định và Luật Áp dụng (Tổng quan)

5.1	Đạo luật về Sức khỏe và An toàn Lao động	101
5.2	Pháp lệnh về An toàn đối với Cần cầu	108

Chương 1

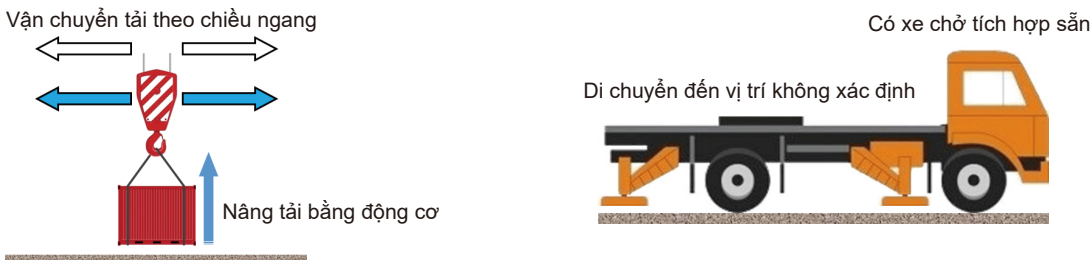
Kiến thức về Cần cẩu Di động Hạng nhẹ

1.1

Khái niệm Cần cẩu Di động, Trình độ chuyên môn Người vận hành và Thuật ngữ

1.1.1 Khái niệm

Cần cẩu di động được định nghĩa là “Máy nâng tải và vận chuyển tải theo chiều ngang nhờ sử dụng động lực. Những máy này đã được lắp sẵn trên xe chở chính và có thể được chuyển đến bất kỳ đâu”. Trong số cần cẩu này, cần cẩu di động có tải nâng từ một đến năm tấn được gọi là “cần cẩu di động hạng nhẹ”.



Hình. 1-1 Khái niệm về Cần cẩu Di động

1.1.2 Trình độ chuyên môn Người vận hành

Các tiêu chuẩn cần thiết để vận hành cần cẩu di động được phân loại theo tải trọng nâng của từng cần cẩu di động. Để vận hành các cần cẩu di động nêu trong Bảng 1-1, cần có giấy phép vận hành cần cẩu di động hoặc hoàn thành khóa đào tạo kỹ năng hoặc đào tạo đặc biệt về vận hành cần cẩu di động. Các tiêu chuẩn chỉ được phân loại dựa trên tải trọng nâng và năng lực vận hành của cần cẩu di động chứ không được phân loại dựa trên khối lượng thực tế của tải sẽ được nâng.

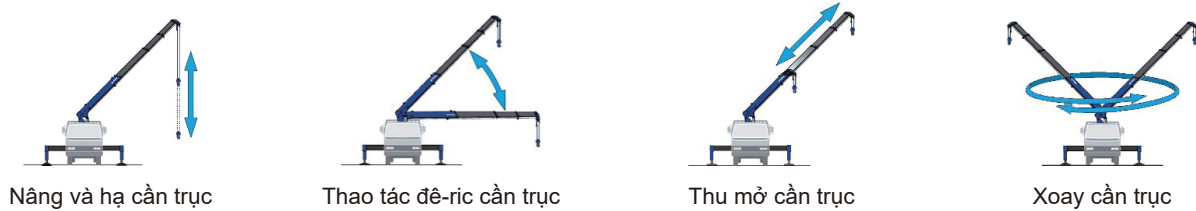
Bảng 1-1 Các loại Cần cẩu Di động Có thể Vận hành dựa theo Trình độ Chuyên môn Người vận hành

Tải trọng nâng	Cần cẩu Di động Giấy phép của Người vận hành	Khóa Đào tạo Kỹ năng Vận hành Cần cẩu Di động Hạng nhẹ	Khóa đào tạo Đặc biệt về Vận hành Cần trục Di động	Chú thích
Năm tấn trở lên	○	×	×	Điều này không bao gồm các hoạt động liên quan đến lái xe trên đường
Một tấn đến năm tấn	○	○	×	
0,5 tấn đến một tấn	○	○	○	

1.1.3 Thuật ngữ

(1) Nâng/hạ, Thao tác Đê-ric, Thu mở và Xoay

Vận hành cần cầu di động bằng cách kết hợp giữa nâng/hạ, thao tác đê-ric, thu mở và xoay.



Hình. 1-2 Chuyển động của Cần cầu Di động

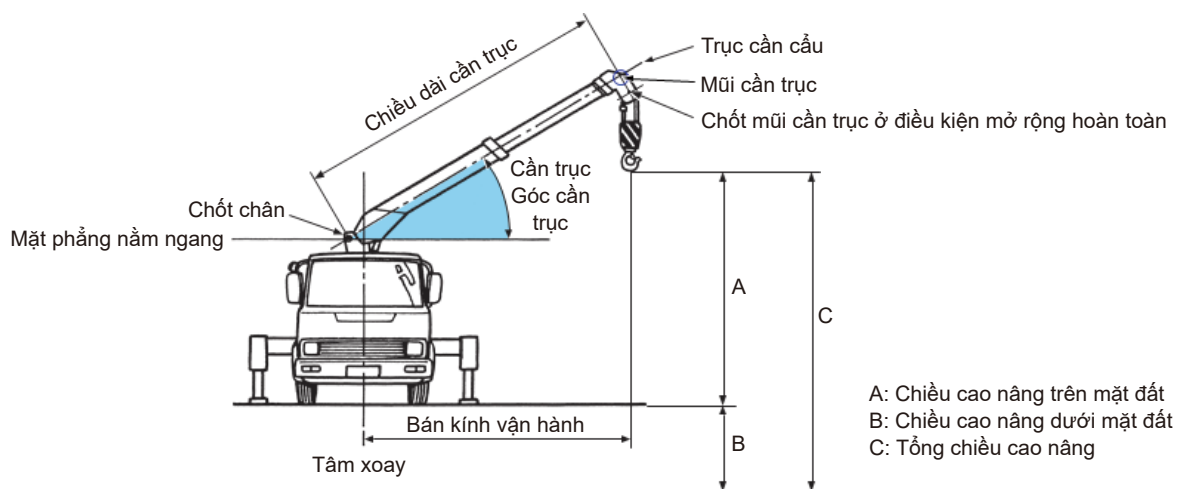
(2) Cần trục

Cần trục là một tay cần có điểm tựa ở phần cuối cấu trúc mâm xoay trên của cần cầu di động. Có cần trục hộp và cần trục lưới tùy theo hình dạng. Gần như tất cả cần cầu di động hạng nhẹ với tải trọng nâng dưới 5 tấn đều có cần trục dạng hộp.

Cần trục bổ sung được lắp vào phần đầu cần trục chính được gọi là cần trục phụ. Cần trục chính của cần cầu di động thường được gọi là cần máy cẩu. Ngoài ra, máy xúc thủy lực có chức năng cần cầu thì sử dụng cần trục có khớp nối. Phần sát với gầu được gọi là tay cần; phần gần với ghế của người vận hành được gọi là cần (Xem Hình. 1-14, Tr. 11 (vi)).

(3) Bán kính Vận hành

Bán kính vận hành là khoảng cách theo chiều ngang từ tâm xoay đến đường thẳng đứng đi qua tâm móc (Hình. 1-3 (vi)). Lưu ý rằng đây không phải là khoảng cách từ chốt chân (foot pin) đến tâm của móc.

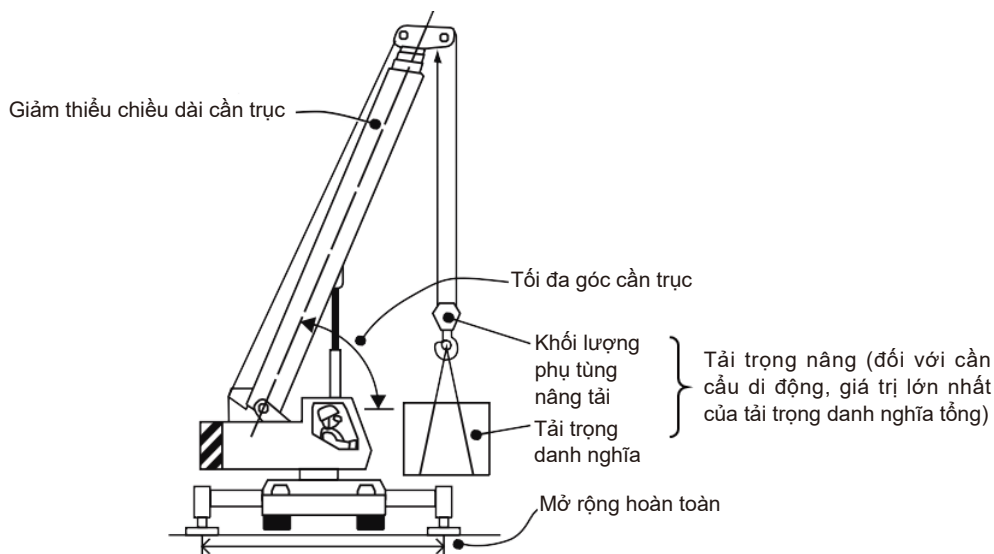


A: Chiều cao nâng trên mặt đất
B: Chiều cao nâng dưới mặt đất
C: Tổng chiều cao nâng

Hình. 1-3 Thuật ngữ Cần trục

(4) Tải trọng nâng

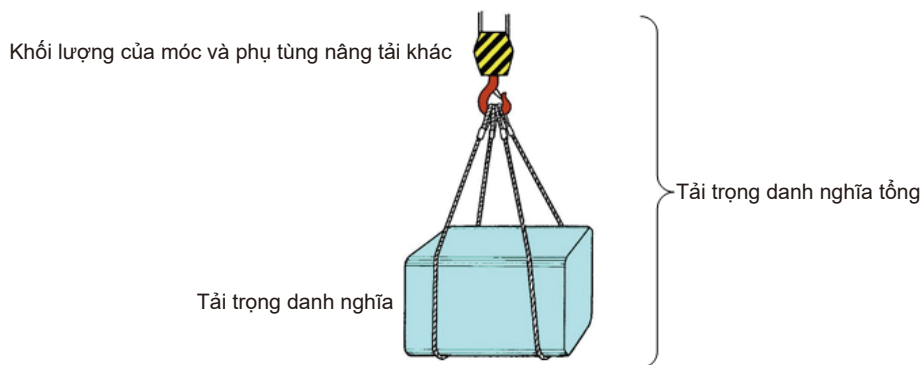
Tải trọng nâng là tải lớn nhất có thể được đặt khi rầm chia mở rộng hoàn toàn và bán kính vận hành ở mức tối thiểu (là trạng thái khi chiều dài cần trục ngắn nhất và góc cần trục rộng nhất). Tải trọng nâng gồm trọng lượng của phụ tùng nâng như móc hoặc gầu ngoạm.



Hình. 1-4 Tải trọng nâng

(5) Tải trọng Danh nghĩa

Tải trọng danh nghĩa là tải trọng nhận được sau khi lấy tải trọng tối đa đặt trên cần cầu di động trừ đi khối lượng của phụ tùng nâng tải (như móc hoặc gầu múc) tùy theo cấu trúc, vật liệu thành phần, góc cần trục và độ dài cần trục.



Hình. 1-5 Tải trọng Danh nghĩa Tổng

(6) Tải trọng Danh nghĩa Tổng

Tải trọng danh nghĩa tổng là khối lượng có được bằng cách cộng khối lượng của móc hoặc bất kỳ phụ kiện nâng tải nào khác vào tải trọng danh nghĩa (Hình. 1-5, Tr. 5 (vi)). Đối với cần cẩu di động, một số móc thường được sử dụng tùy thuộc vào phân loại công việc. Ngay cả khi độ dài cần trục và bán kính vận hành bằng nhau, tải trọng danh nghĩa cũng thay đổi khi sử dụng móc khác nhau. Do đó, ta có được tải trọng danh nghĩa tổng sau khi cộng thêm khối lượng của móc hoặc bất kỳ phụ tùng nâng tải nào khác vào tải trọng danh nghĩa. Giá trị tối đa của tải trọng danh nghĩa tổng bằng với tải trọng nâng.

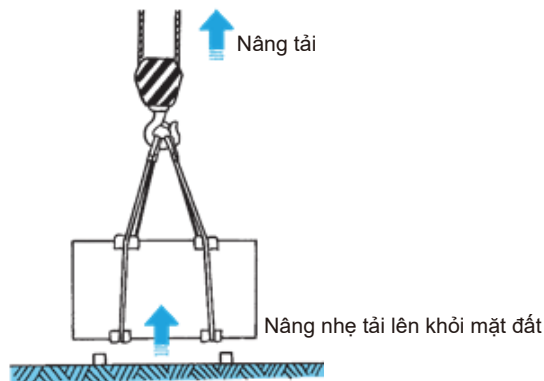
(7) Tải trọng Danh nghĩa Tổng ở Điều kiện Không Tải

Tải trọng danh nghĩa tổng ở điều kiện không tải là thuật ngữ chỉ được sử dụng cho các cần cẩu gấp. Tải trọng này được xác định dựa trên tính ổn định của cần cẩu khi không có tải trên giường hàng (trạng thái dỡ tải) cũng như độ bền của cần trục và các bộ phận khác. Tải trọng này cho biết hiệu suất của cần cẩu di động khi rầm chia được mở rộng hoàn toàn (giúp tối đa hóa tính ổn định của cần cẩu) và khi cần trục hướng lên khu vực trên và ra khu vực hai bên.

(8) Jigiri (Nhấc)

Jigiri (Nhấc) chỉ việc nâng tải cao hơn một chút so với mặt đất, sàn vận hành hoặc các khối chịu lực.

Đây là việc di chuyển tải một cách nhẹ nhàng trong quá trình vận hành nâng tải, dừng lại khi tải đã được nhấc lên khỏi mặt đất và xác nhận sức ổn định của tải được nâng. Sau đó, xác nhận tình trạng của phụ tùng tamagake (chằng buộc dây cáp) bằng cách kiểm tra xem nó có được treo đúng vị trí trên móc để đảm bảo an toàn hay không.



Hình. 1-6 Jigiri (Nhấc)

(9) Chiều cao Nâng

Chiều cao nâng là khoảng cách chiều đứng giữa giới hạn trên và dưới mà ở đó móc hoặc phụ tùng nâng tải khác có thể được nâng lên hạ xuống một cách hiệu quả dựa trên chiều dài cần trục và góc cần trục. Phạm vi chiều cao nâng từ mặt đất (bề mặt nơi gắn cần cẩu di động) được gọi là “chiều cao nâng trên mặt đất”, phạm vi chiều cao nâng hướng xuống được gọi là “chiều cao nâng dưới mặt đất”, và giá trị tổng được gọi là “chiều cao nâng tối đa” (tổng chiều cao nâng) (Hình. 1-3, Tr. 4 (vi)). Tóm lại, với cần cẩu gấp, chiều cao nâng trên mặt đất khi cần trục đạt chiều dài tối đa được bố trí như chiều cao nâng tối đa trên mặt đất và chiều cao nâng dưới mặt đất không được bố trí tương tự.

1.2

Các loại Cần cẩu Di động

1.2.1 Cần cẩu trực tự hành

(1) Cần cẩu trực tự hành

Cần cẩu trực tự hành có tải trọng nâng dưới 5 tấn thường được lắp đặt khung xe tiêu chuẩn gia cố với cấu trúc mâm xoay trên (thiết bị cần cẩu) và được trang bị rầm chia tăng sức ổn định trong quá trình vận hành cần cẩu.

Ngoài ra, mỗi cần cẩu trực tự hành được lắp đặt hai cabin, một để vận hành cần cẩu và một để lái cần cẩu. Hệ thống thủy lực hoặc hệ thống cơ khí truyền động đến thiết bị cần cẩu. Đa số các cần cẩu di động có tải trọng nâng dưới 5 tấn đều sử dụng hệ thống thủy lực.



Hình. 1-7 Cần cẩu trực tự hành

(2) Cần cẩu Gấp

Cần cẩu gấp tải thiết bị cần cẩu hạng nhẹ giữa giường hàng và cabin, và vận hành thiết bị cần cẩu bằng cách xuất động lực từ xe chở (đầu máy) để lái cần cẩu. Nhiều loại cần cẩu gấp có tải trọng nâng dưới ba tấn. Có hai loại hình dạng cần trục bao gồm cần trục thẳng và cần trục có khớp nối.



Cần trục thẳng



Cần trục có khớp nối

Hình. 1-8 Cần cẩu Gấp

1.2.2 Cầu Bánh lốp

(1) Cầu Bánh lốp

Cầu bánh lốp được trang bị kèm một xe đẩy tùy chỉnh có lắp đặt cấu trúc mâm xoay trên (thiết bị cần cẩu). Cầu bánh lốp cho phép thực hiện cả hoạt động lái và vận hành cần cẩu từ một cabin đơn với một xe chở duy nhất. Có loại bốn bánh và ba bánh (hai bánh trước, một bánh sau). Trong khi nhiều cần cẩu được trang bị rầm chìa để tăng sức ổn định, một số ít khác được trang bị vòng sắt bên ngoài lốp trước. Các vòng sắt tiếp xúc với mặt đất trong quá trình nâng và giúp tăng sức ổn định.



Hình. 1-9 Cầu Bánh lốp

(2) Cầu Địa hình

Cầu địa hình là cần cẩu tự di chuyển cho phép vận hành và lái từ một cabin đơn. Cầu địa hình thuộc phân loại cầu bánh lốp. Các cần cẩu này có thể lái được trên nền đất không bằng phẳng và tương đối mềm do được trang bị bánh lốp lớn và dẫn động tất cả các bánh. Các cần cẩu này cũng được trang bị bốn phương thức lái (lái hai bánh trước, lái hai bánh sau, lái bốn bánh và lái đa chiều); do đó, các cần cẩu này có khả năng di chuyển tuyệt vời trong không gian hẹp.



Hình. 1-10 Cầu Địa hình

(3) Cầu Bánh xích

Cầu bánh xích được trang bị một bánh xích để di chuyển, là khung lái có lắp đặt cấu trúc mâm xoay trên; do đó, diện tích tiếp xúc của chúng rộng hơn so với loại cầu bánh lốp. Điều này cho phép cầu bánh xích có thể lái được ở cả những địa hình mềm, không bằng phẳng. Một số mẫu cầu bánh xích hạng nhẹ được gọi là cầu bánh xích nhỏ, được trang bị rầm chia để tăng sức ổn định.



Hình. 1-11 Cầu Bánh xích Hạng nhẹ

1.2.3 Cần cẩu Đường sắt

Cần cẩu đường sắt có thiết bị cần cẩu (cấu trúc mâm xoay trên) được lắp trên đầu xe đẩy với bánh xe có thể chạy trên đường sắt. Cần cẩu đường sắt được sử dụng trong xây dựng đường sắt.



Hình. 1-12 Cần cẩu Đường sắt

1.2.4 Cần cẩu Nổi

Cần cẩu nổi có thiết bị cần cẩu được lắp trên đầu Cầu kiện mang. Có những loại cần cẩu nổi mà cần trục không vận hành thao tác đê-ric hoặc xoay. Cần cẩu nổi di chuyển trên bề mặt nước bằng cơ chế tự đẩy hoặc không tự đẩy, nhiều cần cẩu có khả năng xử lý ấn tượng các tải trọng lớn và nặng.



Hình. 1-13 Cần cẩu Nổi

1.2.5 Các Cần cẩu Di động Khác

Một loại cần cẩu di động khác là loại xăng kéo (máy xúc thủy lực có chức năng cẩu [Hình. 1-14]). Chúng được trang bị chức năng cẩu như móc để nâng tải trên máy xúc thủy lực và các thiết bị an toàn. Cụ thể, một móc tùy chỉnh được gắn vào phía sau gầu (phổ biến là móc có thể thu vào và lưu phía sau gầu [Hình. 1-15]), và với việc thiết lập móc và Chế độ cần cẩu hoặc Chế độ máy xúc phù hợp với hoạt động, có thể sử dụng một cần cẩu cho cả hoạt động đào và cẩu. Lưu ý rằng loại cần cẩu này không bao gồm các cần cẩu có móc tùy chỉnh chỉ được gắn vào phía sau gầu móc.



Hình. 1-14 Máy xúc Thủy lực có Chức năng Cần cẩu



(a) Chưa thu mở



(b) Đã thu mở

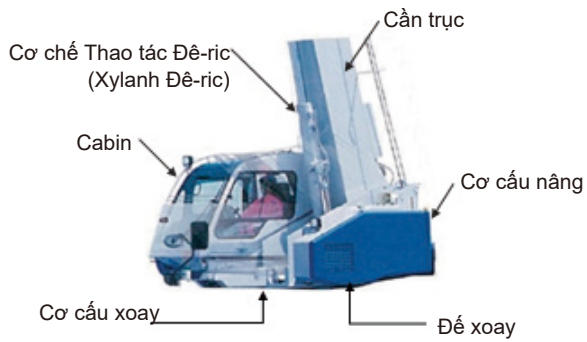
Hình. 1-15 Móc thu mở được

1.3.1 Cấu trúc Mâm xoay Trên

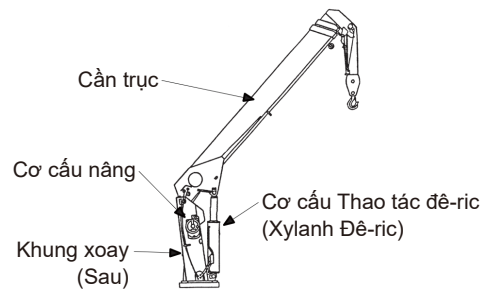
Cấu trúc mâm xoay trên là cấu trúc có cần trục và thiết bị nâng/thao tác đê-ric cần hoặc thiết bị tương tự được lắp đặt trên khung có kết cấu hàn được gọi là “khung xoay”. Khung xoay được gắn trên cấu kiện mang để cần trục thông qua đệm xoay. Toàn bộ phần thân quay sang trái và phải.

Trong các cấu trúc mâm xoay trên của cầu địa hình, một cần trục, cơ cấu đê-ric (xy-lanh đê-ric), cơ cấu nâng và một ca-bin để vận hành các hoạt động của cần cẩu và các hoạt động lái được lắp đặt trên để xoay nằm trên khung xoay (Hình. 1-16, Tr. 13 (vi)). Một đối trọng hoặc kết cấu có trọng lượng khác để duy trì sự cân bằng được lắp đặt phía sau của cơ cấu nâng.

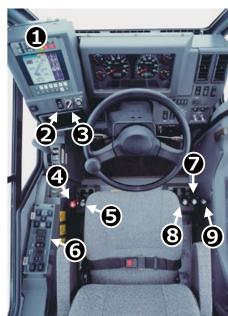
Đối với cần cẩu trục tự hành, cấu trúc trên gần giống, nhưng chỉ một cabin dùng để vận hành cần cẩu được lắp vào khung xoay. Cabin dành cho hoạt động lái xe được gắn trên cấu kiện mang. Cấu trúc mâm xoay trên quay của cần cẩu gấp chứa cơ cấu nâng và cơ cấu đê-ric (xy-lanh đê-ric) trên khung xoay, và cần trục được lắp ở phần trên (Hình. 1-17, Tr. 13 (vi)). Ngoài ra, các thiết bị vận hành được gắn ở cả hai bên cấu kiện mang. Cần trục giống như một tay cần khi nâng tải và chủ yếu tạo ra lực uốn (tải trọng uốn). Có cần trục dạng hộp và cần trục dạng lưới, và hình dạng thiết diện của cần trục hộp chủ yếu là hình chữ nhật hoặc đa giác nhằm cung cấp độ bền cần thiết để chịu được lực uốn (Hình. 1-20 và Hình. 1-21, Tr. 13 (vi)). Hầu hết các cần cẩu di động hạng nhẹ đều có cần trục hộp.



Hình. 1-16 Cấu trúc Mâm xoay Trên của Cầu Địa hình

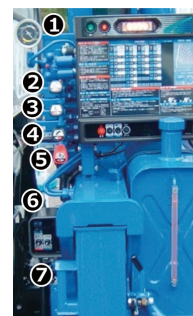


Hình. 1-17 Cấu trúc Mâm xoay Trên của Cần cầu Gấp



- ❶ Bộ giới hạn mô-men tải
- ❷ Công tắc phanh xoay
- ❸ Công tắc PTO
- ❹ Cần xoay
- ❺ Cần thu mở
- ❻ Công tắc vận hành rầm chia
- ❼ Cần nâng chính
- ❽ Cần nâng phụ
- ❾ Cần đê-ric

Hình. 1-18 Ví dụ về Cabin của Cầu Địa hình



- ❶ Đồng hồ tải
- ❷ Cần thu mở
- ❸ Cần nâng
- ❹ Cần đê-ric
- ❺ Cần xoay
- ❻ Công tắc thu/mở móc
- ❼ Công tắc kích

Hình. 1-19 Ví dụ về Công tắc/Cần Điều khiển của Cần cầu Gấp



Hình. 1-20 Cần trục Hộp



Hình. 1-21 Cần trục Lưới

1.3.2 Cơ cấu Xoay

Cơ cấu xoay là thiết bị xoay cấu trúc mâm xoay trên sang trái và phải khi được lắp trên kết cấu mang. Nhiều loại có cấu trúc đệm xoay được lắp vào phần trên cấu kiện mang và cấu trúc mâm xoay trên được lắp ở mặt trên của đệm xoay. Loại cơ cấu xoay này cho phép quay 360° tự do. (Xem “Cơ chế Xoay” (Tr. 24) (vi))

1.3.3 Cấu kiện mang

Cấu kiện mang là kết cấu phụ được gắn lên cấu trúc mâm xoay trên và dẫn động cần cẩu. Có các loại như sau dựa trên hệ thống lái.

(1) Cấu kiện mang của Cần cẩu Gấp

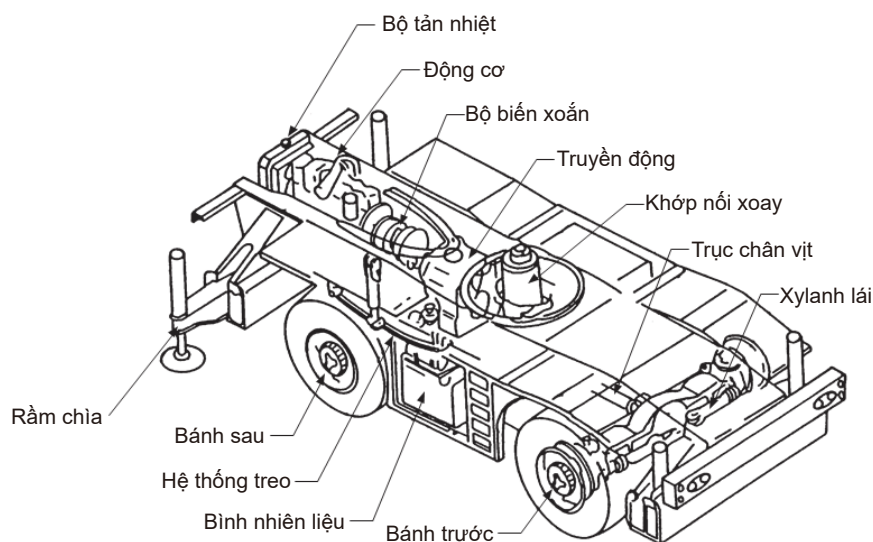
Đối với cần cẩu gấp, xe chở hàng được sử dụng để củng cố vị trí thiết bị cần cẩu được gắn (giữa cabin và giường hàng của xe chở hàng thông thường). Cũng có những mẫu thiết bị cần cẩu được lắp đặt trên giường hàng hoặc phía sau.



Hình. 1-22 Cấu kiện mang của Cần cẩu Gấp

(2) Cấu kiện mang của Cầu Bánh lốp (Bao gồm Cầu Địa hình)

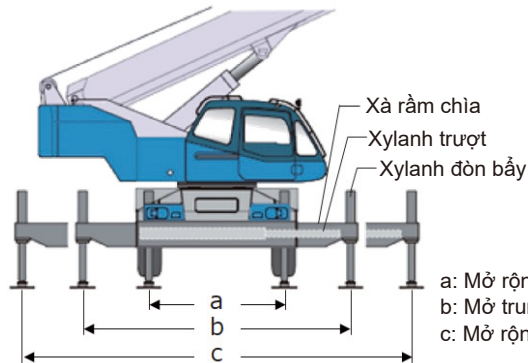
Cấu kiện mang của cầu bánh lốp được sản xuất chuyên biệt cho cầu bánh lốp. Mẫu cần cầu thông dụng là cần cầu có hai trục và dẫn động bốn bánh (4WD) cho phép lái bốn bánh theo quy chuẩn. Động lực để lái và vận hành cần cầu được cung cấp bởi một động cơ duy nhất và mọi hoạt động đều được thực hiện từ ghế duy nhất dành cho người vận hành. Trong khi cầu bánh lốp được trang bị rằm chia, một số mẫu lại không được trang bị; những mẫu này có cấu trúc vòng sắt với đường kính nhỏ hơn một chút so với bánh lốp được lắp ở bên ngoài lốp. Các vòng sắt này tiếp xúc với mặt đất trong quá trình vận hành cần cầu giúp tăng sức ổn định.



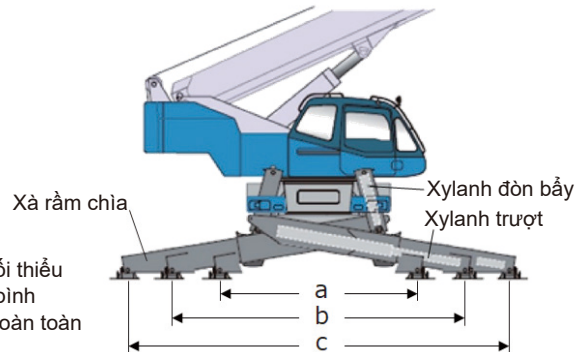
Hình. 1-23 Cấu kiện mang của Cầu Bánh lốp

(3) Rầm chìa

Rầm chìa được lắp đặt cho các cần cầu trục tự hành, cầu bánh lốp (bao gồm cầu địa hình) và cần cầu gập để tăng sức ổn định trong quá trình vận hành. Rầm chìa hoạt động bằng hệ thống thủy lực. Có hai loại rầm chìa là kiểu H và kiểu X.

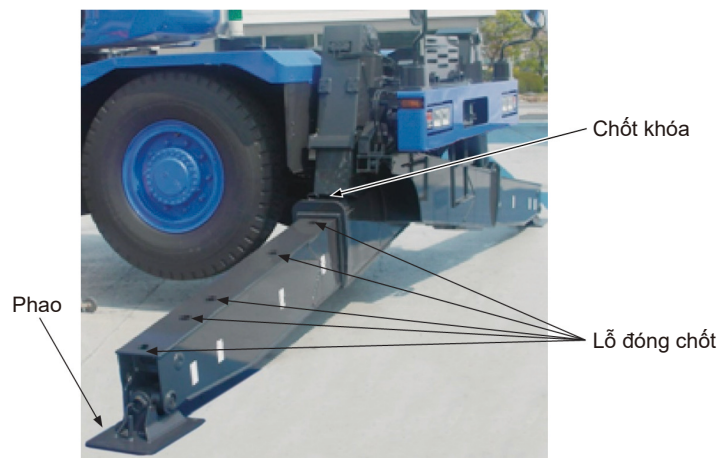


Hình. 1-24 Rầm chìa loại H (Cầu Địa hình)



Hình. 1-25 Rầm chìa loại X (Cầu Địa hình)

Xà rầm chìa phải được đặt ở độ mở rộng quy định và cố định bằng chốt khóa trong khi vận hành. Đối với cần cầu gập, hầu hết các rầm chìa được kéo tay về phía bên hông của cần cầu và chuyển động thẳng đứng của bộ đỡ được thực hiện bằng thủy lực.



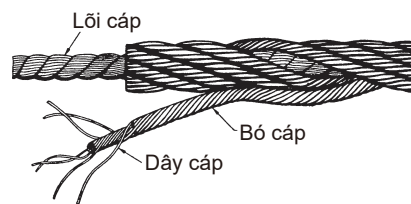
Hình. 1-26 Chốt khóa và Lỗ đóng chốt Rầm chìa kiểu chữ X

1.3.4 Dây cáp

Dây cáp gắn vào tang nâng trên phần thân cần cẩu di động dùng để nâng tải. Những sợi dây cáp này phải đặc biệt chắc chắn; do đó, chúng được sử dụng thông số kỹ thuật khác với các thông số kỹ thuật được sử dụng cho tamagake. Về độ bền, hệ số an toàn được quy định khoảng 4,5 hoặc cao hơn đối với dây cáp dành để nâng và thao tác đê-ric cần trục, khoảng 3,55 hoặc cao hơn đối với cáp dành để thu mở cần trục và 3,75 hoặc cao hơn đối với dây cáp dùng để đỡ cần trục. Hệ số an toàn được tính bằng tải trọng kéo đứt của dây cáp chia cho giá trị lớn nhất của tải trọng tác động lên dây cáp.

(1) Kết cấu Dây cáp

Dây cáp được chế tạo bằng nhiều sợi xoắn lại với nhau. Mỗi bó cáp được tạo ra bằng cách xoắn hàng tá sợi cáp gia công nguội liên mạch với nhau, các sợi cáp này được làm bằng thép carbon chất lượng cao.



Lõi cáp: Một thuật ngữ chung cho lõi sợi, lõi bó cáp và lõi dây. (Nó hình thành nên phần lõi của một dây cáp hoặc bó cáp.)

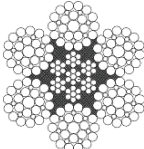
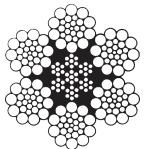
Bó cáp: Tập hợp từ nhiều sợi cáp xoắn lại với nhau.

Dây cáp: Các dây cáp thép tạo thành một bó cáp. Có hai loại là dây cáp trần và dây cáp mạ.

Hình. 1-27 Kết cấu Dây cáp

Lõi cáp và lõi dây ở tâm dây cáp có tác dụng duy trì hình dạng sợi dây, tạo độ đàn hồi, giảm chấn và rung lắc để ngăn không cho cáp bị đứt. Đây là cơ chế của lõi cáp. Loại dây cáp gồm sáu bó cáp xoắn với nhau thường được sử dụng cho cần cẩu di động. Cấu trúc của dây cáp thường được hiển thị bằng mã cấu trúc, (số lượng bó cáp) x (số lượng dây cáp trong mỗi bó cáp), chẳng hạn như 6 x 37. Trong số các loại dây cáp khác nhau có đường kính nhất định, loại được làm với nhiều sợi cáp mỏng hơn thường có độ đàn hồi cao hơn.

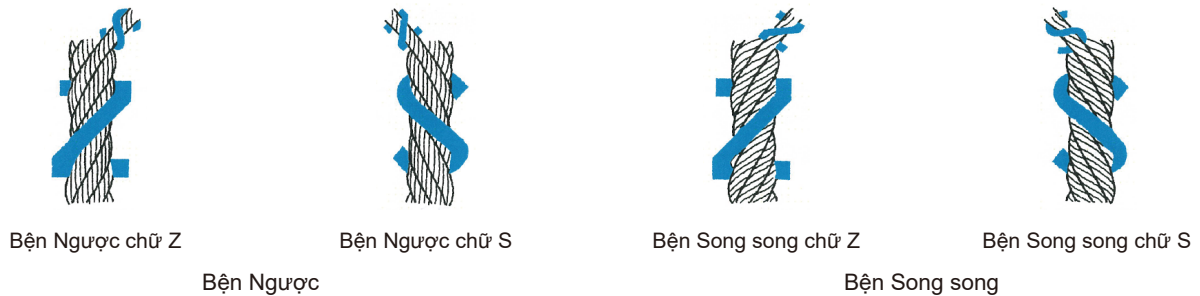
Bảng 1-2 Mã Kết cấu Dây cáp và Thiết diện

Mã kết cấu	6 x 37	IWRC6 x Fi(29)	IWRC6 x WS(26)
Chế độ xem Mặt cắt			
Đặc tính	Lõi cáp được làm bằng sợi, tạo tính đàn hồi cao.	Một dây cáp đơn độc lập được sử dụng làm lõi cáp và lõi cáp bao gồm các dây hàn bó lại với nhau. Dây cáp này được sử dụng khi đòi hỏi tải trọng kéo đứt cao.	Một dây cáp đơn độc lập được sử dụng làm lõi cáp. Dây cáp này có tính đàn hồi và khả năng chống mài mòn tuyệt vời.
Sử dụng	Nâng tải/Tamagake	Nâng tải/Tamagake	Nâng tải

(2) Các kiểu Bện cáp

Khi dây cáp và bó cáp bện ngược chiều nhau thì được gọi là "Bện Ngược"; khi chúng ở cùng một hướng thì được gọi là "Bện Song song". Các kiểu bện còn được chia thành "Bện chữ Z" và "Bện chữ S", tùy thuộc vào hướng bện của dây cáp.

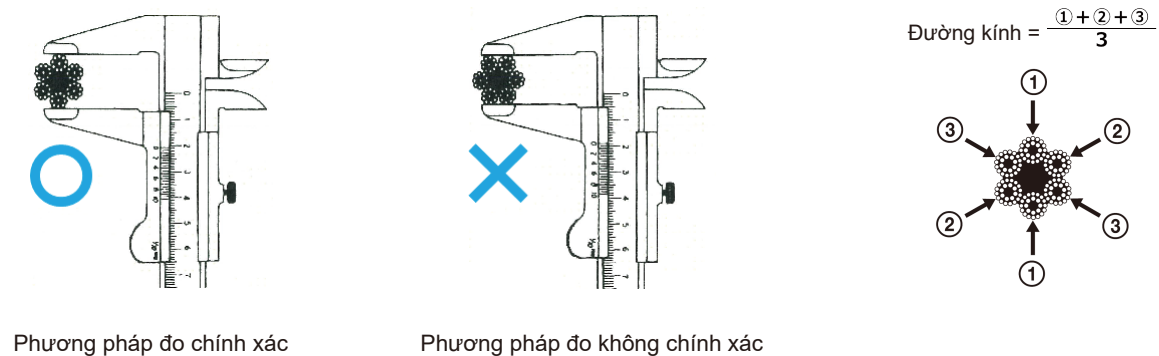
So với dây cáp Bện Song song, dây cáp Bện Ngược thường bị mòn sớm hơn nhưng dễ xử lý hơn vì nó ít bị lòi ra hoặc xoắn vặn lại. Đó đó, loại dây cáp Bện Ngược chữ Z thường được sử dụng phổ biến.



Hình. 1-28 Các kiểu Bện cáp

(3) Đường kính Dây cáp

Đường kính dây cáp là đường kính của vòng tròn bao quanh tiết diện ngang. Đường kính này được xác định bằng cách đo đường kính của dây cáp với thước kẹp trượt theo ba hướng tại một mặt cắt định sẵn, sau đó lấy trung bình các kết quả đo được. Sai số cho phép đối với đường kính danh nghĩa được xác định vào thời điểm sản xuất (đường kính danh nghĩa theo JIS) phải là 0% đến +7% (lưu ý sai số 0% đến +10% chỉ áp dụng đối với dây cáp có đường kính dưới 10 mm).



Hình. 1-29 Phương pháp Đo Đường kính Dây cáp

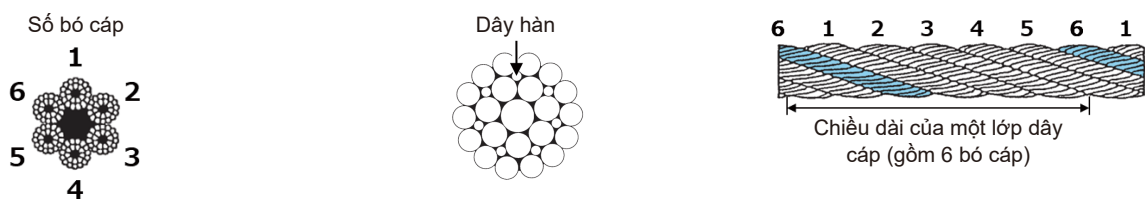
(4) Kiểm tra Dây cáp

a. Điểm mốc Kiểm tra Dây cáp

- Cáp bị đứt
- Đường kính giảm và hao mòn
- Xoắn và biến dạng
- Ăn mòn
- Lỗi ở các đầu và khớp nối

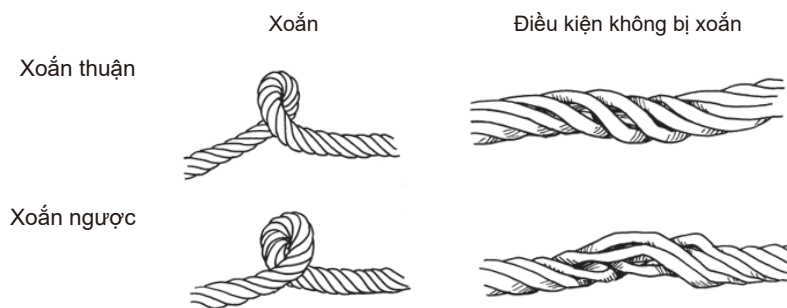
b. Tiêu chuẩn đối với Dây cáp bị Cấm sử dụng

- Cáp bị đứt: Nếu hơn 10 phần trăm tổng số dây trong mỗi lớp của dây cáp bị đứt (không bao gồm loại dây hàn).



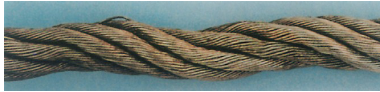
Hình. 1-30 Một lớp Dây cáp

- Đường kính giảm: Những dây cáp đã giảm hơn 7 phần trăm đường kính danh nghĩa.
- Biến dạng: Dây bị xoắn (Trong trường hợp này, không sửa chữa và sử dụng lại).



Hình. 1-31 Xoắn

- Ăn mòn: Những dây cáp biến dạng và/hoặc bị ăn mòn nghiêm trọng. (Hình. 1-32 và Hình. 1-33)



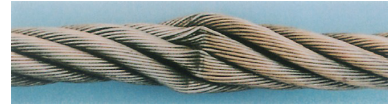
(a) Dây bị cắt xước nghiêm trọng



(b) Dây bị nứt bề mặt



(c) Dây bị cong nặng



(d) Dây bị hư hỏng nặng

Hình. 1-32 Biến dạng Nghiêm trọng

Các tiêu chuẩn loại bỏ đối với dây cáp vừa nêu trên được quy định bởi luật và các quy định. Các dây cáp bị đứt hoặc có đường kính giảm đáng kể sẽ phải sớm được thay bằng cáp mới trước khi chúng đạt đến các tiêu chí loại bỏ vừa nêu trên.

Ngoài ra, cần loại bỏ dây cáp trong trường hợp dây bị ảnh hưởng bởi hai hoặc nhiều vấn đề, chẳng hạn như biến dạng, hao mòn và rách, hoặc đứt. Điều này có nghĩa là ngay cả khi hư hại riêng lẻ nhỏ hơn tiêu chuẩn loại bỏ, dây cáp phải được loại bỏ khi tổng hư hại từ các nguyên nhân này đạt đến mức nhất định.



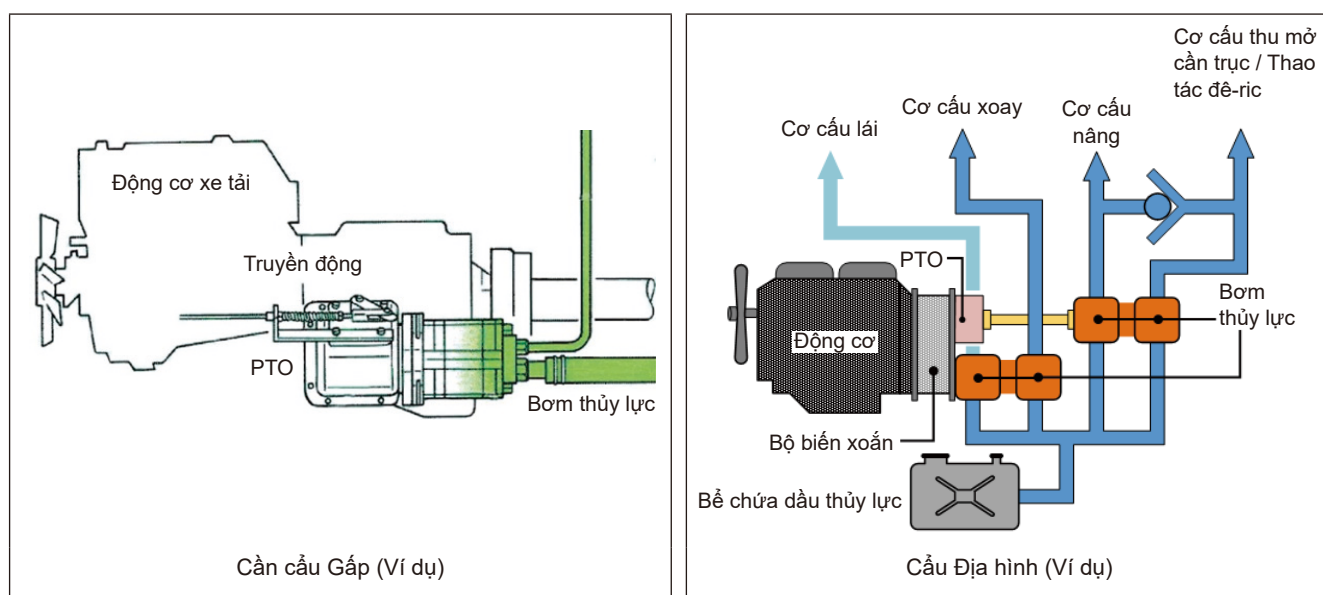
Hình. 1-33 Ăn mòn Nghiêm trọng

1.4

Cơ cấu Nâng, Thao tác Đê-ric, Xoay và các Hoạt động Khác

1.4.1 PTO (Bộ Truyền lực)

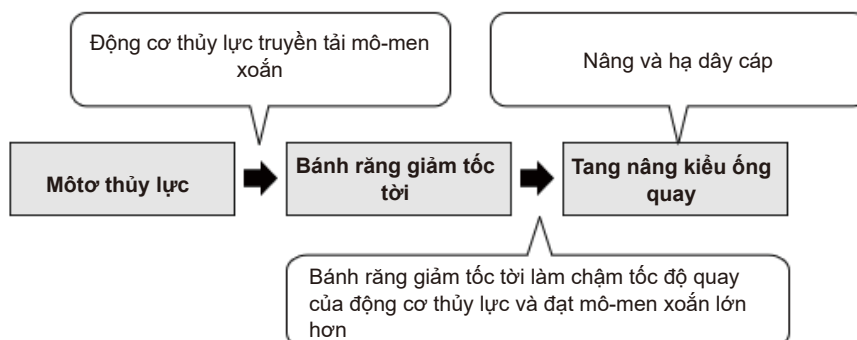
Cơ cấu này sử dụng động lực lấy từ động cơ cung cấp năng lượng chuyển động và vận hành cần, được sử dụng bằng cách BẬT và TẮT. PTO được gắn vào khớp lắp trong bộ truyền động của thiết bị lái hoặc các bộ phận khác, sử dụng động lực lấy từ động cơ do tác động vào các bánh răng. Sau đó dẫn động một máy bơm thủy lực sử dụng cho cần cẩu. Áp suất thủy lực được tạo ra sẽ vận hành lái bánh răng của thiết bị cần cẩu (chẳng hạn như động cơ thủy lực và xy lanh thủy lực).



Hình. 1-34 Nguồn điện cho Thiết bị Cần cẩu

1.4.2 Cơ cấu Nâng

Cơ cấu nâng gồm động cơ thủy lực, bánh răng giảm tốc tời, tang nâng và các bộ phận khác. Tang được quay bằng cách sử dụng mô-men xoắn của động cơ thủy lực để quấn/ tháo dây cáp và nâng, hạ tải.



Hình. 1-35 Cấu tạo của Cơ cấu Nâng

(1) Cơ cấu Nâng của Cầu Địa hình

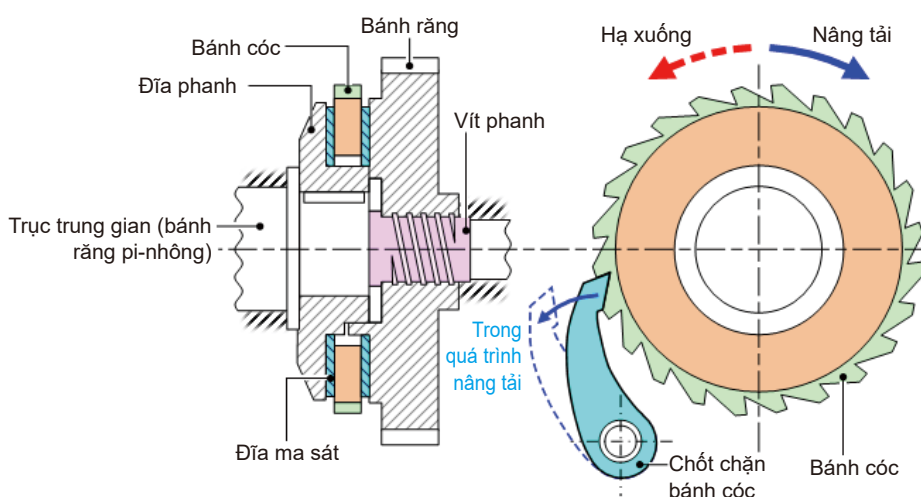
Hiện nay, hầu hết các cầu địa hình đều được trang bị hai cơ cấu nâng: một cho các hoạt động tời chính sử dụng cần trục chính và một cho các hoạt động tời phụ với cần trục phụ. Phanh là loại phanh vận hành tự động khi cần điều khiển tời không hoạt động.

(2) Cơ cấu nâng của Cần cầu Gấp

Cần cầu gấp thường chỉ được trang bị một cơ cấu nâng chính duy nhất. Các cần cầu này không cho phép “rơi tự do” - hạ móc bằng cách ngắt ly hợp và để tang hạ xuống tự do (điều khiển tốc độ của tang bằng phanh chân). Cơ cấu nâng bao gồm một động cơ thủy lực, bánh răng giảm tốc, phanh cơ và tang nâng.

(3) Cơ chế Phanh của Cần cầu Gấp

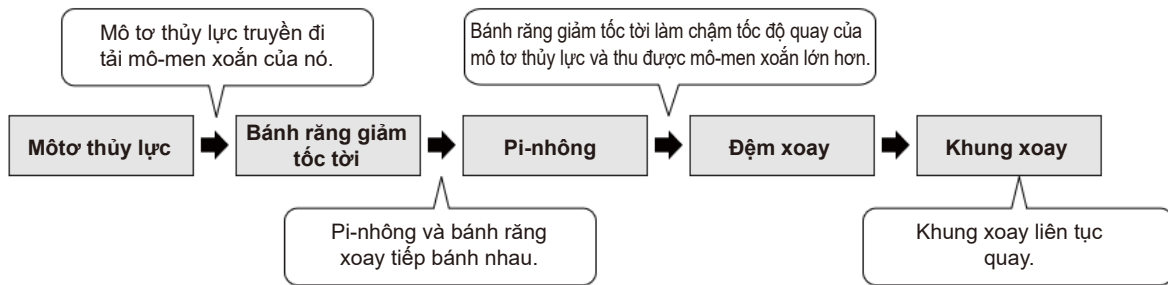
Đối với cần cầu gấp, do thiếu không gian lắp đặt nên phanh cơ được sử dụng. Các phanh này được tích hợp vào bánh răng giảm tốc của cơ cấu nâng. Phanh cơ vận hành tự động khi cần điều khiển được đặt ở vị trí N (trung lập), và phanh tự động có khả năng giữ tải trọng nâng ở yên vị trí.



Hình. 1-36 Cơ chế Phanh cơ

1.4.3 Cơ chế Xoay

Cơ cấu xoay là thiết bị gồm mô tơ thủy lực, hộp số giảm tốc, pi-nhông và đệm xoay, và nó xoay cơ cấu mâm xoay trên sang trái và phải. Đệm xoay được lắp ở phần trên của khung cấu kiện mang, còn cấu trúc mâm xoay trên được lắp ở bề mặt trên của đệm xoay.



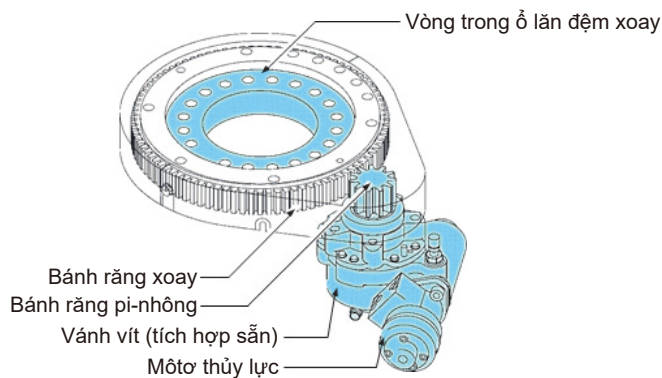
Hình. 1-37 Cấu tạo Cơ cấu Xoay

(1) Cơ chế Xoay của Cầu Địa hình

Trong các cơ cấu xoay của cầu địa hình, đệm xoay được lắp ở phần trên khung của cấu kiện mang và cơ cấu mâm xoay trên được lắp ở mặt trên đệm xoay. Công suất xoay từ động cơ thủy lực được lắp vào cấu trúc mâm xoay trên bị giảm và chuyển đến pi-nhông; điều này gây ra sự cọ sát với bánh răng đệm xoay. Điều này còn gây ra sự giảm tốc và khiến cấu trúc mâm xoay trên được cố định vào ổ bi bên trong quay. Ở cần cầu di động hạng nhẹ, bánh răng đệm xoay được trang bị bên ngoài.

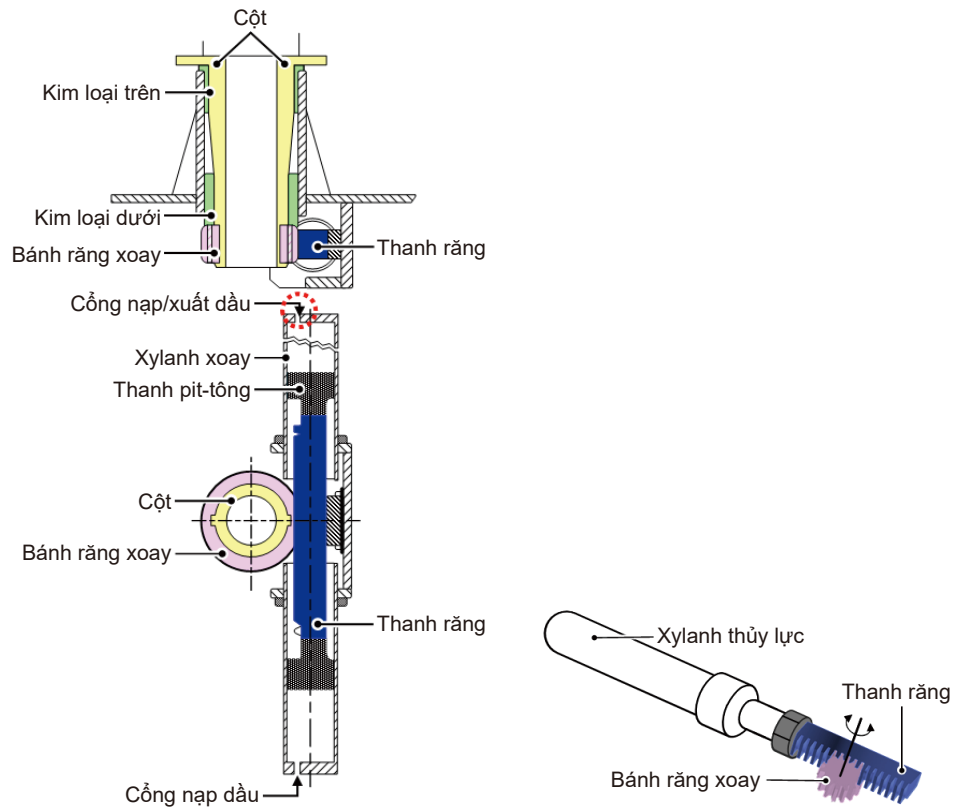
(2) Cơ cấu Xoay của Cần cầu Gấp

Thiết bị vận hành cần cầu gấp được lắp đặt trên cấu kiện mang, do đó bánh răng pi-nhông được gắn vào phần đầu của trục đầu ra của bánh răng giảm xoay lắp bên ngoài đệm xoay. Đệm xoay tạo thành các bánh răng bên ngoài.



Hình. 1-38 Cơ cấu Xoay của Cần cầu Gấp (Loại Đệm xoay)

Cơ cấu xoay của cần cầu gấp cũng bao gồm cơ cấu thanh răng sử dụng hệ thống trong đó xy-lanh thủy lực làm cho thanh răng được truyền động về một phía của cần, chuyển động sang trái và phải và làm quay bánh răng xoay. Hệ thống này không cho phép quay 360° tự do, do đó hệ thống không được sử dụng.



Hình. 1-39 Cơ cấu Xoay của Cần cầu Gấp (Loại Thanh răng)

1.4.4 Cơ cấu Thao tác Đê-ric

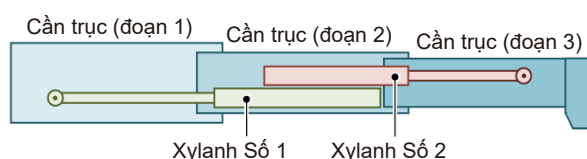
Thao tác đê-ric được thực hiện bằng cách sử dụng một xylanh đê-ric thủy lực hoặc tang đê-ric để quấn và tháo dây cáp đê-ric, nhưng việc sử dụng dây cáp để vận hành đê-ric đã không còn phổ biến nữa. Hầu hết các cần cẩu di động hạng nhẹ có tải trọng nâng dưới 5 tấn đều sử dụng xylanh thủy lực để thực hiện thao tác đê-ric. Ngoài ra, những loại cần cẩu sử dụng xylanh thủy lực được chia thành loại kéo lên và loại đẩy, và loại đẩy trong những năm gần đây đã trở nên phổ biến hơn. Cơ cấu thao tác đê-ric trong hầu hết các cẩu địa hình và cần cẩu gập sử dụng xylanh thủy lực loại đẩy. Thao tác đê-ric thường được thực hiện với các xylanh đê-ric thủy lực; hoặc ở các máy xúc thủy lực có chức năng cần cẩu, cần máy cẩu là xylanh thủy lực loại đẩy và tay cần là xylanh thủy lực loại kéo lên.



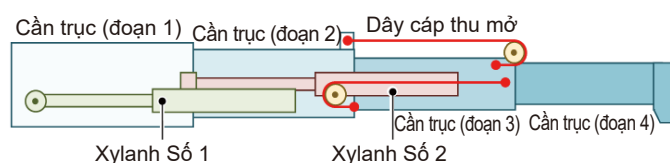
Hình. 1-40 Cơ cấu Thao tác Đê-ric Sử dụng Xylanh Thủy lực

1.4.5 Cơ chế Thu mủ Cần trực

Cơ chế thu mủ cần trực được thực hiện hoặc chỉ với một xylanh thủy lực hoặc kết hợp một xylanh thủy lực với một sợi dây cáp thu mủ để tải trọng rỗng của cần nhẹ hơn. Cần trực có đến ba đoạn thường sử dụng xylanh thủy lực, và những loại có bốn đoạn trở lên thường sử dụng kết hợp giữa một xylanh thủy lực và một dây cáp thu mủ. Ngoài ra, đối với các phương pháp thu mủ cần, có “kiểu thu mủ tuần tự” trong đó việc thu mủ diễn ra tuần tự. Ví dụ: đoạn thứ ba sẽ mở rộng khi đoạn thứ hai kết thúc việc mở rộng và đoạn thứ tư mở rộng khi đoạn thứ ba hoàn tất mở rộng. Ngoài ra còn có một “kiểu thu mủ đồng bộ” trong đó quá trình thu mủ diễn ra đồng thời cho các đoạn hai, ba và bốn. Khi thực hiện thao tác thu mủ cần trực, móc sẽ nâng lên hoặc hạ xuống tùy vào chuyển động của cần thu mủ; do đó, hãy thận trọng trong việc định vị móc khi thực hiện thu mủ cần trực. Ngoài ra còn có các mẫu cần trực có chức năng tự động duy trì khoảng cách giữa móc và cần trực ở điểm nối với cần thu mủ.



Hình. 1-41 Cấu trúc Cần thu mủ Tuần tự 3 Đoạn

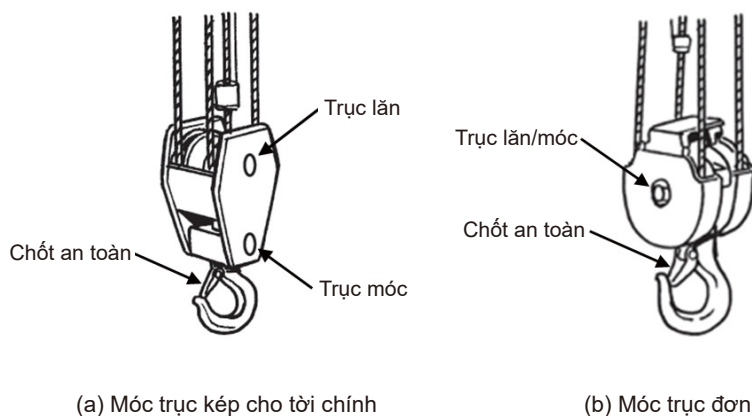


Hình. 1-42 Cấu trúc Cần thu mủ Tuần tự/Đồng bộ 4 Đoạn

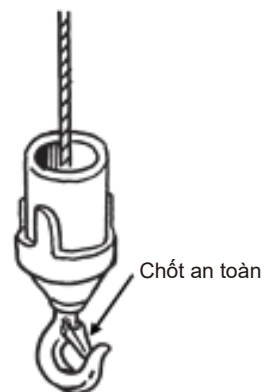
1.4.6 Khác

(1) Móc

Cần cẩu di động hạng nhẹ thường sử dụng một móc đơn. Bởi vì cần địa hình và các cần cẩu khác được trang bị cơ cấu tời chính và tời phụ, chúng được trang bị một móc trực kép cho tời chính và một móc cho tời phụ. Cần cẩu gập có cơ cấu nâng đơn nhất nên cần chỉ có móc tời chính và thường có móc trực đơn cho phép chiều cao nâng lớn. Móc phải được trang bị chốt an toàn cho dây cáp tamagake.



Hình. 1-43 Móc Tời Chính



Hình. 1-44 Móc Tời Phụ

(2) Cơ cấu Thu Móc

Nhiều cần cẩu gập và cần cẩu địa hình hiện tại được trang bị cơ cấu lưu móc bên trong đầu cần trực khi vận hành hoàn tất. Quá trình lưu giữ bắt đầu bằng cách nâng móc lên hoàn toàn; cùng lúc đó thiết bị ngăn tải quá căng được kích hoạt. Sau khi thao tác cuộn ngừng (đối với loại chỉ có 1 cảnh báo, hãy dừng cuộn móc khi thiết bị cảnh báo quá căng phát ra âm thanh), việc lưu giữ được thực hiện bằng cách sử dụng công tắc lưu giữ móc hoặc cần gạt lưu giữ móc. Móc sẽ được tự động lưu giữ ở mặt dưới của cần trực.



Hình. 1-45 Cơ cấu Thu Móc

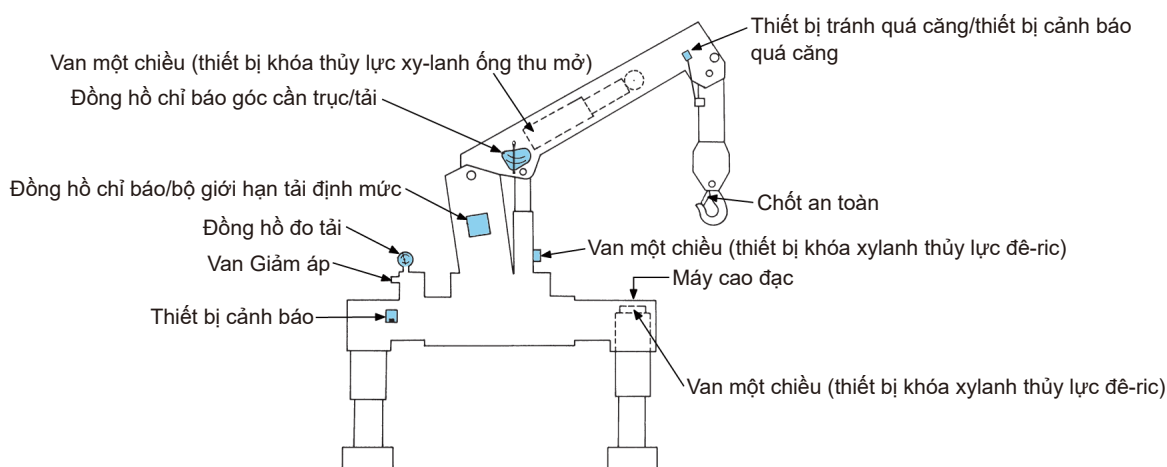


Hình. 1-46 Công tắc Thu/Mở Móc

1.5

Thiết bị An toàn cho Cần cẩu Di động và Chức năng Phanh

Cần cẩu di động được trang bị các thiết bị an toàn và chức năng phanh để thực hiện công việc một cách an toàn. Các thiết bị an toàn có chức năng phát âm thanh cảnh báo hoặc tự động dừng vận hành (chẳng hạn như thiết bị ngăn tải quá căng và thiết bị cảnh báo quá căng). Chúng được kích hoạt khi công việc vượt quá khả năng của cần cẩu di động hoặc các thao tác được thực hiện ngoài phạm vi quy định. Thiết bị an toàn bao gồm các thiết bị bảo vệ máy khỏi tình trạng tải sử dụng quá nhiều lực (chẳng hạn như bộ giới hạn mômen tải và thiết bị chống quá tải), các thiết bị ngăn ngừa lỗi áp suất tăng bất thường trong mạch thủy lực và bảo vệ thiết bị thủy lực (chẳng hạn như van giảm áp), và các thiết bị để ngăn tải đột ngột giảm xuống ở mức giảm áp suất bất thường (chẳng hạn như van một chiều). Các chức năng phanh bao gồm các kiểu phanh cần thiết để hãm chuyển động, duy trì trạng thái dừng và ngăn không cho tải hay cần trục ngã xuống.

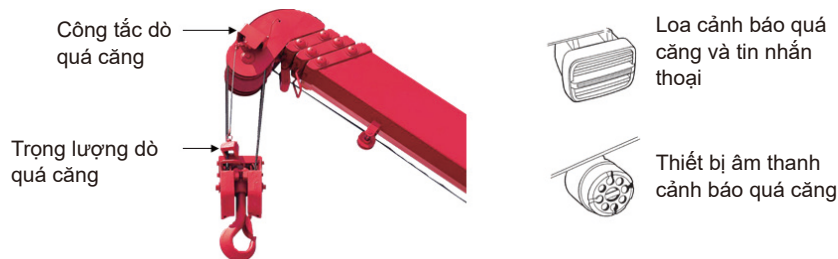


Hình. 1-47 Thiết bị An toàn cho Cần cẩu Gấp

1.5.1 Thiết bị Tránh quá căng

Việc quấn quá căng dây cáp tời hoặc kéo cần trục dài hơn mà không hạ móc có thể dẫn đến tai nạn, chẳng hạn như va chạm móc với cần trục làm hỏng cụm móc, trục lăn trên và cần trục; đứt dây cáp tời; hoặc rơi tải đang nâng. Các thiết bị sử dụng ngăn ngừa những tai nạn này được gọi là: “thiết bị tránh quá căng”, nghĩa là khi móc gần đạt đến độ cao tối đa, thiết bị sẽ kích hoạt công tắc bằng cách nâng trọng lượng hạ xuống dọc theo dây cáp tời và phát ra âm thanh báo động; và “thiết bị tránh quá căng (loại truyền động trực tiếp)” sẽ thi hành lệnh dừng tự động. Để chức năng các thiết bị này hoạt động hiệu quả, khoảng cách thẳng đứng giữa bề mặt trên của phụ tùng nâng tải, chẳng hạn như móc (bao gồm cả bề mặt trên trục lăn nâng tải của phụ tùng nói trên), và bề mặt dưới trục lăn của đầu cần trục có thể tiếp xúc với bề mặt bên trên, được quy định bởi Tiêu chuẩn về Kết cấu đối với Cần cẩu Di động như được nêu bên dưới. Khoảng cách này phải được điều chỉnh phù hợp.

- Thiết bị tránh quá căng phải phát ra âm thanh báo động khi chiều dài (m) đạt đến giá trị tương đương với 1,5 lần vận tốc nâng tối đa (m/giây) (hoặc 1,0 lần đối với cần cẩu di động có phụ tùng nâng tải hoặc phần mở rộng của cần trục có thể được dừng lại bằng một thao tác độc lập).
- Đối với thiết bị ngăn quá căng, nâng tải phải dừng ở độ cao 0,25 m trở lên (0,05 m trở lên đối với thiết bị ngăn quá căng loại truyền động trực tiếp).



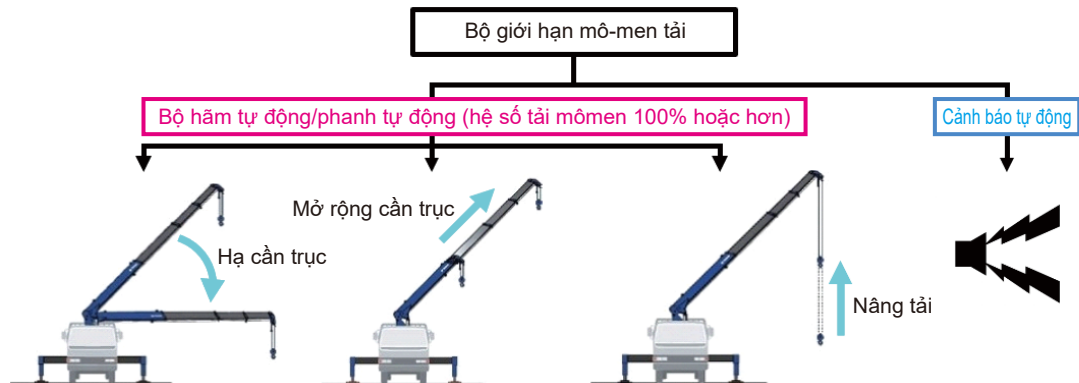
Hình. 1-48 Thiết bị báo Quá căng

1.5.2 Thiết bị Ngăn Quá tải

Cần cẩu có cần trục, chẳng hạn như cần trục xoay và cần cẩu di động, có thể lật hoặc cần trục có thể bị gãy khi treo tải trọng vượt quá tải trọng danh nghĩa. Hiệu suất của cần cẩu di động được xác định bởi chiều dài cần trục dựa vào vị trí vận hành, góc cần trục (bán kính vận hành) dù cần trục phụ có được sử dụng hay không, chiều dài mở rộng của rầm chèn, khu vực vận hành (hướng cần trục), v.v. Những thuộc tính này giúp xác định tải trọng danh nghĩa tổng. Vượt quá biên độ nhất định của tải trọng danh nghĩa tổng có thể khiến cần cẩu di động bị lật hoặc hư hỏng thân cẩu. Do đó, việc lắp đặt “bộ giới hạn mômen tải” hoặc “các thiết bị chống quá tải khác” là bắt buộc để ngăn chặn các tải vượt quá biên độ áp dụng của tải trọng danh nghĩa tổng.

(1) Bộ Giới hạn Mômen Tải

Trong Tiêu chuẩn về Kết cấu đối với Cần cẩu Di động, cần cẩu di động có tải trọng nâng từ ba tấn trở lên phải có một bộ giới hạn mômen tải. Nếu tải trọng nâng gần bằng tải trọng danh nghĩa tổng trong bán kính vận hành, thì hoặc âm thanh báo động sẽ gây chú ý cho người vận hành, hoặc hoạt động của cần trục sẽ tự động dừng khi tải trọng nâng vượt quá tải trọng danh nghĩa tổng. Ngay cả khi cần cẩu tự động dừng lại, các hoạt động an toàn như hạ tải và thu lại hoặc nâng cần trục vẫn được kích hoạt.



Hình. 1-49 Bộ Giới hạn Mômen Tải

(2) Thiết bị Chống Quá tải Khác ngoài Bộ Giới hạn Mômen Tải

Đối với các cần cầu sau đây được quy định tại Điều 27 thuộc Tiêu chuẩn về Kết cấu đối với Cần cầu Di động, việc lắp đặt “thiết bị chống quá tải ngoài bộ giới hạn mômen tải” được coi là có thể chấp nhận được, thay cho bộ giới hạn mômen tải.

- Cần cầu di động có tải trọng nâng dưới ba tấn
- Cần cầu di động có góc và chiều dài cần trục cố định

Thông thường, các cầu địa hình được trang bị bộ giới hạn mômen tải nếu tải trọng nâng của chúng nặng từ ba tấn trở lên. Đối với cần cầu gấp có tải trọng nâng dưới 3 tấn, đồng hồ đo tải được lắp để phát hiện tải trọng nâng thay cho bộ giới hạn mômen tải. Tuy nhiên, kể từ ngày 1 tháng 3 năm 2018, đồng hồ đo tải đã bị loại khỏi “các thiết bị chống quá tải khác ngoài thiết bị giới hạn mômen tải” trong Tiêu chuẩn về Kết cấu đối với Cần cầu Di động. Do đó, bắt buộc phải lắp đặt bộ giới hạn tải định mức hoặc đồng hồ báo tải định mức.

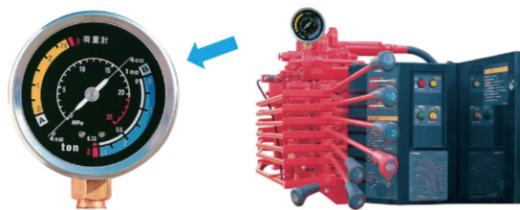
- Bộ giới hạn tải định mức: Một thiết bị có khả năng tự động dừng hoạt động của cần cầu di động ngay lập tức nếu vượt quá tải trọng danh nghĩa.
- Bộ chỉ báo tải định mức: Một thiết bị có khả năng phát ra âm thanh báo động trước khi tải vượt quá tải trọng danh nghĩa, khi có nguy cơ vượt quá tải trọng danh nghĩa.

Giống như biện pháp chuyển tiếp, đồng hồ đo tải vẫn có thể được sử dụng cho các mẫu cần cầu có trang bị đồng hồ đo tải sẵn trước khi có bản sửa đổi nêu trên của Tiêu chuẩn về Kết cấu đối với Cần cầu Di động. Đồng hồ đo tải bao gồm: đồng hồ đo tải thủy lực và đồng hồ đo tải kỹ thuật số.

1) Đồng hồ Đo tải Thủy lực

Đồng hồ đo tải này chuyển đổi áp lực vận hành của động cơ thủy lực cho cơ cấu nâng thành tải trọng. Vì thế, khối lượng tải chỉ được hiển thị khi nâng tải sử dụng cơ cấu nâng, và không hiển thị khi dừng lại, hạ tải hoặc hoạt động khác đang diễn ra. Do đó, cần hiểu đầy đủ hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất. Việc đo khối lượng tải sử dụng đồng hồ đo tải thường được tiến hành như sau.

1. Làm chậm tốc độ của động cơ.
2. Thực hiện thao tác nâng cầu không có tải trọng (trạng thái không tải) và điều chỉnh tốc độ động cơ sao cho kim đồng hồ đo tải ở mốc 0.
3. Chọn vạch thang đo cần đọc dựa trên số lượng dây thừng ở móc của dây cáp tời sẽ được sử dụng.
4. Đặt tải trọng lên móc và nhấc nó lên một chút. Đọc giá trị thang đo (khối lượng tải) được chỉ báo bởi kim đồng hồ đo tải trọng dựa trên vạch thang đo đã chọn trong quá trình nâng.



Hình. 1-50 Đồng hồ Đo tải Thủy lực

2) Đồng hồ Đo tải Kỹ thuật số

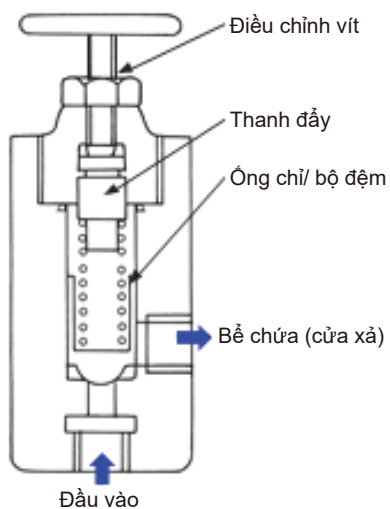
Đồng hồ đo tải số này hiển thị khối lượng tải trên màn hình hiển thị tải. Trong những năm gần đây, số lượng cần cầu gắp được trang bị đồng hồ đo tải ngày càng nhiều. Không giống như đồng hồ đo tải thủy lực, đồng hồ đo tải kỹ thuật số có thể liên tục hiển thị khối lượng tải trong khi tải đang được nâng lên.



Hình. 1-51 Đồng hồ Đo tải Kỹ thuật số

1.5.3 Van Giảm áp

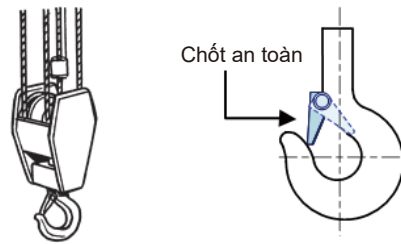
Van giảm áp là van kiểm soát áp suất trong Pháp lệnh An toàn đối với Cần cẩu. Khi áp suất thủy lực trong mạch thủy lực đạt đến mức quy định, van kiểm soát áp suất sẽ tự động xả một phần hoặc toàn bộ dầu để ngăn áp suất vượt quá mức áp suất quy định và bảo vệ thiết bị thủy lực.



Hình. 1-52 Van Giảm áp

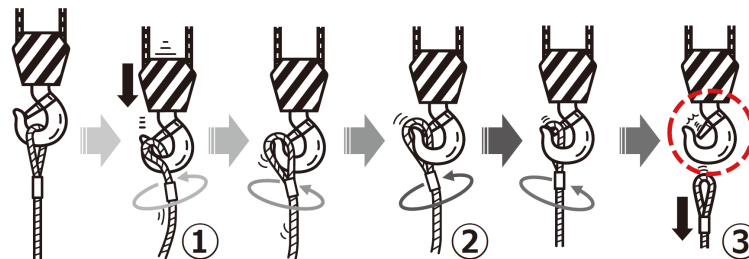
1.5.4 Chốt An toàn

Chốt an toàn ngăn không cho dây cáp tamagake tuột khỏi móc khi cần cầu di động nâng tải. Có cấu trúc kiểu lò xo và kiểu trọng lượng, hầu hết các cần cầu di động hàng nhẹ sử dụng kiểu lò xo.



Hình. 1-53 Chốt An toàn

Tùy thuộc vào điều kiện công việc, dây cáp tamagake có thể sẽ bị tuột khỏi móc. Do đó, hai thiết bị chốt được sử dụng trong một số trường hợp. Hình. 1-54 biểu thị cơ cấu “trượt”.



Khi dây cáp xoắn bị chùng, chúng sẽ xoay rộng dọc theo móc (①), cuối cùng sẽ vượt qua đầu móc (②) và lọt vào khoảng giữa đầu móc và chốt an toàn sau đó tuột ra ngoài (③).

Hình. 1-54 Tuột ra Bằng Cách nào

1.5.5 Thiết bị Giới hạn Phạm vi Vận hành

Thiết bị giới hạn phạm vi vận hành kiểm soát các chức năng như thu mở, thao tác đề-ric và xoay. Nó cũng giới hạn khu vực vận hành để hạn chế các hoạt động vượt quá phạm vi vận hành đã đăng ký trước, bao gồm chiều cao và bán kính vận hành cũng như phạm vi xoay. Cụ thể hơn, chức năng của thiết bị giới hạn phạm vi vận hành như sau.

- Hạn chế nâng cao và mở rộng cần trục: Chức năng này ngăn không cho cần trục đến gần đường dây điện, dây điện đường sắt, v.v.
- Hạn chế xoay: Chức năng này giới hạn khu vực xoay đối với chuyển động ngang và góc xoay để ngăn cần lái đi vào khu vực ở phía đối diện chẳng hạn.
- Phát hiện số cuộn sơ bộ và tự động dừng (với bánh lăn ép của dây cáp): Hoạt động sẽ tự động dừng trong quá trình hạ tải khi số vòng dây cáp còn lại trong tang là ba, để ngăn việc hạ thấp hơn nữa.

1.5.6 Thiết bị Cảnh báo

Các thiết bị cảnh báo ngăn ngừa tai nạn, như kẹt giữa cần trục và một vật khác, bằng cách phát âm thanh báo động cho những người gần đó khi cần cầu di động đang xoay. Công tắc báo động được lắp ở cần xoay trong cabin đối với cầu địa hình, và ở bảng điều khiển đối với cần cầu gấp.

Công tắc báo động



Hình. 1-55 Thiết bị Cảnh báo của Cầu Địa hình (Ví dụ)

1.5.7 Chức năng Phanh

Cần cầu di động có hai loại phanh: phanh cho cấu kiện mang và phanh cho cơ cấu nâng, v.v.

(1) Phanh Cấu kiện mang

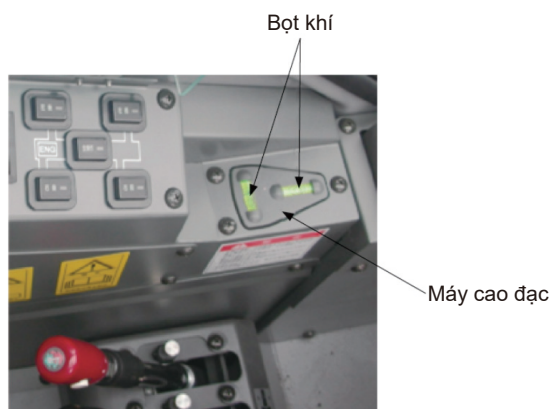
Cơ cấu mang có hai loại phanh và chúng được trang bị độc lập: một phanh để hãm sự dịch chuyển của cần cầu di động và phanh kia để duy trì trạng thái dừng. Đối với phanh hãm chuyển động của cần cầu di động, khoảng cách dừng cần thiết được quy định theo tổng khối lượng của cần cầu di động, tốc độ lái tối đa và tốc độ phanh ban đầu.

(2) Phanh cho Cơ cấu Nâng, v.v.

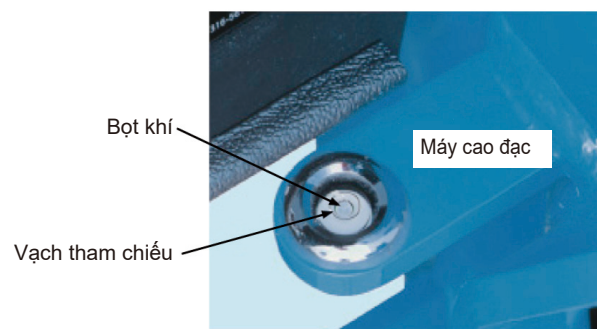
Cơ cấu nâng, thao tác đề-ric và thu mở có một phanh để hãm sự rơi xuống của tải trọng nâng hoặc cần trục. Mômen hãm bằng 1,5 lần hoặc lớn hơn giá trị mômen của cơ cấu nâng, thao tác đề-ric và thu mở của cần cầu di động khi nó nâng một tải tương đương với tải định mức.

1.5.8 Máy Cao đặc

Máy cao đặc là dụng cụ đo lường dùng để cân bằng thân cầu. Do năng suất của cần cẩu di động (chẳng hạn như tải trọng danh nghĩa tổng) được xác định khi thân cầu nằm ngang, nên các cầu địa hình được trang bị máy cao đặc cho phép kiểm tra độ thẳng bằng của thân. Hiệu suất của cần cẩu gấp cũng được xác định với điều kiện tất cả các hướng của thân cầu đều thẳng bằng. Do đó máy cao đặc được lắp đặt để sử dụng cho việc xác nhận tất cả các hướng đều thẳng bằng.



Hình. 1-56 Máy Cao đặc cho Cầu Địa hình

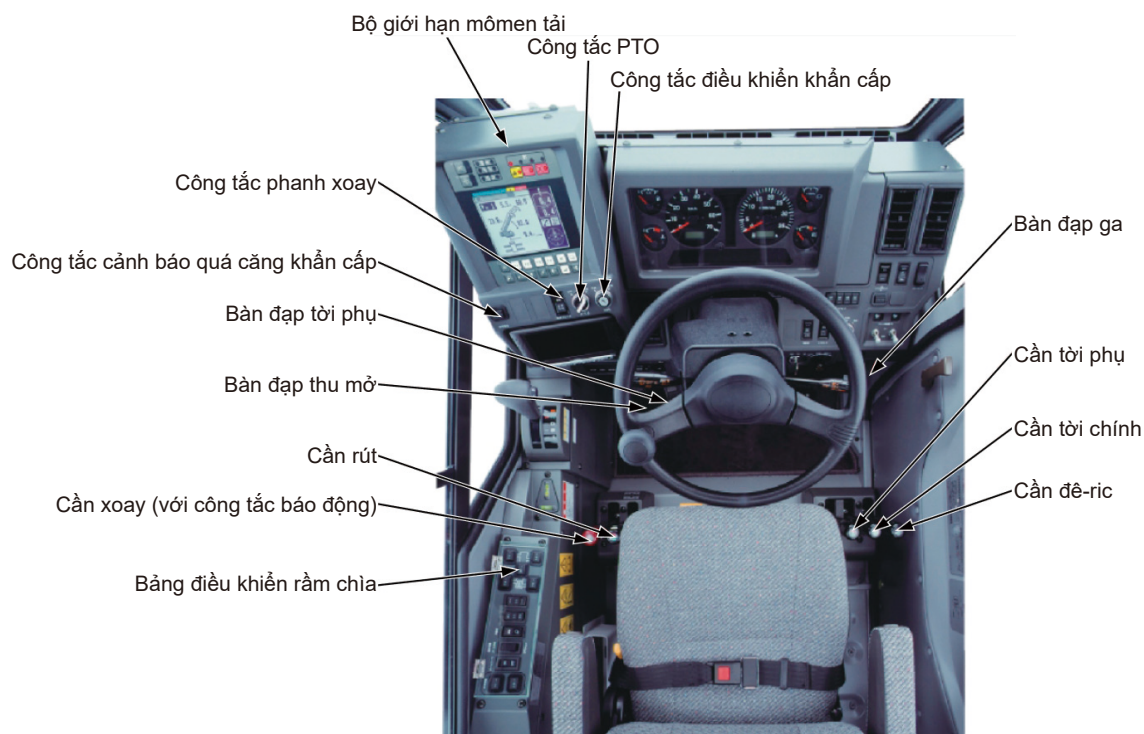


Hình. 1-57 Máy Cao đặc cho Cần cẩu Gấp

1.6.1 Sắp xếp Thiết bị Vận hành

(1) Cầu Địa hình

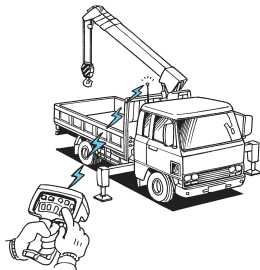
Cabin cầu địa hình được trang bị cần điều khiển để vận hành cần cẩu, bàn đạp, công tắc, máy đo, một bộ giới hạn mômen tải và thiết bị cảnh báo, v.v.



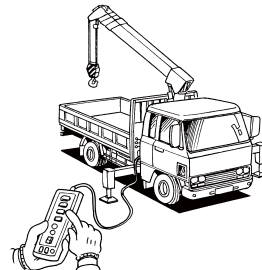
Hình. 1-58 Bố trí các Thiết bị Vận hành trong Cabin Cầu Địa hình (Ví dụ)

(2) Cần cẩu gấp

Ở cần cẩu gấp, thiết bị vận hành (cần điều khiển) thường được lắp đặt ở bên trái và bên phải của thiết bị cần cẩu và được vận hành từ hai phía. Gần đây, ngày càng nhiều các thiết bị điều khiển từ xa cho phép người lái thực hiện các hoạt động ở một nơi an toàn cách xa cần điều khiển. Đối với thiết bị điều khiển từ xa, có sẵn loại vận hành bằng cáp (điều khiển từ xa) và loại vận hành không dây (điều khiển qua sóng vô tuyến).



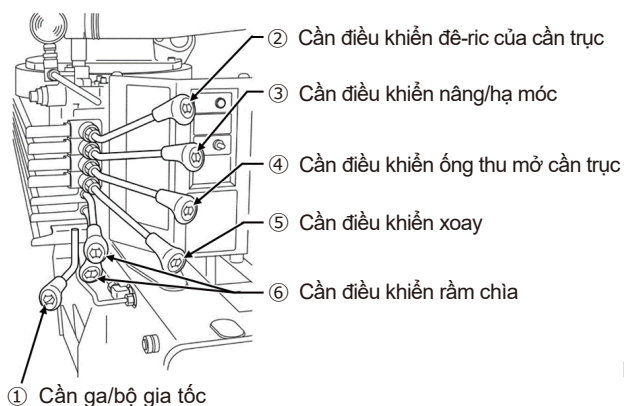
Hình. 1-59 Loại Vận hành Không dây
(Loại Điều khiển Vô tuyến)



Hình. 1-60 Loại Vận hành Có dây
(Loại Điều khiển Từ xa)

1) Loại Điều khiển Trực tiếp

Thiết bị vận hành cho loại điều khiển trực tiếp bao gồm các thiết bị cho bốn hoạt động nâng/hạ móc, thao tác đê-ric, thu mở và xoay cần trục. Nó cũng có các thiết bị để vận hành rầm chìa và móc, cần ga, v.v.



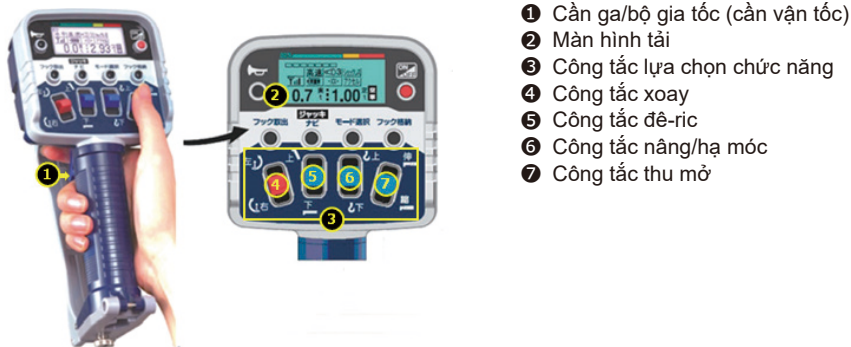
Hình. 1-61 Phương pháp Điều khiển Trực tiếp Cần Điều khiển cho Cần cẩu Gấp (Ví dụ)

2) Loại Vận hành Có dây (Loại Điều khiển Từ xa)

Loại điều khiển từ xa không bị ảnh hưởng bởi tiếng ồn và nhiễu sóng vô tuyến, nhưng cần thận trọng khi sử dụng cáp điều khiển. Ngoài ra, một số thiết bị vận hành loại điều khiển từ xa không có màn hình hiển thị tải. Do đó, cần kiểm tra tải được nâng bằng cách sử dụng đồng hồ đo tải hoặc các thiết bị đo khác trên thân cầu.

3) Loại Vận hành Không dây (Loại Điều khiển Vô tuyến)

Loại điều khiển vô tuyến không có cáp điều khiển giúp người vận hành di chuyển dễ dàng. Vì thế, hầu hết các thiết bị điều khiển từ xa đều là loại này. Vì loại này nhạy cảm với tiếng ồn và nhiễu sóng vô tuyến nên nó được trang bị chức năng tránh nhiễu tần số.



Hình. 1-62 Thiết bị Điều khiển Từ xa của Cần cầu Gấp (Loại Điều khiển Vô tuyến) (Ví dụ)

1.6.2 Phương thức Hoạt động của Thiết bị Vận hành

Hoạt động của cần cầu di động được thực hiện sử dụng kết hợp nâng/hạ, thao tác đề-ric/thu mở và xoay. Tải trọng có thể được di chuyển giữa tất cả các điểm trong phạm vi hoạt động của cần cầu được xác định bởi tải trọng danh nghĩa tổng, bán kính vận hành, chiều cao nâng, v.v.

(1) Hoạt động của Cần Điều khiển

1) Các hoạt động sử dụng cần điều khiển thân cầu

Thân cần cầu có các cần dành cho các chức năng tương ứng của cần cầu (Hình. 1-58, Tr. 38 (vi)). Cơ chế hoạt động của cần là: khi người lái nhả cần điều khiển, chúng sẽ tự động trở lại vị trí N (trung lập) và dừng hoạt động. Cách bố trí cần điều khiển khác nhau tùy thuộc vào nhà sản xuất, vì vậy điều quan trọng là phải đọc đầy đủ hướng dẫn sử dụng đi kèm cần cầu.

2) Hoạt động thông qua thiết bị điều khiển từ xa (không dây hoặc có dây)

Các thiết bị điều khiển từ xa cho cần cầu gấp bao gồm loại hoạt động không dây (điều khiển vô tuyến) và loại hoạt động có dây (điều khiển từ xa), cho phép vận hành cần cầu từ xa. Nhiều cần cầu sử dụng loại không dây công suất thấp quy định, tần số của nó được thay đổi bằng cách TẮT và BẬT lại thiết bị nếu nhiễu sóng. Cách bố trí các công tắc vận hành trên thiết bị điều khiển từ xa khác nhau tùy thuộc vào nhà sản xuất, vì thế điều quan trọng là phải đọc đầy đủ hướng dẫn sử dụng đi kèm cần cầu.

(2) PTO (Bộ Truyền lực)

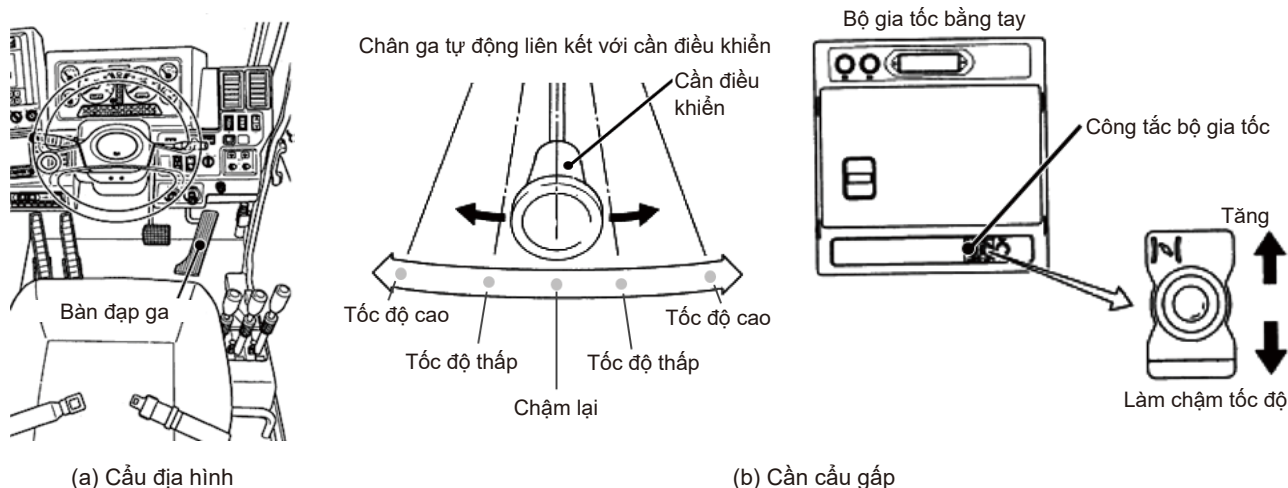
PTO là một cơ chế sử dụng nguồn của động cơ để truyền động vận hành cần cầu. PTO cấp nguồn cho thiết bị bơm thủy lực khi chuyển từ chế độ TẮT sang BẬT trước khi cần cầu bắt đầu hoạt động lái trên đường.

Tương tự như vậy, trước khi lái và sau khi kết thúc hoạt động của cần cầu, hãy chuyển PTO từ chế độ BẬT sang TẮT để dừng thiết bị bơm thủy lực.

(3) Bộ Gia tốc

Ở cầu địa hình, bàn đạp chân ga dùng để lái đồng thời cũng là bàn đạp ga cho cần cầu. Cần cầu gáp thường sử dụng hệ thống gia tốc tự động, hệ thống này liên kết bộ gia tốc của xe tải với cần điều khiển các chức năng tương ứng. Tốc độ vận hành được điều chỉnh dựa trên mức độ di chuyển của cần, cho phép thực hiện các thao tác chậm và nhanh chỉ với một cần đơn. Hướng dẫn sử dụng bộ gia tốc cũng được cung cấp.

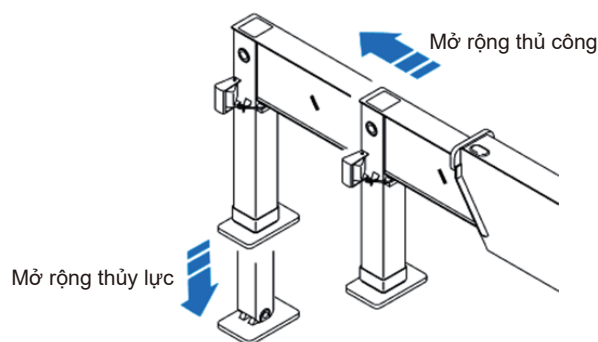
Khi sử dụng loại điều khiển từ xa, tốc độ có thể được điều chỉnh bằng cần gia tốc được gắn trên thiết bị điều khiển từ xa.



Hình. 1-63 Hoạt động của bộ gia tốc

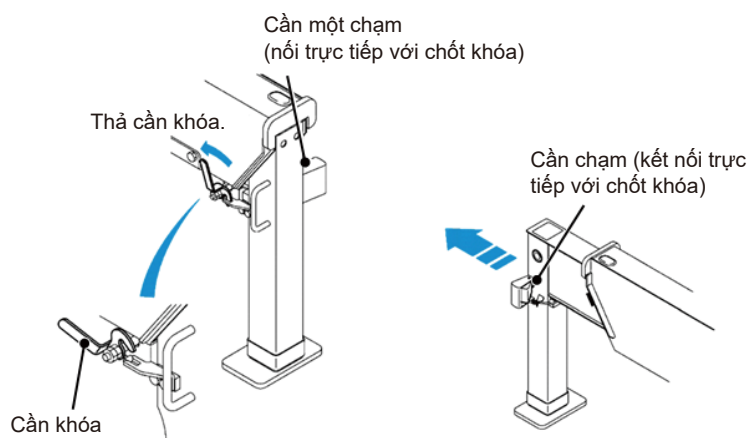
(4) Rèm chia

Các thiết bị vận hành rèm chia của cầu địa hình được lắp đặt trong cabin của cấu trúc mâm xoay trên và ở mặt bên của cấu kiện mang. Trong các cần cầu gáp, rèm chia thường được kéo dài bằng hệ thống kéo dài thủ công, nhưng một số lại sử dụng xylanh thủy lực. Kịch thường được dẫn động bằng xylanh thủy lực thông qua cần điều khiển hoặc công tắc điện. Gần đây, một số kịch được vận hành với điều khiển từ xa hoặc điều khiển vô tuyến.



Hình. 1-64 Mở rộng Rèm chia Thủ công (Cần cầu Gáp)

Khi mở rộng rầm chìa của cần cầu gấp, hãy nhả cần khóa và nắm vào cần một chạm (được kết nối trực tiếp với chốt khóa), việc này làm cho chốt khóa bật ra trước khi mở rộng rầm chìa. Gần đây, bộ giới hạn mômen tải cho phép người vận hành kiểm tra và đăng ký trạng thái rầm chìa thủ công ngày càng tăng. Một số được trang bị bộ dò độ mở của rầm chìa nhằm ngăn chặn người vận hành đăng ký sai trạng thái rầm chìa bằng cách phát hiện vị trí chốt khóa được lắp vào.



Hình. 1-65 Khóa Rầm chìa

1.6.3 Xử lý Cần cầu Di động

Khi vận hành cần cầu di động, cần có đủ hiểu biết về hiệu suất và chức năng của chúng. Đặc biệt, các biểu đồ phạm vi vận hành bao gồm biểu đồ bán kính vận hành - chiều cao nâng, và bảng tải trọng danh nghĩa tổng phải được hiểu kỹ và ghi nhớ. Thường xuyên học và thực hành các phương pháp xử lý vận hành cũng là một giải pháp. Khi xử lý cần cầu di động, vấn đề quan trọng nhất cần cẩn trọng là thực hiện các biện pháp ngăn ngừa lật xe như kiểm tra mặt bằng nơi lắp đặt thân cầu, sử dụng rầm chìa phù hợp và luôn kích hoạt các thiết bị an toàn.

(1) Hiểu biết của Người vận hành

- Bước đầu tiên để đảm bảo an toàn là phải tuân thủ các quy tắc tại nơi vận hành.
- Chuẩn bị đầy đủ quần áo, mũ bảo hộ, giày bảo hộ, v.v.
- Hiểu biết đầy đủ về hiệu suất và chức năng của cần cầu di động để vận hành máy đúng cách.
- Không thực hiện các thao tác khi đã tắt thiết bị an toàn.
- Đừng ngại từ chối thực hiện các thao tác không an toàn ngay cả khi được yêu cầu.
- Khi vận hành ở trên cao (từ 2 m trở lên) để kiểm tra hoặc bảo dưỡng, phải chắc chắn sử dụng thiết bị chống rơi với hiệu suất cần thiết.
- Lặp lại bằng lời các tín hiệu được đưa ra bởi người báo hiệu.

(2) Lập Kế hoạch Vận hành

Để vận hành cần cầu di động một cách an toàn và hiệu quả, điều cần thiết là phải hiểu đầy đủ về hiệu suất của cần cầu di động. Do đó, điều quan trọng là phải xác nhận hiệu suất nâng của cần cầu di động (tải trọng danh nghĩa tổng được xác định bởi bán kính vận hành liên quan đến độ mở của rầm chia và chiều dài cần trục), nó quyết định vị trí đặt cần cầu và phương pháp vận hành, và kiểm tra xem cần cầu có được vận hành an toàn hay không.

1) Ba Yếu tố Quyết định Hiệu suất của Cần cầu Di động

a. Công suất nâng

Công suất nâng tối đa tùy thuộc vào hiệu suất của cơ cấu nâng.

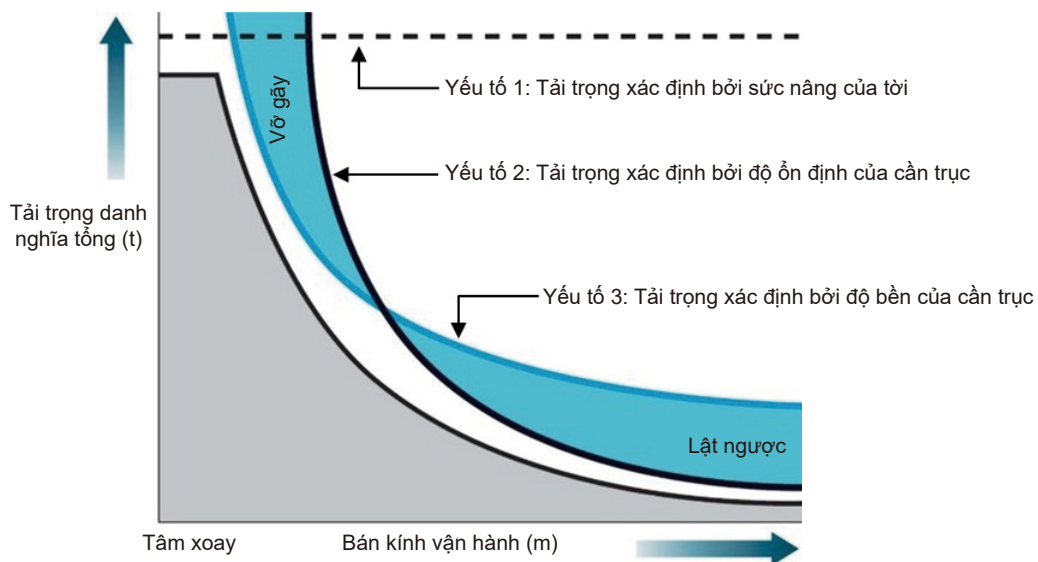
b. Tính ổn định của cần cầu

Khi nâng một tải trọng, độ ổn định ở gần tâm xoay lớn hơn và sẽ giảm khi bán kính vận hành mở rộng. Do đó, nếu vượt quá tải trọng danh nghĩa tổng phù hợp với bán kính vận hành, cần cầu sẽ bị quá tải và lật do mất ổn định.

c. Sức bền của cần cầu

Sức bền của cần cầu chủ yếu được xác định bởi độ bền của cần trục, việc nâng quá tải có thể dẫn đến gãy cần trục hoặc gây ra các hư hại khác. Ngay cả khi cần cầu không bị lật hoặc gãy ngay lập tức, việc nâng quá tải cũng rất nguy hiểm vì nó làm giảm độ bền các bộ phận của cầu cầu, khiến chúng dễ gãy hơn. Đối với độ bền của cần trục, độ bền vĩnh ở vị trí xung quanh tâm xoay rất quan trọng, trong khi độ bền uốn trở nên quan trọng hơn khi bán kính vận hành mở rộng ra.

Như đã mô tả ở trên, hiệu suất nâng của cần cầu di động (tải trọng danh nghĩa tổng) được thiết kế để không vượt quá giới hạn của ba yếu tố này.



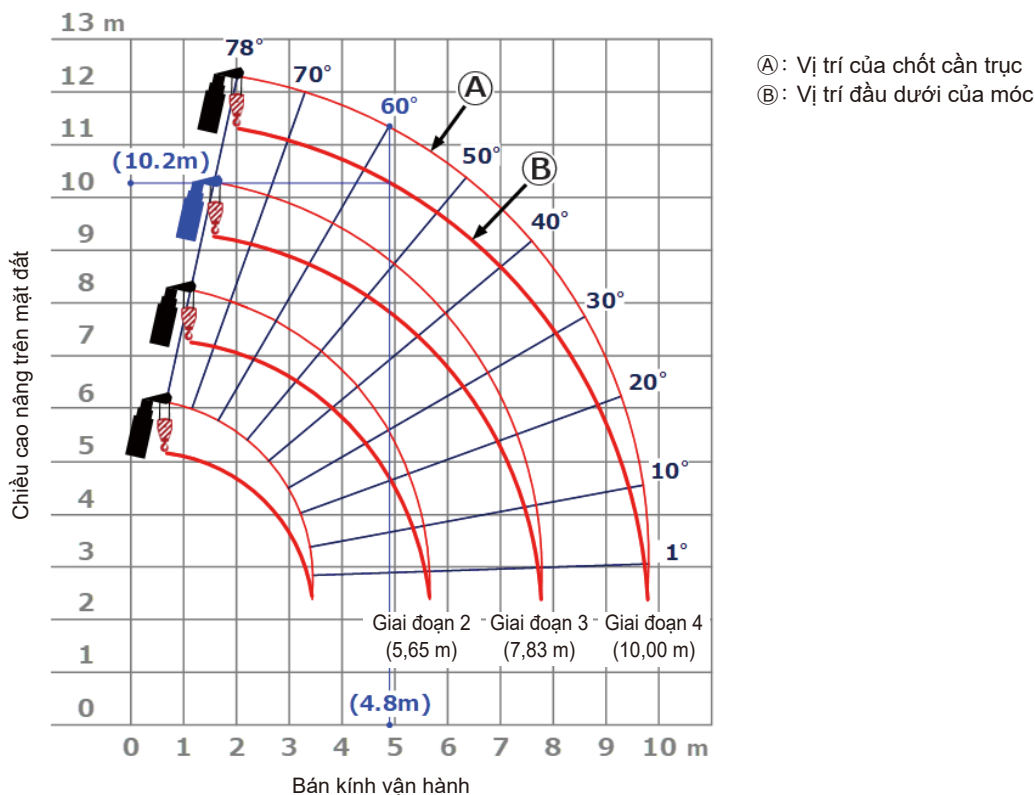
Hình. 1-66 Đường cong của Ba Yếu tố Xác định Hiệu suất của Cần cầu Di động (Ví dụ)

2) Biển thông tin

Chỗ ngồi của người vận hành trong cần cầu di động hạng nhẹ được trang bị nhiều biển thông tin khác nhau để cung cấp thông tin cần thiết cho việc vận hành.

3) Đọc Biểu đồ Bán kính Vận hành - Chiều cao Nâng (Biểu đồ Phạm vi Vận hành)

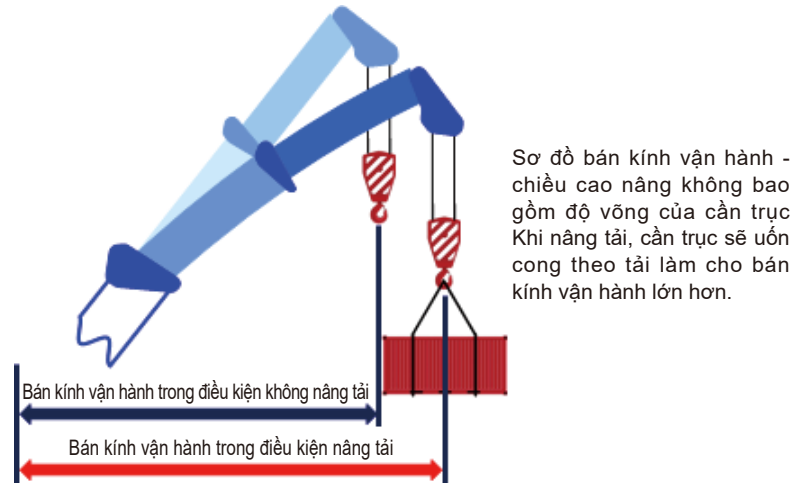
Đối với việc vận hành cần cầu di động, điều quan trọng là phải xác nhận tải trọng nâng bao nhiêu tấn, và xem xét các khía cạnh như khoảng cách (mét) để nâng tải lên khỏi mặt đất, bán kính vận hành (mét) từ vị trí cần cầu di động, góc và chiều dài (mét) phù hợp nhất của cần trục để vận hành an toàn. Biểu đồ bán kính vận hành - chiều cao nâng (biểu đồ phạm vi vận hành) chỉ ra phạm vi một tải có thể được nâng dựa vào thay đổi về chiều dài và góc cần trục. Thông thường, trục ngang thể hiện bán kính vận hành và trục đứng thể hiện chiều cao nâng trên mặt đất. Biểu đồ này cho thấy mối quan hệ giữa bán kính vận hành và chiều cao nâng trên mặt đất thay đổi tùy thuộc vào chiều dài cần trục, chiều dài cần phụ và góc cần. Biểu đồ bán kính vận hành - chiều cao nâng được thể hiện trong thông số kỹ thuật cùng với bảng tải trọng danh nghĩa tổng. Ngoài ra, nó cũng được trang bị trong cabin cần cầu để không chỉ được sử dụng trong quá trình vận hành mà còn để sử dụng khi thiết lập kế hoạch vận hành. Đối với cần cầu gấp có sơ đồ chiều cao nâng - bán kính vận hành được thể hiện trong Hình. 1-67, khi cần trục được mở rộng đến đoạn thứ tư (chiều dài cần trục lúc này là 10 mét) ở góc cần 60 độ, thì chiều cao nâng trên mặt đất là 10,2 mét và bán kính vận hành là 4,8 mét.



Hình. 1-67 Biểu đồ Bán kính Vận hành - Chiều cao Nâng của Cần cầu Gấp

4) Ghi chú cho Biểu đồ Bán kính Vận hành - Chiều cao Nâng của Cản cầu Gấp

- Biểu đồ bán kính vận hành - chiều cao nâng không bao gồm độ lệch của cần trục. Khi nâng tải, cần trục phải uốn cong khiến bán kính vận hành lớn hơn một chút. Điều này dẫn đến tải trọng danh nghĩa tổng có giá trị nhỏ hơn.
- Đối với công việc ở chiều cao nâng dưới mặt đất, hãy xác nhận khối lượng tháo cuộn (hai hoặc nhiều vòng còn lại trong tang), xác định chiều cao nâng dưới mặt đất nơi có thể thực hiện các thao tác và chọn kiểu vận hành.



Hình. 1-68 Thay đổi Bán kính Vận hành do Lệch cần

5) Đọc Bảng Tải trọng Danh nghĩa Tổng

Tải trọng danh nghĩa tổng của cần cầu di động thay đổi tùy thuộc vào những yếu tố như chiều rộng phần mở rộng của rầm chìa và khu vực vận hành (phía trước, phía trên, phía sau) và chiều dài cần trục. Ngoài ra, vì các giá trị tải trọng danh nghĩa tổng của cần cầu di động được ước tính với giả định cần cầu nằm ngang trên nền đất chắc, nên nền nghiêng và yếu phải được gia cố bằng các khối và đệm rầm chìa để đặt thân cần theo phương ngang. Về nguyên tắc, cần cầu phải hoạt động với rầm chìa được mở rộng hết cỡ.

6) Đọc Bảng Tải trọng Danh nghĩa Tổng ở Điều kiện Không tải

Tải trọng danh nghĩa tổng ở điều kiện không tải là thuật ngữ chỉ được sử dụng cho cần cẩu gấp và được xác định dựa trên độ ổn định của cần cẩu khi không có tải trên giường hàng (điều kiện không tải). Trên bảng tải trọng danh nghĩa tổng ở điều kiện không tải được hiển thị trong Bảng 1-3, với rầm chia mở rộng hoàn toàn và sử dụng cần trục dài 3,54 m hoặc 5,78 m, tải trọng danh nghĩa tổng ở điều kiện không tải là 1,33 t ở bán kính vận hành là 4,0 m. Tuy nhiên, với rầm chia mở rộng ở mức trung bình hoặc tối thiểu, thì tải trọng danh nghĩa tổng ở điều kiện không tải là 0,53 tấn.

Bảng 1-3 Bảng Tải trọng Danh nghĩa Tổng ở Điều kiện Không tải (Khu vực Trên, Khu vực Sau) Đơn vị: (t)

Chiều dài cần trục (m)	Bán kính vận hành (m) Rầm chia	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,59	6,0	6,5	7,0	7,79	8,0	9,0	9,95	10,0	11,0	12,11
3,58/ 5,78	Mở rộng hoàn toàn	2,93	2,93	2,78	2,23	1,68	1,33	1,08	0,88	0,73										
	Mở rộng tối thiểu	1,73	1,73	1,23	0,88	0,68	0,53	0,43	0,38	0,28										
7,98	Mở rộng hoàn toàn	2,23	2,23	2,23	2,03	1,68	1,33	1,08	0,88	—	0,63	0,55	—	0,38						
	Mở rộng tối thiểu	0,63	0,63	0,63	0,53	0,43	0,33	0,28	0,23	—	0,13	Khu vực cấm								
10,14	Mở rộng hoàn toàn		1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	0,93	0,83	—	0,63	—	0,48	—	0,35	0,30	0,28			
	Mở rộng tối thiểu		Khu vực cấm																	
12,3	Mở rộng hoàn toàn				0,76	0,76	0,76	0,76	0,63	—	0,48	—	0,40	—	0,35	0,30	—	0,28	0,25	0,20
	Mở rộng tối thiểu				Khu vực cấm															

- “Cấm vận hành” (màu nâu nhạt) chỉ các khu vực bị cấm vận hành do tính ổn định của cần cẩu, vì có thể xảy ra lật khi không tải.
- “Trống” (màu xám) chỉ các khu vực không thể tiến hành công việc với cần cẩu do cơ cấu của chúng. Ví dụ, các khu vực cần trục không thể tiếp cận hoặc khu vực không thể đưa móc đến gần ngay cả khi cần đã được nâng hết mức.
- Một giá trị cho biết bán kính vận hành lên đến hai chữ số thập phân là bán kính vận hành tối đa với chiều dài cần trục tương ứng. Các giá trị chiều dài cần trục khác trong bán kính vận hành này không được hiển thị (được hiển thị dưới dạng “-”).

(3) Khu vực Vận hành

Khi cần cẩu di động xoay trong lúc nâng tải, hiệu suất nâng (độ ổn định của thân xe) sẽ thay đổi tùy thuộc vào khu vực vận hành của cần cẩu (phía trước, phía sau, bên hông). Do đó, điều quan trọng là người vận hành cần cẩu di động phải am hiểu khu vực vận hành của cần cẩu. Khi xoay chuyển từ khu vực vận hành có hiệu suất nâng cao theo hướng có hiệu suất nâng thấp (ví dụ: từ phía sau sang bên hông), thân xe có thể bị lật, vì vậy cần phải thận trọng. Trường hợp cần cẩu gấp bị lật ngay một vị trí ổn định thường xảy ra trong quá trình xoay khi tải trên giường hàng được nâng lên phía bên hông cần trục (hướng không ổn định). Giới hạn an toàn của vị trí vận hành cần cẩu di động thay đổi tùy thuộc vào loại cần cẩu và nhà sản xuất, nhưng có thể được xác định như sau.

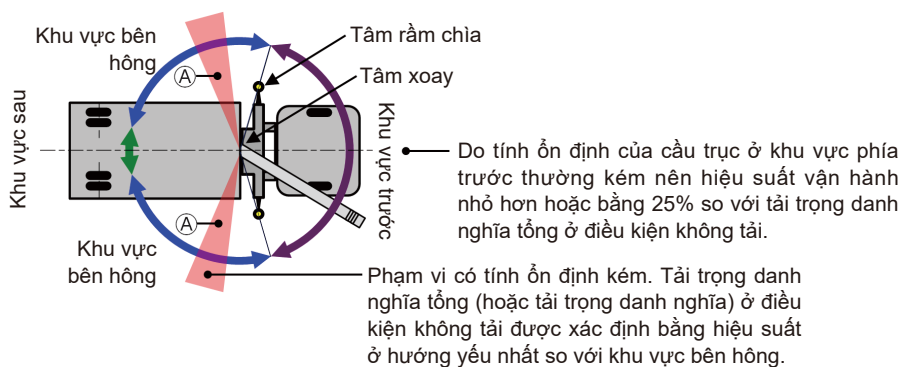
1) Đối với Cần cầu Gấp

Khi nâng tải bằng cần cầu gấp, độ ổn định của cần trực thay đổi giữa khu vực phía sau, khu vực bên hông và khu vực phía trước của xe tải.

Khu vực phía sau: có độ ổn định cao nhất.

Khu vực bên hông: có độ ổn định cao nhì. Tuy nhiên, các phạm vi màu đỏ ① trong hình có mức ổn định đặc biệt kém. Vì lý do này, tải trọng danh nghĩa tổng ở điều kiện không tải đối với khu vực bên hông và phía sau được xác định bởi các dải tín hiệu này. Thao tác xoay từ khu vực phía sau với độ ổn định cao sang khu vực phía bên hông với độ ổn định kém hơn có nguy cơ dẫn đến lật xe; do đó, cần phải thận trọng.

Khu vực phía trước: có độ ổn định kém nhất. Hiệu suất vận hành phải nhỏ hơn hoặc bằng 25% hiệu suất nâng ở các khu vực phía sau và bên hông. Đặc biệt, khi nâng tải từ khu vực bên hông xoay sang khu vực phía trước dễ gây tình trạng quá tải; do đó, cần phải thận trọng.



Hình. 1-69 Khu vực Vận hành của Cần cầu Gấp

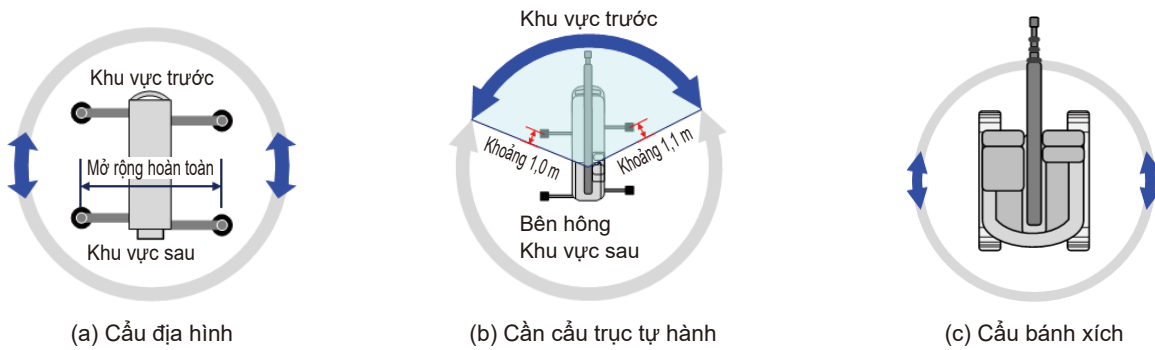
2) Đối với Cầu Địa hình

Bảng tải trọng danh nghĩa tổng của cầu địa hình được thiết lập cho từng điều kiện sử dụng rầm chia, chiều dài cần trực và chiều dài cần trực phụ. Tuy nhiên, khu vực vận hành bị hạn chế do hiệu suất của cần cầu khi rầm chia ở điều kiện mở rộng trung bình. Trong điều kiện mở rộng hoàn toàn, cần trực và cần trực phụ có cùng hiệu suất cho toàn bộ chu vi vận hành. Khi rầm chia ở giữa điều kiện mở rộng trung bình và mở rộng tối thiểu, khu vực phía trước và phía sau có cùng hiệu suất như khi rầm chia ở điều kiện mở rộng hoàn toàn. Chỉ khu vực bên có tải trọng danh nghĩa tổng được chỉ định theo độ mở rộng (Hình. 1-70(a), Tr. 48 (vi)).

Ngoài ra, hiệu suất nâng của khu vực trước phía trên của cần cầu là 21% đến 54% tải trọng danh nghĩa tổng của khu vực bên và khu vực bên phía sau (Hình. 1-70(b), Tr. 48 (vi)).

3) Đối với Cầu Bánh xích (Bao gồm Máy xúc Thủy lực loại Bánh xích với Chức năng Cần cẩu)

Khu vực vận hành rất phổ biến và tải trọng danh nghĩa tổng không đổi trong toàn bộ chu vi (Hình. 1-70(c)).



Hình. 1-70 Khu vực Vận hành Cần cẩu Khác

(4) Tính ổn định của Cần cẩu

Tính ổn định của cần cẩu cho biết xác suất bị lật cần cẩu di động. Thông thường, giá trị này được biểu thị dưới dạng tỷ số, với mômen ổn định là tử số và mômen lật là mẫu số. Khi giá trị này tăng lên, sức ổn định của cần cẩu càng lớn. Các cần cẩu di động phải vượt qua kỳ kiểm tra tính ổn định cần cẩu theo Pháp lệnh An toàn đối với Cần cẩu, trong đó chúng sẽ nâng tải bằng 1,27 lần tải trọng danh nghĩa.

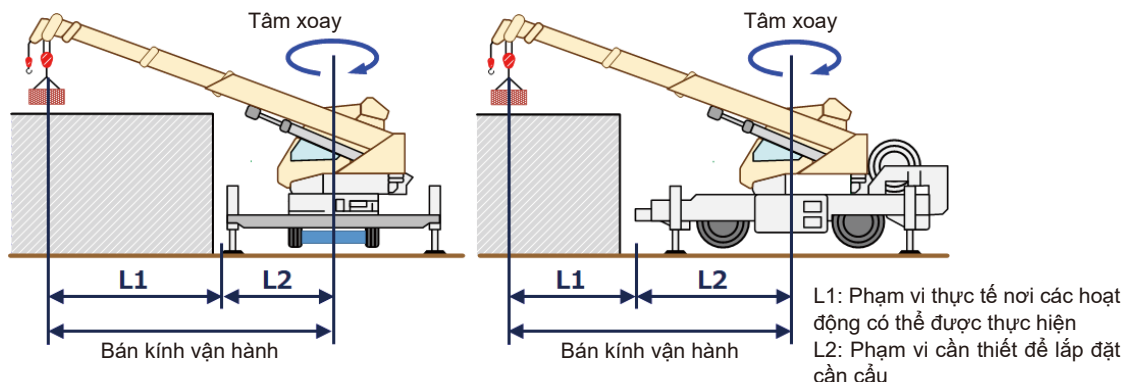
(5) Chỉ dẫn Cụ thể về Khu vực Làm việc

Nghiêm cấm mọi công nhân không liên quan đến công việc đi vào khu vực làm việc, và dán cảnh báo về điều này ở vị trí dễ thấy.

(6) Lắp đặt Cần cẩu Di động

1) Xác định Bán kính Vận hành

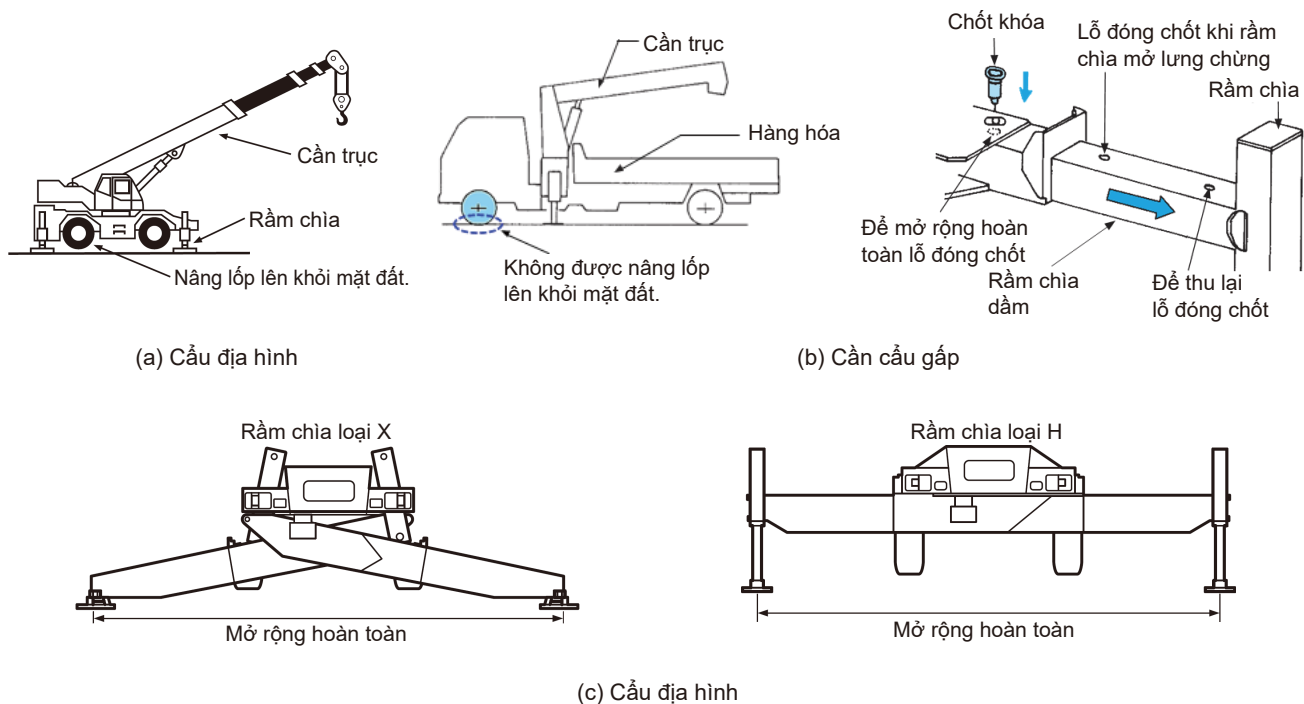
Bán kính vận hành chỉ khoảng cách theo chiều ngang từ tâm xoay cần cẩu di động đến đường thẳng đứng kéo dài xuống từ tâm của móc. Do đó, khi quyết định vị trí vận hành của cần cẩu di động, cần xem xét phạm vi vận hành và mở rộng bán kính vận hành do độ lệch của cần trục, cũng như khoảng cách từ tâm xoay đến mũi rằm chia hoặc từ tâm xoay tới đầu xe cần (trước/sau).



Hình. 1-71 Phạm vi Vận hành Thực tế

2) Tổng quan về Lắp đặt Cần cẩu Di động

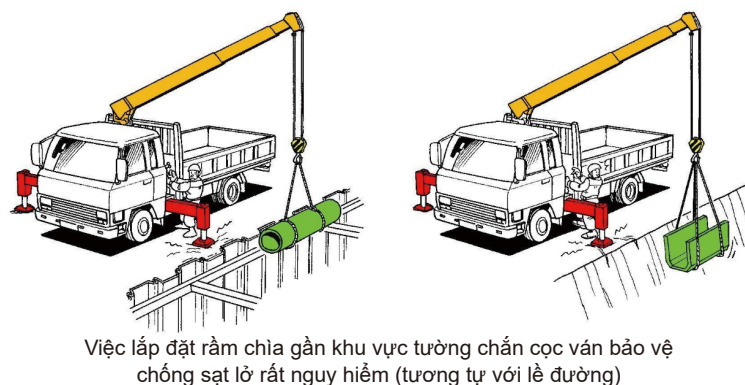
Lắp cần cẩu di động trên mặt bằng phẳng và chắc chắn sao cho thân cần nằm ngang.



Hình. 1-72 Tổng quan về Lắp đặt Cần cẩu Di động

Đối với nền đất yếu, hãy đặt một tấm đệm cường độ cao (ví dụ, một tấm gỗ vuông, tấm ván sàn hoặc tấm sắt) bên dưới phao rầm chìa và đảm bảo rằng phao của rầm chìa không bị lún xuống đất. Ngoài ra, về nguyên tắc rầm chìa phải được mở rộng hoàn toàn khi lắp đặt. Mở rộng hoàn toàn xà rầm chìa đều ở cả hai bên, sau đó dùng chốt khóa để lắp chặt chúng. Điều kiện mở rộng trung bình hoặc mở rộng tối thiểu chỉ được sử dụng khi khu vực lắp bị hạn chế không thể mở rộng hoàn toàn xà rầm chìa. Đảm bảo lắp chặt các xà rầm chìa bằng chốt khóa.

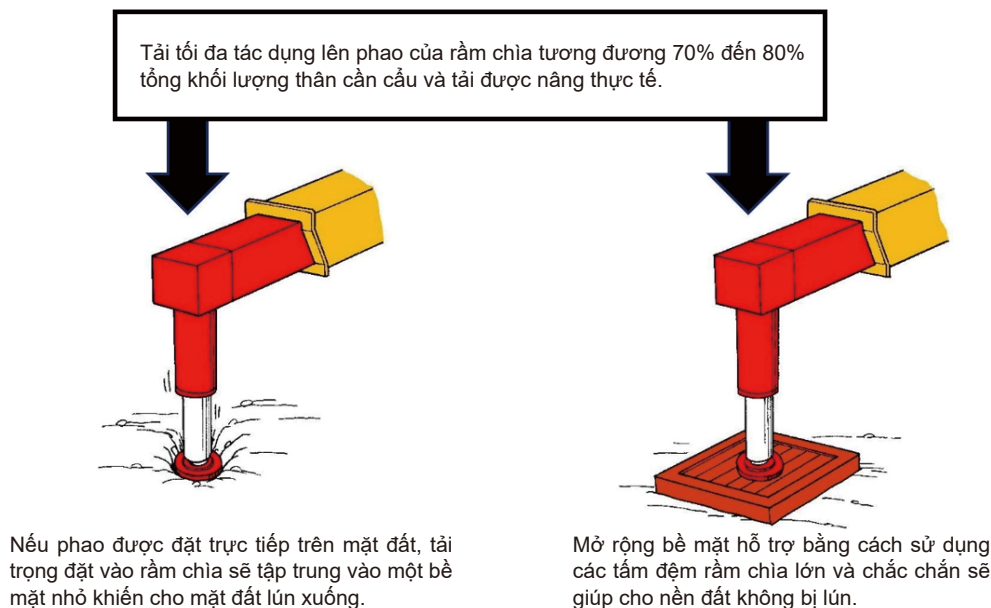
Hãy đặt rầm chìa tránh xa những nơi gần vị trí đào có tường chắn sụt lở hoặc nền đường yếu.



Hình. 1-73 Nguy hiểm khi Lắp đặt Rầm chìa (Ví dụ)

(7) Hiểu biết về Nền đất

Khi lắp đặt cần cẩu di động, điều quan trọng là phải kiểm tra tình trạng nền đất tránh gây lún rầm chia. Điều này đòi hỏi hiểu biết các vấn đề chẳng hạn như đặc tính của đất và độ chắc của nền đất. Trong các công trình xây dựng dân dụng, độ chắc của nền đất thường được khảo sát và phê duyệt trước, nhưng khảo sát sơ bộ này thường bị bỏ sót khi lắp đặt các cầu cẩu di động hạng nhẹ. Do đó, độ chắc của nền đất thường được đánh giá bằng cách kiểm tra độ sâu dấu chân người đi bộ hoặc vết bánh xe lưu lại khi điều khiển máy móc như xe tải, hoặc bằng cách kiểm tra trực quan loại đất và kết cấu, và sử dụng chúng để tham khảo. Độ cứng có thể được cải thiện bằng cách gia cố hoặc đầm nén, hoặc đặt một vật nào đó vào như tấm sắt hoặc đệm rầm chia.

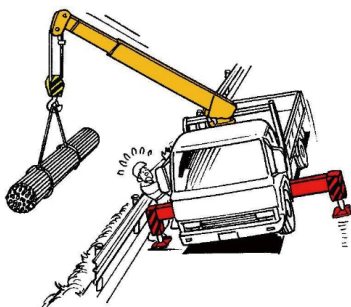


Hình. 1-74 Lắp đặt Rầm chia

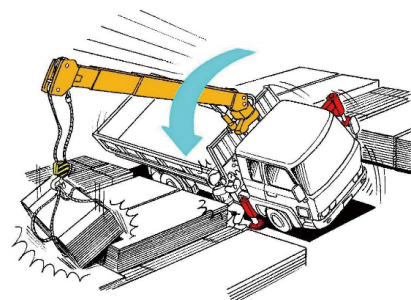
(8) Đề phòng đối với Khu vực Lắp đặt

1) Lắp đặt Bên Lề đường

Khi lắp đặt cần cẩu gấp gàn, ví dụ, lan can, để dỡ tải, phải xác định hướng và khu vực sơ tán trước khi bắt đầu công việc. Nếu cần cẩu bị lật trong quá trình vận hành, việc không có không gian sơ tán phía lan can sẽ cực kỳ nguy hiểm (Hình. 1-75). Tình huống tương tự xảy ra khi dỡ tải gàn không có khoảng trống; do đó, hãy thận trọng khi xác định địa điểm vận hành (Hình. 1-76).



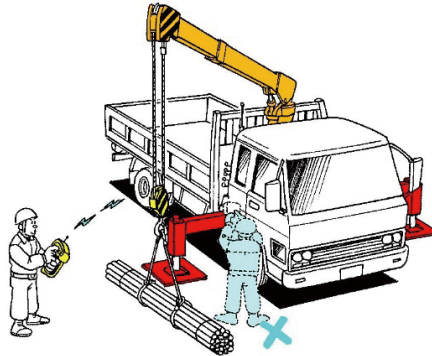
Hình. 1-75 Lắp đặt Bên Lề đường



Hình. 1-76 Tháo dỡ gàn Khu vực có Tải

2) Điều khiển Từ xa

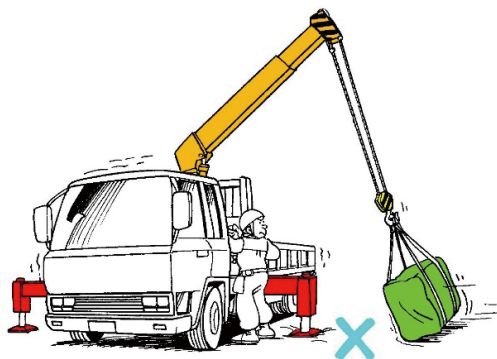
Đối với các hoạt động sử dụng điều khiển từ xa (chẳng hạn như điều khiển vô tuyến), không được quay lưng lại với tải khi đang làm việc. Không chỉ cần quay lưng về phía thân cầu và chỉ nhìn vào tải mà còn cần trọng với chuyển động của cần cầu. Nếu thấy bất kỳ dấu hiệu nguy hiểm nào như bị lật, ngay lập tức dỡ tải hoặc sơ tán. Vận hành ở những nơi an toàn và không được dùng tay đỡ tải đang treo trong suốt quá trình vận hành.



Hình. 1-77 Điều khiển Từ xa

3) Cấm Kéo Tải Sang ngang

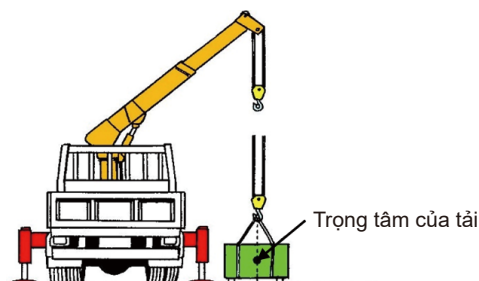
Không được kéo tải sang ngang trước khi thực hiện động tác nhấc hoặc nâng tải theo đường chéo. Tải trọng lớn ngoài dự kiến do việc kéo tải sang ngang có thể gây hư hỏng cần cầu hoặc rung lắc mạnh tại thời điểm tải rời mặt đất hoặc khi tải bị văng ra.



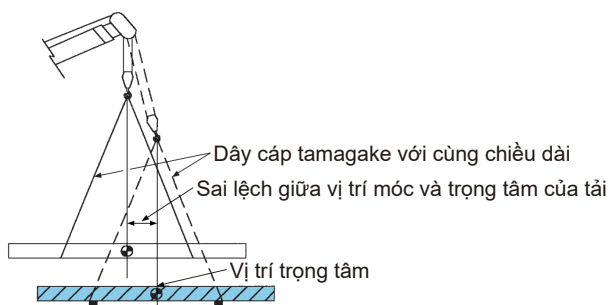
Hình. 1-78 Cấm Kéo tải Sang ngang hoặc Nâng theo Đường chéo

4) Vị trí Móc

Khi nâng, đặt móc trực tiếp phía trên trọng tâm tải (Hình. 1-79). Nếu trọng tâm của tải và đường thẳng đứng kéo dài từ tâm móc xuống bị lệch, tải sẽ đu đưa tại thời điểm nó được nâng lên. Ngoài ra, việc móc không được bố trí ngay phía trên trọng tâm của tải khi nâng sẽ khiến tải lắc do độ lệch giữa vị trí móc và trọng tâm của tải. Điều này có thể khiến tải va chạm với người hoặc vật xung quanh hoặc khiến người vận hành bị vướng (Hình. 1-80).



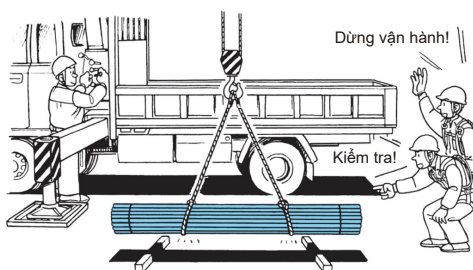
Hình. 1-79 Vị trí Móc khi Nâng



Hình. 1-80 Trọng tâm và Chuyển động của Tải

5) Nâng và Xác nhận

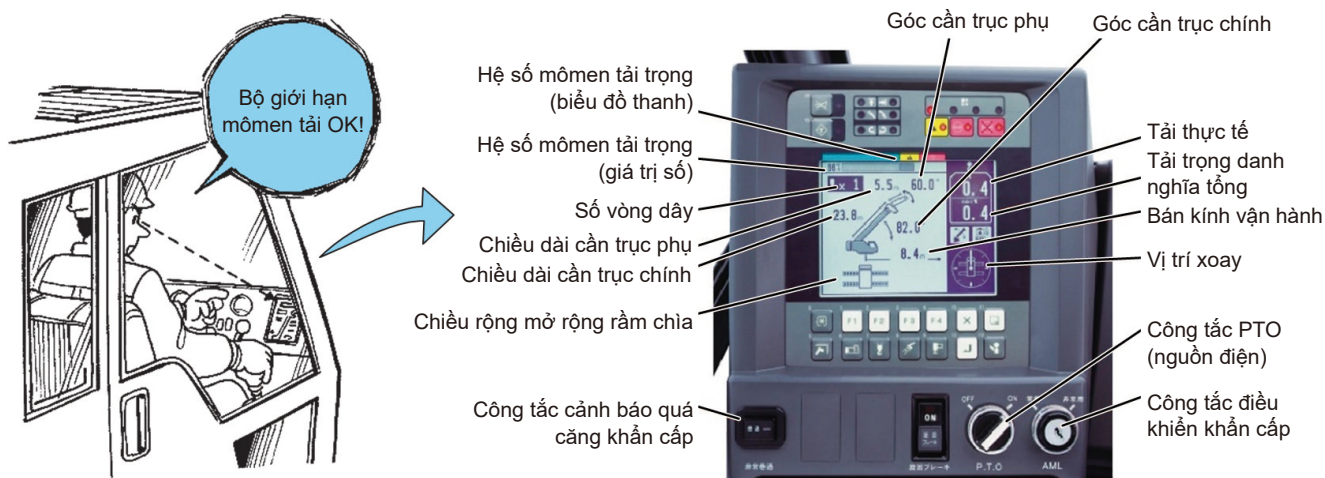
Khi có tín hiệu nâng tải của người báo hiệu, hãy xác nhận khối lượng tải bằng đồng hồ đo tải trong khi kéo căng dây cáp tamagake và tạm thời dừng lại. Nếu khối lượng tải nằm trong phạm vi tải trọng danh nghĩa tổng, thực hiện thao tác nâng nhấc và tạm thời dừng lại trước khi xác nhận tình trạng của dây cáp tamagake.



Hình. 1-81 Nâng và Xác nhận

6) Xác nhận bằng Thiết bị An toàn

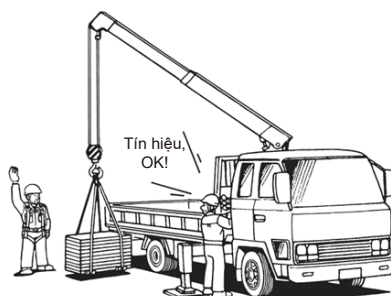
Việc vận hành cần cẩu di động phải được thực hiện với các thiết bị an toàn có chức năng giống như một bộ giới hạn mômen tải. Khi di chuyển về phía nguy hiểm có tải nặng, hãy chú ý đến bộ giới hạn mômen tải và âm thanh báo động.



Hình. 1-82 Ví dụ về Màn hình Bộ giới hạn Mô-men Tải (C Địa hình)

7) Cấm Vận hành Dựa trên Giả định

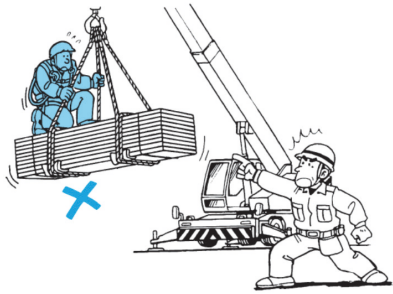
Trong quá trình vận hành, hãy lặp lại bằng lời nói các tín hiệu của người báo hiệu và vận hành theo các tín hiệu. Cấm thực hiện các thao tác dựa trên những giả định; điều đó cực kỳ nguy hiểm. Ngay cả khi làm việc độc lập, hãy tạm thời dừng ngay khi nâng và xác nhận tình trạng dây cáp tamagake.



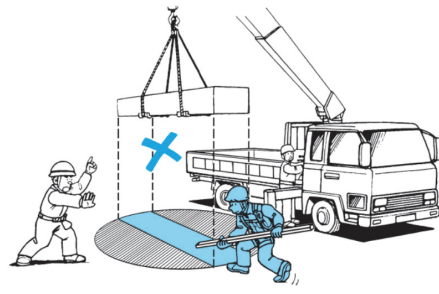
Hình. 1-83 Cấm Vận hành Dựa trên Giả định

8) Cấm Leo và Bước vào

Không nâng tải khi có người ngồi trên tải (Hình. 1-84). Ngoài ra, không cho phép bất kỳ ai đi vào khu vực bên dưới tải đang treo hoặc trong phạm vi xoay của tải (Hình. 1-85). Nếu có bất kỳ ai trong phạm vi di chuyển của tải, hãy yêu cầu họ sơ tán trước khi di chuyển tải.



Hình. 1-84 Cấm Leo lên Tải



Hình. 1-85 Cấm Lại gần Khu vực Nguy hiểm

9) Đề phòng khi Xoay

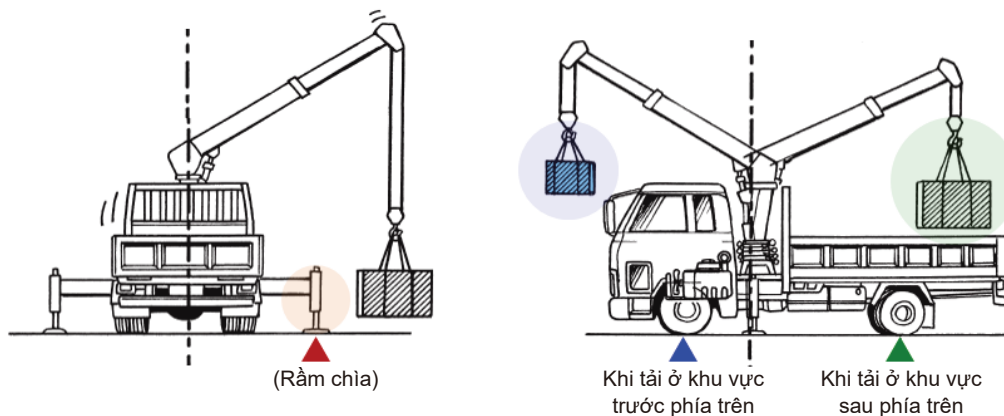
Khi xoay, phải tuân tín hiệu của người báo hiệu. Khi nâng một vật nặng, phải chắc chắn cầu xoay ở tốc độ thấp. Ở tốc độ xoay nhanh, tải bị lắc ra ngoài do lực ly tâm, dẫn đến trạng thái giống như đối với bán kính vận hành lớn. Kết quả là cần cầu có thể bị lật. Cần cầu xe tải có độ ổn định thấp hơn ở khu vực bên hông; do đó phải thận trọng để không bị lật cần cầu khi xoay.

10) Tải Rơi xuống từ Giường hàng

Khi dỡ tải ra khỏi cần cầu gấp, cần chú ý đến trình tự dỡ tải để phòng tải sụp đổ. Xếp tải sao cho chắc chắn và buộc chúng nếu cần thiết để tránh tình trạng sập hoặc đổ do rung lắc hoặc do các chuyển động khác khi lái.

11) Nâng tải Qua Khu vực Phía trước

Đối với cần cẩu di động, độ ổn định và hiệu suất nâng cho từng khu vực vận hành khác nhau tùy thuộc vào mẫu cần cẩu. Đặc biệt khi nâng tải qua khu vực phía trước của xe tải chở cần cẩu, khi xoay vòng về hướng có độ ổn định kém, mẫu cần cẩu tự động dừng có chức năng chống lật giúp cần cẩu dừng trong phạm vi cho phép. Mặt khác, mẫu cần cẩu không tự động dừng sẽ có nguy cơ bị lật khi xoay về khu vực phía trước, vì độ ổn định giảm xuống thấp hơn hoặc bằng 25% so với tải trọng danh nghĩa tổng ở điều kiện không tải.



Hình. 1-86 Điểm nghiêng lật của Cần cẩu Gấp

12) Vận hành Phanh

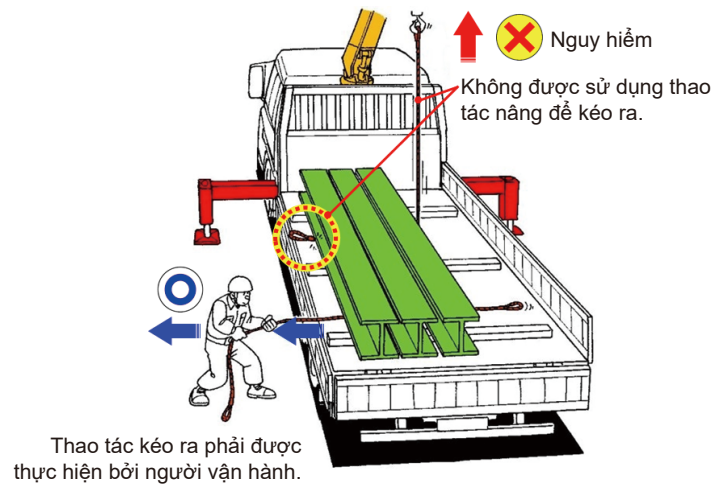
Không dừng cần cẩu di động bằng cách phanh đột ngột hoặc vận hành đòn bẩy đột ngột, điều này khiến cần trục mất ổn định do va đập dẫn đến lật hoặc hư hỏng các bộ phận kết cấu.

13) Hạ Tải xuống

Khi hạ tải, hạ ở tốc độ thấp và dừng ngay trên mặt đất một chút, sau đó hạ nhẹ nhàng theo tín hiệu của người báo hiệu. Tạm thời dừng lại ngay thời điểm tải sắp hạ xuống đất, xác nhận độ ổn định của tải, sau đó hạ thấp hơn nữa.

14) Kéo Dây cáp Tamagake ra

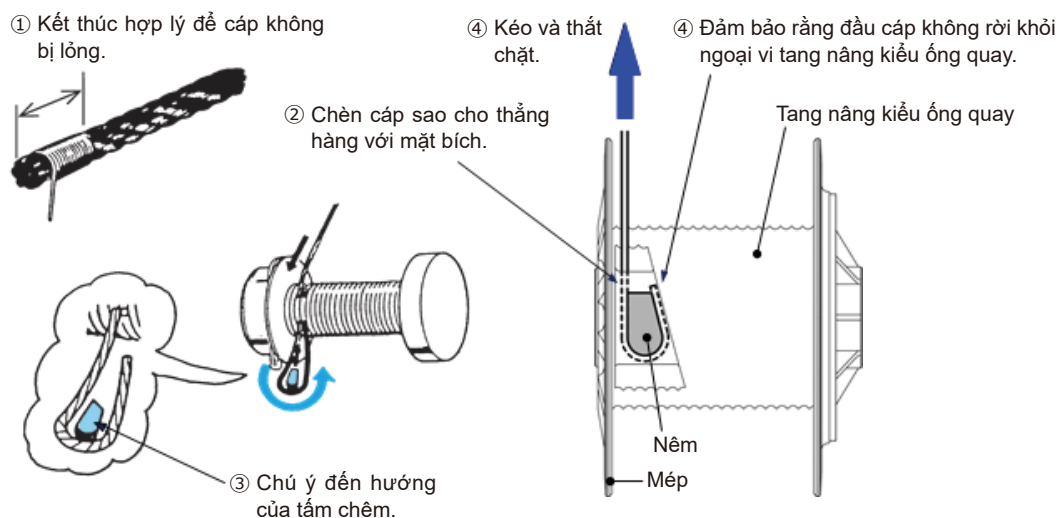
Khi kéo dây cáp tamakage ra khỏi tải sẽ có nguy cơ dây bị vướng vào tải, gây sập tải. Do đó, tuyệt đối không được kéo dây cáp tamagake ra bằng các thao tác nâng cầu.



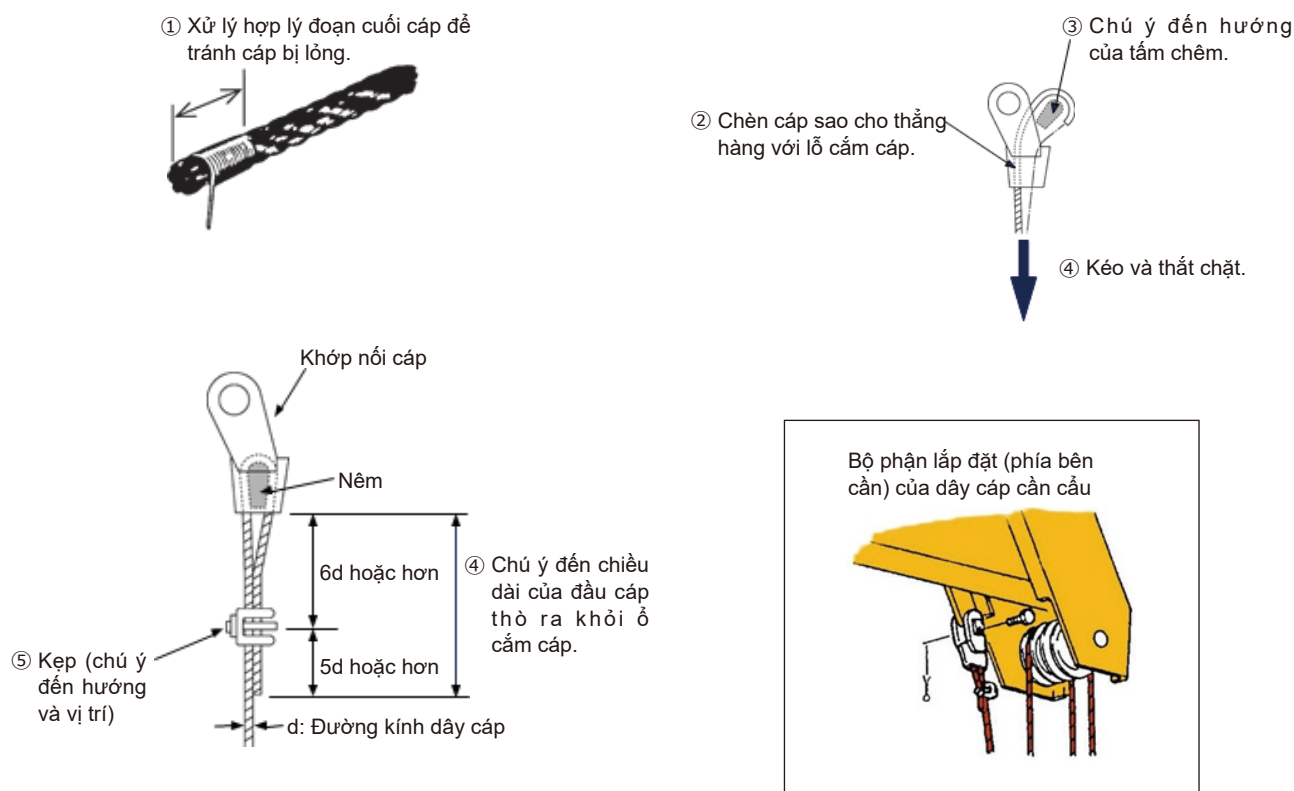
Hình. 1-87 Kéo Dây cáp Tamagake ra

15) Điều kiện Gỡ Dây cáp Tời

Xem Hình. 1-88 và Hình. 1-89.



Hình. 1-88 Điều kiện Gỡ Tang nâng kiểu Ống quay

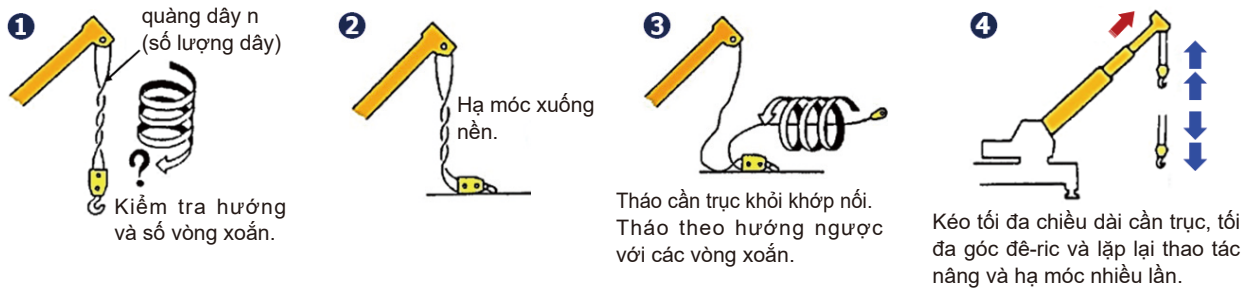


Hình. 1-89 Điều kiện Gỡ Cần trục cánh

16) Đề phòng khi Sử dụng Dây cáp Tời

a. Gỡ Tời Xoắn

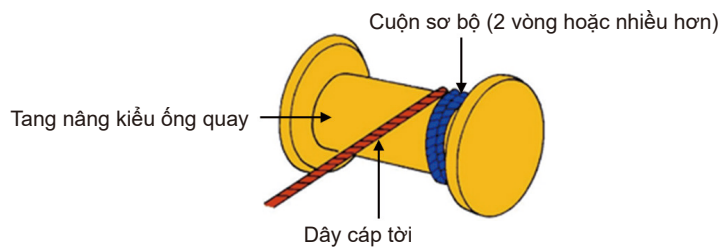
Nếu dây cáp tời xoắn và móc xoay, có thể dẫn đến các tai nạn như rơi tải hoặc đứt dây cáp tời. Do đó, phải gỡ tời bị xoắn. Nếu dây cáp tời bị xoắn, hãy làm theo các bước trong Hình. 1-90 để tháo xoắn. Tuy nhiên, đừng vận cáp tời năm lần trở lên cùng một lúc. Nếu cách này không gỡ được chỗ xoắn thì phải thay dây cáp tời mới.



Hình. 1-90 Loại bỏ xoắn khỏi dây cáp tời

b. Số Vòng dây Tối thiểu của Tang nâng kiểu Ống quay

Khi hạ dây cáp tời đến mức tối đa, hãy để lại ít nhất hai vòng cuộn sơ bộ trên tang nâng kiểu ống quay. Đối với công việc có chiều cao nâng dưới mặt đất, hãy kiểm tra cụ thể số lượng vòng dây cuộn (còn lại trong tang), và xác định chiều cao nâng có thể vận hành dưới mặt đất.



Hình. 1-91 Số Vòng dây Tối thiểu của Tang nâng kiểu Ống quay

17) Cấm Rời khỏi Vị trí Vận hành

Người lái không được rời khỏi vị trí vận hành khi tải đã được nâng lên. Người lái cũng phải hạ tải xuống đất tạm ngừng công việc.

18) Bất thường trong Quá trình Vận hành

Trong khi vận hành cần cầu di động, cần chú ý đến các bất thường, rung lắc, nhiệt và mùi phát ra từ các thiết bị như thiết bị vận hành, thiết bị an toàn và màn hình. Nếu xảy ra sự cố, chẳng hạn chức năng của thiết bị bất thường, màn hình biến mất, tiếng ồn bất thường hoặc rung lắc bất thường, hãy dừng vận hành ngay lập tức. Sau đó, điều tra nguyên nhân, báo cáo với giám sát của bạn, và tìm hướng dẫn về các giải pháp.

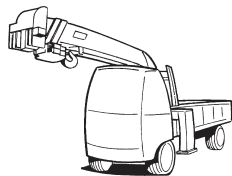
19) Cấm Kiểm tra và các Thao tác Khác trong Quá trình Vận hành

Khi đang vận hành xe chở cần cầu, không được thực hiện các hành động như vệ sinh, tiếp nhiên liệu và sửa chữa.

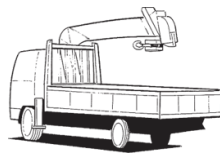
(9) Quy trình Kết thúc Công việc

1) Định vị khi Kết thúc Công việc và Di chuyển

Sau khi hoàn thành công việc, phải cất móc và sử dụng nút TẮT PTO. Khi trở lại văn phòng hoặc di chuyển đến một địa điểm làm việc khác, hãy lái xe ở phạm vi được chỉ định.



Lưu giữ trước



Lưu ở phía sau (móc được lưu)



Lưu ở phía sau (dây cố định)

(a) Cần cẩu gấp



(b) Cầu địa hình

Hình. 1-92 Định vị khi Lái

2) Kiểm tra khi Kết thúc Công việc

Thực hiện các thao tác kiểm tra sau khi kết thúc công việc.

- Kiểm tra lại và xác nhận những lỗi bất thường trong quá trình vận hành và thực hiện các biện pháp khẩn cấp.
- Xác nhận lượng nhiên liệu, dầu, mỡ và các dung dịch khác, làm sạch cần trục và để đúng nơi quy định. Ngoài ra cần ghi lại tình trạng của cần cẩu trong quá trình vận hành vào nhật ký làm việc.

3) Xem lại Hoạt động của Cần cẩu Di động

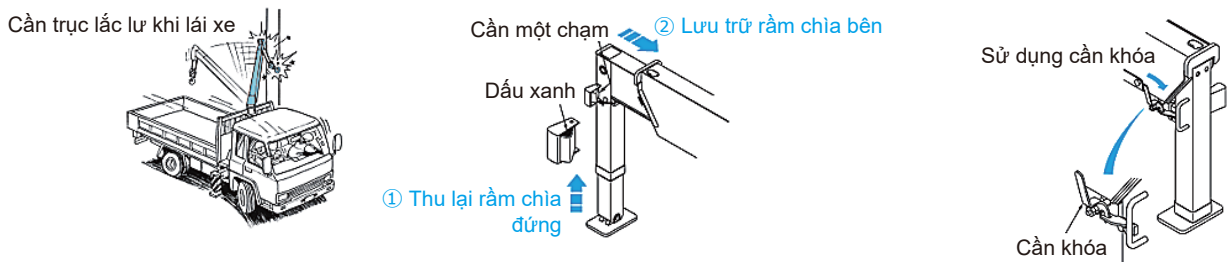
Khi chuyển giao việc vận hành cần cẩu di động cho người khác, hãy đảm bảo người đó được thông báo về tình trạng của cần cẩu và xem xét liệu có gì bất thường không.

(10) Lưu ý Khác

1) Đề phòng khi Lái

a. Thu Móc và các Khóa

Khi lái, hãy đảm bảo thực hiện đúng cơ chế thu móc, hoặc buộc chặt móc vào vị trí để ngăn nó lắc lư trong khi vận hành và chốt khóa xoay (phanh xoay). Ngoài ra, hãy lưu giữ rầm chìa sau đó xác nhận rầm chìa đã được khóa bằng cách khóa xà rầm chìa vào cần cầu, khóa dẫn động, ngăn chặn việc nhô ra của xà rầm chìa khi lái.



Hình. 1-93 Đề phòng khi Lái (Cần cầu Gấp)

b. Cần PTO

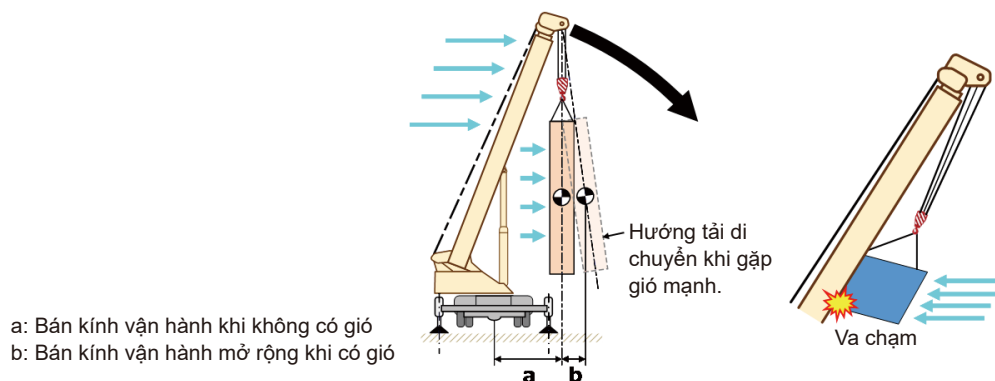
Đặt tất cả các cần điều khiển ở vị trí N (trung lập) và TẮT cần PTO. Nếu để cần BẬT, thiết bị cần cầu có thể hoạt động khi đang lái.

c. Lái Cần cầu trên Đường

Khi lái qua cầu vượt hoặc cơ sở hạ tầng khác có giới hạn chiều cao, hãy giảm tốc độ để đảm bảo các thiết bị, bao gồm cả cần trục, không va chạm với cơ sở hạ tầng đó, cần chú ý đến giới hạn chiều cao. Ở những nơi khuất tầm nhìn hoặc tầm nhìn từ ghế của người vận hành kém do cần trục, phải chắc chắn tình huống đó an toàn trước khi lái qua.

2) Đề phòng Thời tiết Xấu

Đối với cầu cầu di động làm việc ngoài trời, phải kiểm tra điều kiện thời tiết. Nếu tốc độ gió trung bình trong 10 phút là 10 m/giây trở lên tại thời điểm sử dụng cầu cầu di động thì phải tạm dừng công việc. Lý do là vì tải có thể lắc lư hoặc xoay theo gió gây ra nguy hiểm cho người lao động. Ngoài ra, khi tải trọng nâng đạt đến tải trọng danh nghĩa, áp lực gió có thể làm tăng bán kính vận hành của tải, dẫn đến tình trạng vượt quá tải trọng danh nghĩa. Cầu cầu di động dễ bị ảnh hưởng bởi gió khi tải càng nặng và càng cao, cần trục càng dài hoặc càng cao.



Hình. 1-94 Tác động của Gió

Khi nâng tải có diện tích đón gió lớn, chẳng hạn như tấm sắt, gió thổi từ phía trước, phía sau hoặc bên hông cần trục có thể gây lật hoặc hư hỏng cần trục. Gió từ phía trước cần trục cũng có thể khiến tải va chạm vào cần trục và gây ra hư hỏng. Khi nâng cần trục hoàn toàn ở điều kiện không tải, cần có thể lật về phía sau nếu gió thổi từ phía trước cần. Hơn nữa, vì độ ổn định của cầu cầu di động được tính toán không bao gồm tải trọng của gió, nên nguy cơ lật cầu cầu trong điều kiện gió mạnh sẽ tăng lên đối với cần trục, đặc biệt là các cần trục dài.

1.6.4 Kiểm tra/Sát hạch và Bảo trì

Để đảm bảo an toàn trong quá trình làm việc và nâng cao hiệu quả công việc, cần phải giữ cho tất cả các bộ phận của cầu cầu di động ở trạng thái tốt nhất. Để làm như vậy, hãy thực hiện công tác kiểm tra trước khi làm việc, tự kiểm tra định kỳ và giám sát việc thực hiện. Nếu có phát hiện bất thường, cần sửa chữa ngay lập tức. Nếu không thực hiện công tác kiểm tra và bảo dưỡng đúng cách có thể dẫn đến tai nạn, do đó các cuộc sát hạch và kiểm tra sau đây được quy định bởi luật.

(1) Kiểm tra Trước khi Làm việc

Trước khi bắt đầu công việc, người vận hành cần cầu di động phải thực hiện kiểm tra tình trạng của máy móc được vận hành như sau. Việc kiểm tra phải được thực hiện theo bảng kiểm tra của mẫu cần cầu do nhà sản xuất cung cấp. Nếu phát hiện bất thường phải báo ngay cho người giám sát và phải sửa chữa đúng cách trước khi làm việc.

- Để kiểm tra chức năng của thiết bị cảnh báo quá căng, cần nhắc móc, nâng trọng lượng và lắng nghe âm thanh cảnh báo. Đối với chức năng của thiết bị tránh quá căng, cần nhắc móc, nâng trọng lượng và kiểm tra xem cơ cấu nâng có dừng lại hay không.
- Để kiểm tra chức năng của đồng hồ báo tải định mức và bộ giới hạn mômen tải, cần sử dụng các phương pháp chỉ định của nhà sản xuất.
- Để kiểm tra chức năng của các thiết bị cảnh báo khác, cần BẬT công tắc và lắng nghe âm thanh cảnh báo.
- Để kiểm tra chức năng của bộ ly hợp và phanh của cơ cấu nâng, cần vận hành cần điều khiển cơ cấu nâng và kiểm tra tình trạng của móc cầu.
- Để kiểm tra chức năng của các cần điều khiển (bộ điều khiển), cần kiểm tra chuyển động của các cần điều khiển khác nhau.

(2) Kiểm tra khi Kết thúc Công việc

1) Tự kiểm tra Định kỳ Hàng tháng

Việc tự kiểm tra định kỳ hàng tháng là bắt buộc đối với tất cả các doanh nghiệp sở hữu cần cầu di động. Việc kiểm tra định kỳ nên được thực hiện mỗi tháng một lần và kết quả phải được ghi lại đồng thời lưu trữ trong thời gian ba năm.

2) Tự kiểm tra Định kỳ Hàng năm

Việc tự kiểm tra định kỳ hàng năm là bắt buộc đối với tất cả các doanh nghiệp sở hữu cần cầu di động. Việc kiểm tra định kỳ này nên được thực hiện mỗi năm một lần, kết quả phải được ghi lại và lưu trữ trong ba năm. Tại thời điểm kiểm tra, bài kiểm tra tải^{*1} được thực hiện trong quá trình tự kiểm tra định kỳ hàng năm theo “Hướng dẫn Tự kiểm tra định kỳ Cần cầu Di động”. Tốt nhất là người tham gia quá trình tự kiểm tra định kỳ hàng năm sẽ phải học một số khóa đào tạo nhất định^{*2}.

*1 Khi một tải trọng tương đương với tải trọng danh nghĩa được nâng lên, các hoạt động như nâng, xoay vòng và lái được thực hiện ở tốc độ quy định.

*2 Những người đã hoàn thành Khóa đào tạo An toàn Tự kiểm tra Định kỳ Cần cầu Di động cho Người kiểm tra sẽ chịu sự quản lý giám sát của Hiệp hội Cần cầu Nhật Bản, v.v.

3) Các Kiểm tra khác

Ngoài công tác tự kiểm tra định kỳ, luật pháp còn yêu cầu các cần cẩu di động có tải trọng nâng từ ba tấn trở lên phải được kiểm tra hai năm một lần bởi cơ quan sát hạch đã đăng ký cũng như giám sát thay đổi khi thực hiện thay thế cần trục hoặc các bộ phận khác.

4) Đề phòng đối với Kiểm tra và Giám sát

Trong các cuộc kiểm tra và sát hạch cần cẩu di động, việc không sử dụng quy trình hiệu quả nhất có thể gây lãng phí thời gian, dẫn đến việc bỏ sót các điểm kiểm tra. Để ngăn ngừa điều này, hãy tìm hiểu kỹ cấu trúc và chức năng của các cần cẩu được sát hạch, và chuẩn bị trước kiểm tra/sát hạch các mục sau đây, thực hiện công tác kiểm tra và sát hạch có hệ thống.

- Trong quá trình sát hạch và kiểm tra, cần chỉ rõ cần cẩu di động “đang được kiểm tra”. Điều này ngăn các bên thứ ba đi vào khu vực kiểm tra và đảm bảo an toàn.
- Các cần cẩu được sát hạch và kiểm tra phải đổ trên nền đất ổn định, bằng phẳng. Các thiết bị an toàn phải được kích hoạt. Khi cần phải nâng hạ thân cẩu theo quy chuẩn kiểm tra và sát hạch, phải đảm bảo an toàn bằng cách đặt dẫn gối giữa thân cẩu và mặt đất để giữ cố định.
- Nếu phát hiện bất kỳ bất thường nào trong quá trình kiểm tra và sát hạch, phải thông báo ngay cho người giám sát của bạn và nhờ đơn vị chuyên bảo trì thực hiện công tác sửa chữa và bảo trì.

Chương 2

Kiến thức về Động cơ Chính và Điện

2.1 Động cơ Chính

Động cơ chính chuyển đổi nhiều loại năng lượng thành cơ năng. Một số động cơ chính được sử dụng cho cần cẩu di động hạng nhẹ là loại sử dụng động cơ điện, nhưng hầu hết là loại sử dụng động cơ đốt trong.

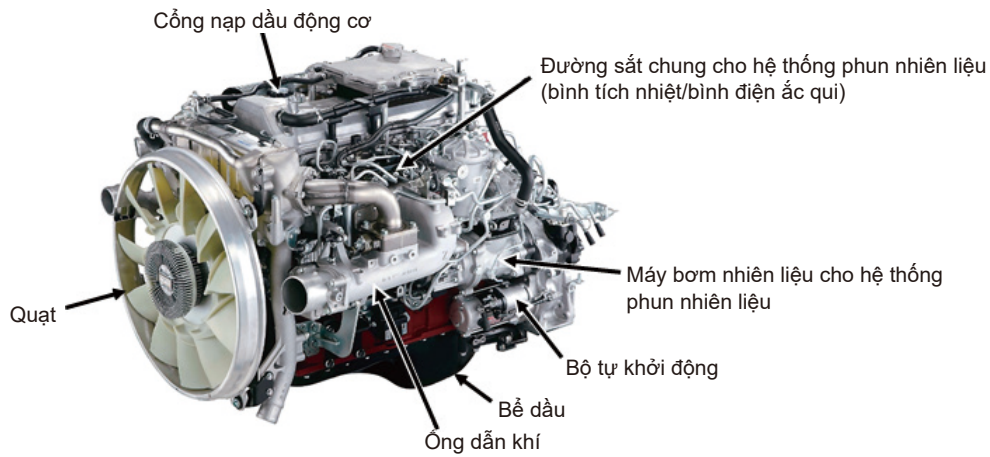
2.1.1 Động cơ đốt trong

Động cơ đốt trong bao gồm động cơ chạy dầu diesel sử dụng dầu nhẹ làm nhiên liệu và động cơ chạy xăng sử dụng xăng làm nhiên liệu. Động cơ chính của xe chở cần cẩu thích hợp với các cần cẩu di động yêu cầu tính cơ động. Một số cần cẩu di động hạng nhẹ sử dụng động cơ chạy xăng nhưng phần lớn sử dụng động cơ chạy dầu diesel do tính ưu việt được thể hiện ở Bảng 2-1.

Bảng 2-1 So sánh Động cơ chạy dầu Diesel và Động cơ chạy Xăng

Mục	Loại	
	Động cơ chạy dầu Diesel	Động cơ chạy Xăng
Loại nhiên liệu	Dầu nhẹ	Xăng
Kiểu đánh lửa	Tự đánh lửa bằng nhiệt nén khí	Đánh lửa bằng tia lửa điện
Khối lượng động cơ trên mỗi mã lực	Lớn	Nhỏ
Giá động cơ cho mỗi mã lực	Cao	Thấp
Hiệu suất nhiệt	Tốt (30% - 40%)	Kém (20% - 28%)
Chi phí vận hành	Thấp	Cao
Nguy cơ cháy nổ	Thấp	Cao
Tiếng ồn và độ rung	Lớn	Nhỏ
Khả năng khởi động trong thời tiết lạnh	Kém	Tốt

Động cơ chạy dầu diesel gồm các thiết bị được trình bày trong bảng Hình. 2-1.



Hình. 2-1 Động cơ chạy dầu Diesel

2.1.2 Vận hành

Động cơ là trái tim của cần cẩu. Do đó, cần tuân thủ các biện pháp phòng ngừa liệt kê dưới đây để tránh mọi sự cố chức năng của cần cẩu di động do lỗi vận hành hoặc hư hỏng động cơ.

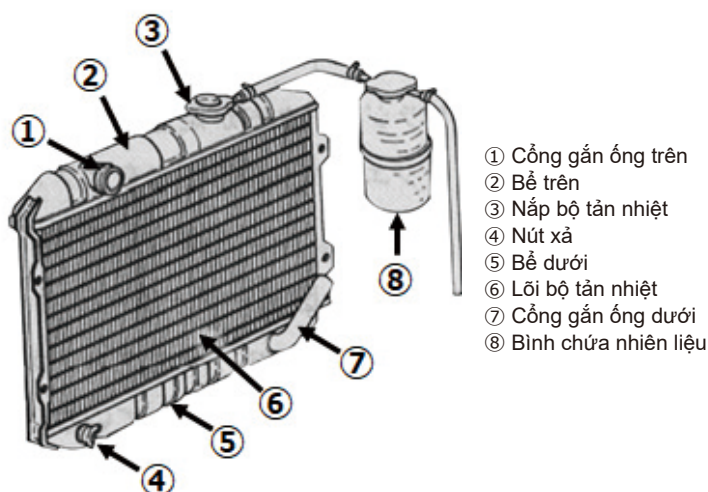
(1) Lưu ý Trước khi Khởi động Động cơ

a. Dầu động cơ

Kiểm tra mức dầu quy định trong động cơ bằng cách sử dụng que thăm dầu. Bổ sung thêm nếu lượng dầu không đủ.

b. Nước làm mát

Để kiểm tra lượng nước làm mát, hãy kiểm tra mực nước trong két phụ (két chứa) khi động cơ đang ở trạng thái nguội hoàn toàn. Bổ sung thêm nếu lượng nước làm mát không đủ. Hầu hết các động cơ làm mát bằng nước sử dụng hệ thống làm mát bằng áp suất. Do đó, việc tháo nắp bộ tản nhiệt khi động cơ đang còn nóng có thể khiến hơi nước hoặc nước nóng bốc ra, dẫn đến bỏng. Vì thế, không được mở nắp bộ tản nhiệt khi động cơ đang nóng nếu không cần thiết.



Hình. 2-2 Bộ tản nhiệt

c. Nhiên liệu

Kiểm tra lượng nhiên liệu bằng thiết bị đo nhiên liệu và bổ sung nếu thiếu.

d. Dây đai quạt

Kiểm tra để đảm bảo dây đai quạt không bị lỏng hay hỏng, và không bị dầu hoặc các vật liệu khác bám vào.

(2) Lưu ý Khi Khởi động Động cơ

- Đảm bảo khu vực xung quanh máy an toàn.
- Kiểm tra để đảm bảo tất cả các cần điều khiển được đặt ở vị trí N (trung lập).
- Kiểm tra để đảm bảo phanh tay đã được cài. Kiểm tra để đảm bảo cần số được đặt ở vị trí N (trung lập).
- Kiểm tra để đảm bảo cần PTO ở vị trí TẮT (OFF).

Sau khi xác nhận các điều kiện trên, khởi động động cơ, đạp sâu chân côn, gạt cần PTO sang vị trí BẬT (ON) và từ từ nhả chân côn ra.

(3) Các Biện pháp Phòng ngừa đối với Thao tác Khởi động

- Kiểm tra xem áp suất thủy lực, áp suất không khí và các thiết bị chỉ báo khác hiển thị các chỉ số bình thường không.
- Kiểm tra xem nước hoặc dầu có rò rỉ không.
- Kiểm tra xem màu sắc của khí thải có bình thường không.
- Kiểm tra xem động cơ có hoạt động bình thường không.

(4) Các Biện pháp Phòng ngừa khi Vận hành

- Kiểm tra xem áp suất thủy lực có đúng không.
- Kiểm tra xem nhiệt độ nước làm mát có phù hợp không.
- Kiểm tra xem pin đã được sạc đủ chưa.
- Kiểm tra xem có bất kỳ âm thanh bất thường nào không.

(5) Các Biện pháp Phòng ngừa khi Kết thúc Vận hành

- Kiểm tra xem cần trục và rầm chia đã được bố trí an toàn chưa.
- Gạt cần PTO sang vị trí TẮT (OFF) và kiểm tra xem đèn báo PTO đã tắt chưa. (Không lái xe khi PTO đang ở chế độ BẬT (ON).)
- Sau khi xác nhận các điều kiện trên, dừng động cơ và đổ đầy bình nhiên liệu.
- Sau khi châm đầy nhiên liệu, hãy rút chìa khóa động cơ và cất giữ.

2.2

Hệ thống Thủy lực

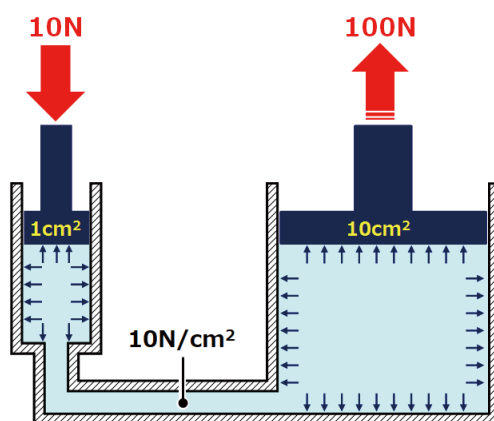
Với sự phát triển của công nghệ thủy lực, hầu hết các cầu cầu di động đều sử dụng hệ thống thủy lực trong những năm gần đây. Bảng 2-2 trình bày ví dụ về những ưu điểm và nhược điểm của hệ thống thủy lực.

Bảng 2-2 Ưu điểm/Nhược điểm của Hệ thống Thủy lực

Ưu điểm	Nhược điểm
• Gọn nhẹ. • Dễ dàng ngăn ngừa quá tải so với các thiết bị cần cầu khác. • Dễ dàng đạt được chuyển đổi tốc độ vô cấp. • Độ rung thấp và hoạt động trơn tru. • Dễ dàng thực hiện thao tác điều khiển từ xa.	• Khó bố trí đường ống. • Dầu thủy lực dễ gây cháy nổ, dễ rò rỉ và dễ bị nhiễm bẩn. • Hiệu quả của máy thay đổi tùy thuộc vào nhiệt độ dầu thủy lực.

2.2.1 Nguyên lý Áp suất Thủy lực

Nguyên lý của áp suất thủy lực dựa trên định luật Pascal. Như hiển thị trong Hình. 2-3, trong một bình chứa kết hợp hai xy-lanh có các pit-tông với diện tích lần lượt là 10 cm^2 và 1 cm^2 , tác dụng một lực 10 N (Niutơn) lên pit-tông nhỏ hơn sẽ truyền một lực 100 N lên diện tích của pit-tông lớn hơn. Nghĩa là, lực tác dụng lên pit-tông nhỏ hơn được phóng đại tỷ lệ thuận với diện tích của pit-tông lớn hơn.

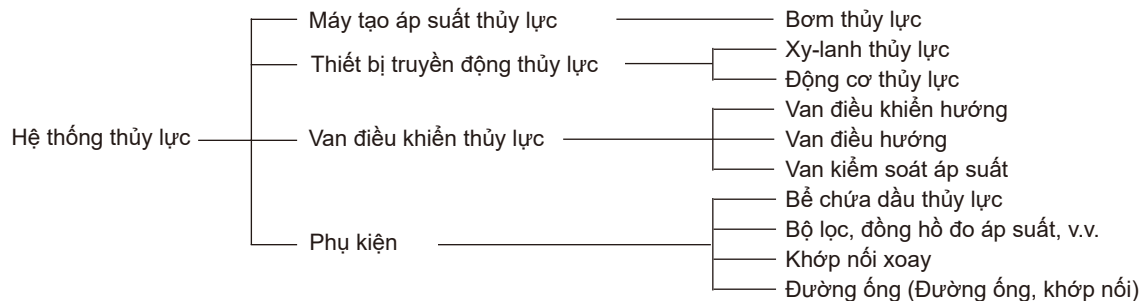


Hình. 2-3 Mối quan hệ giữa Diện tích Pit tông và Lực

2.2.2 Cơ cấu và Kết cấu Hệ thống Thủy lực

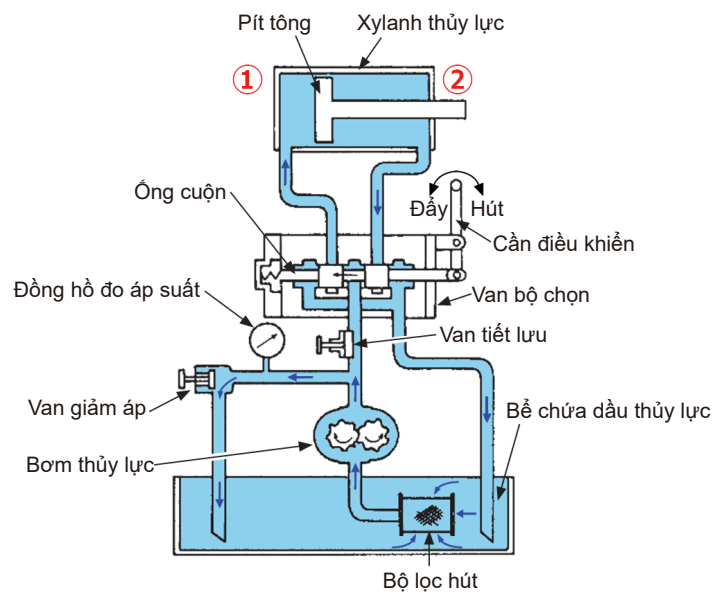
(1) Kết cấu Hệ thống Thủy lực

Hệ thống thủy lực bao gồm các thiết bị sau.



(2) Cơ cấu Hệ thống Thủy lực

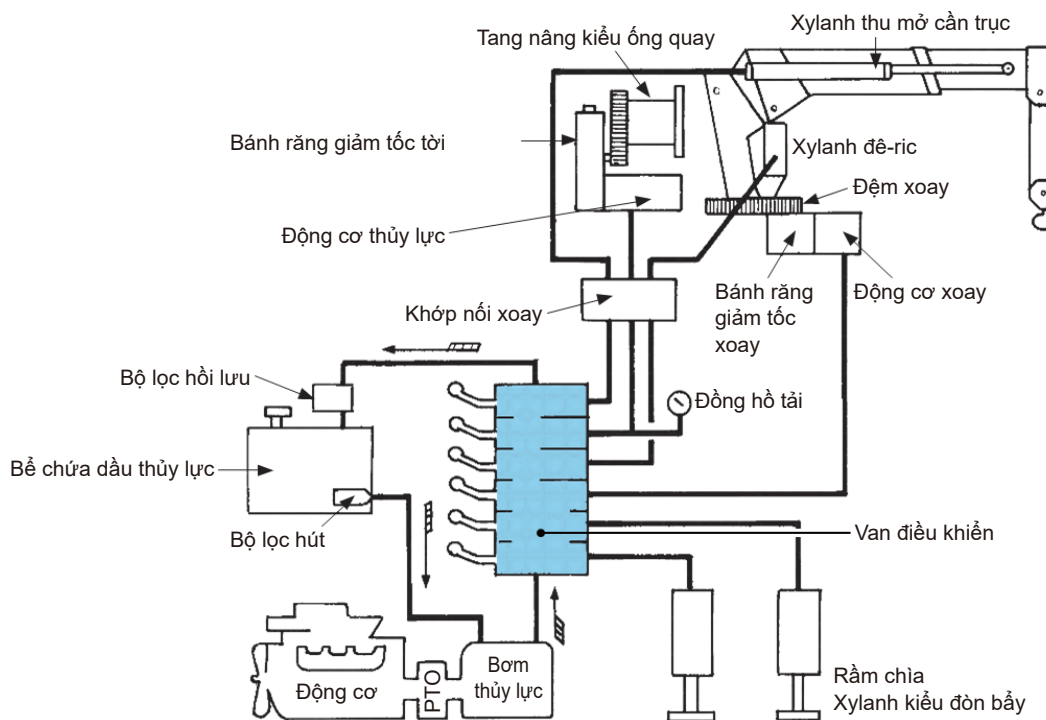
Như thể hiện trong hình Hình. 2-4, kéo cần điều khiển sẽ di chuyển ống van bộ chọn sang trái và dầu xả từ bơm thủy lực sẽ chảy sang bên ① của xy-lanh để chuyển pít-tông sang phải. Dầu ở bên ② trở về bể chứa dầu thủy lực thông qua van bộ chọn. Ngược lại, đẩy cần điều khiển sẽ di chuyển van bộ chọn sang phải và dầu chảy sang bên ② của xy-lanh để di chuyển pít-tông sang trái.



Hình. 2-4 Cơ cấu Hệ thống Thủy lực

2.2.3 Hệ thống Thủy lực của Cần cầu Di động

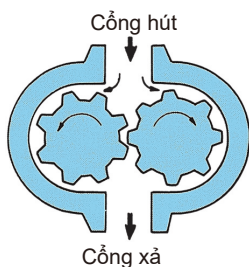
Vận hành bơm thủy lực nghĩa là sử dụng công suất động cơ đưa dầu thủy lực được điều áp bằng máy bơm đến xylanh thủy lực (xylanh thu mở cần trục) hoặc động cơ thủy lực thông qua van điều hướng. Việc này dẫn đến thu mở xylanh thủy lực và xoay động cơ thủy lực, từ đó các thiết bị khác được dẫn động theo. Dầu thủy lực xả ra từ động cơ thủy lực hoặc xylanh thủy lực giảm áp suất và chảy về lại bể chứa dầu thủy lực thông qua van điều hướng.



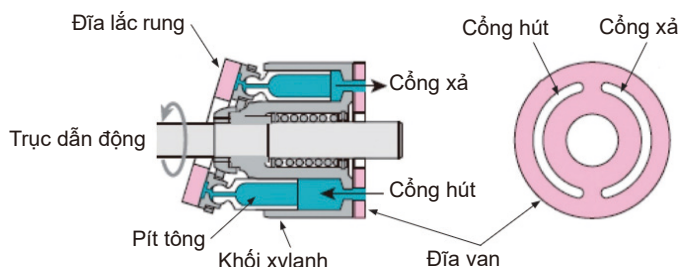
Hình. 2-5 Mạch Thủy lực của Cần cầu Gấp

(1) Máy tạo Áp suất Thủy lực

Bơm thủy lực sử dụng cho máy tạo áp suất thủy lực được dẫn động bằng động cơ và động cơ điện. Dầu hút từ bể chứa dầu thủy lực sẽ xả ra dưới dạng dầu áp suất và được dẫn đến bộ truyền động thủy lực. Đối với bơm thủy lực của cần cầu di động, cần cầu gấp chủ yếu sử dụng bơm bánh răng (Hình. 2-6) và các cần cầu địa hình chủ yếu sử dụng bơm pít tông (Hình. 2-7).



Hình. 2-6 Bơm Bánh răng



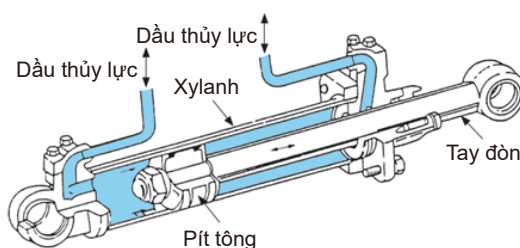
Hình. 2-7 Bơm Pít tông

(2) Thiết bị Truyền động Thủy Lực

Thiết bị truyền động thủy lực chuyển đổi dầu áp suất được gửi từ bơm thủy lực thành chuyển động cơ học. Những bộ truyền động này được phân loại rộng rãi dựa vào cách chúng chuyển động: xy lanh thủy lực dùng cho chuyển động tuyến tính và động cơ thủy lực dùng cho chuyển động xoay.

1) Xylanh Thủy lực

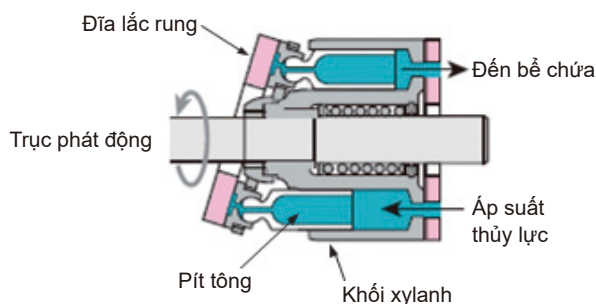
Xylanh thủy lực của cần cầu di động thông thường là loại xylanh thanh đơn với tác động kép. Các xylanh tác động kép này có cửa dẫn dầu thủy lực ở cả hai bên. Dầu thủy lực chảy vào và ra qua các cửa này theo chuyển động qua lại.



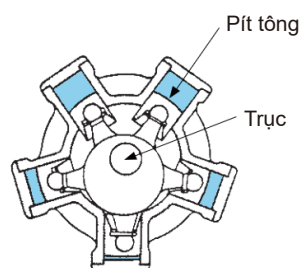
Hình. 2-8 Xylanh Thủy lực (Tác động kép)

2) Động cơ Thủy lực

Không giống như máy bơm thủy lực, động cơ thủy lực quay trực truyền động khi dầu áp suất được bơm vào động cơ thủy lực. Cần cầu di động thường sử dụng động cơ pít tông làm động cơ thủy lực khi nâng, quay và chuyển động cầu. Động cơ pít-tông hướng trục (Hình. 2-9) có các pít tông được bố trí cùng chiều với trục xoay trong khi các động cơ pít tông hướng tâm (Hình. 2-10) có các pít tông được bố trí vuông góc với trục xoay. Trục đầu ra trong cả hai loại đều quay theo chuyển động tịnh tiến của pít tông nhờ vào dầu áp suất.



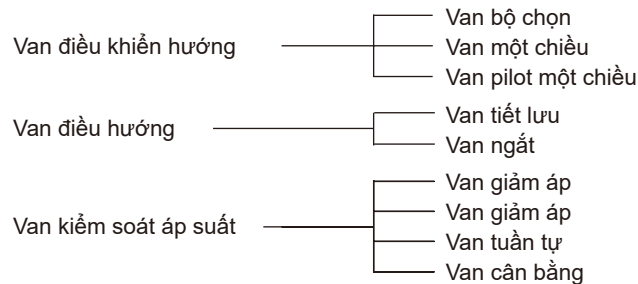
Hình. 2-9 Động cơ Pít tông loại Hướng trục



Hình. 2-10 Động cơ Pít tông loại Hướng tâm

(3) Van Điều khiển Thủy lực

Các van điều khiển thủy lực điều khiển hướng dòng chảy, áp suất và tốc độ dòng chảy của dầu thủy lực. Các van điều khiển dưới đây được sử dụng ở nhiều vị trí khác nhau trong mạch thủy lực dựa trên chức năng và đặc tính riêng của mỗi loại.



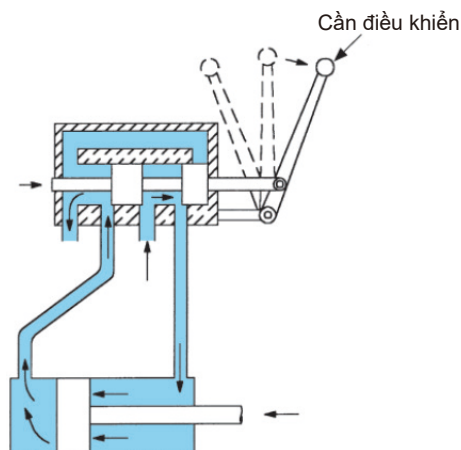
Đặc điểm của các van này như sau.

1) Van Điều khiển Hướng

Van điều khiển hướng có chức năng sau: điều hướng dòng dầu thủy lực; chuyển động một chiều của dòng dầu thủy lực; và khởi động đồng thời dừng thiết bị truyền động thủy lực.

a. Van bộ chọn

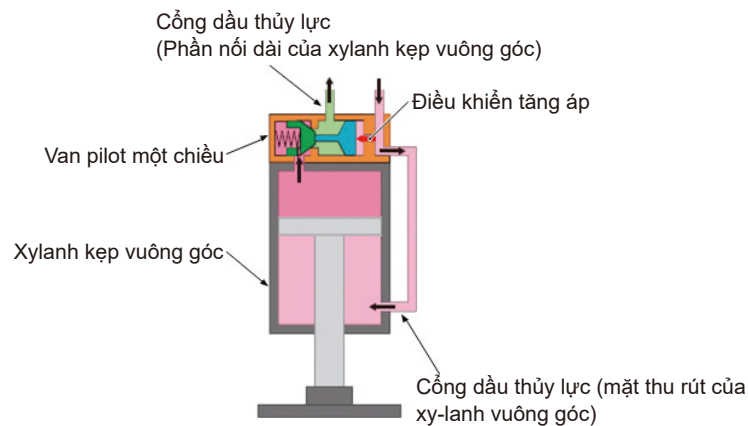
Van bộ chọn có chức năng chuyển hướng dòng dầu nhằm thay đổi hướng chuyển động của xy lanh thủy lực và chuyển động quay của động cơ thủy lực. Các cần sử dụng để nâng hạ cần cầu di động, vận hành cần trục đê-ric, thu mở cần trục và xoay cần trục của cần cầu di động được điều khiển thông qua hoạt động của van bộ chọn.



Hình. 2-11 Van bộ chọn

b. Van Pilot một chiều

Van một chiều cho phép dầu chảy tự do theo một hướng, nhưng ngăn không cho dầu chảy theo hướng ngược lại. Trái lại, van pilot một chiều cho phép dầu chảy theo hướng ngược lại. Van pilot một chiều được sử dụng như một thiết bị an toàn khi mạch thủy lực của rầm chia trong các cần trục di động bị lỗi.



Hình. 2-12 Van Pilot một chiều

2) Van Kiểm soát Áp suất

Van kiểm soát áp suất kiểm soát áp suất dầu thủy lực để vận hành hệ thống thủy lực một cách an toàn và duy trì năng lượng cần thiết cho hoạt động của cần cẩu. Van kiểm soát áp suất gồm các van giảm áp được hiển thị trong hình Hình. 1-52 (Tr. 34 (vi)), van giảm áp khiến áp suất thủy lực tại một phần mạch thủy lực thấp hơn áp suất ở các phần khác, van tuần tự được sử dụng trong mạch ống thu mở của cần cẩu di động và van đối trọng để duy trì vận tốc giảm không đổi khi thực hiện thao tác hạ tải trên cần cẩu di động.

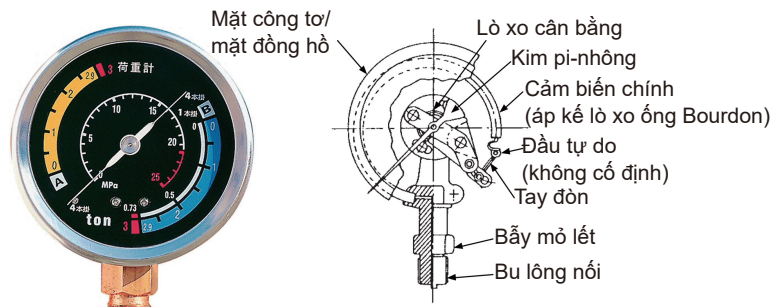
(4) Phụ kiện

1) Bể chứa Dầu Thủy lực

Dầu thủy lực được điều áp bởi máy bơm thủy lực và vận hành thiết bị cần cẩu bằng cách kích hoạt bộ truyền động thủy lực thông qua các ống dẫn. Do đó, bể chứa dầu thủy lực, nơi lưu trữ dầu thủy lực, được trang bị một thiết bị thông gió để ngăn bụi và chất bẩn bay vào. Ngoài ra, nó còn được trang bị một bộ lọc để loại bỏ các tạp chất trong dầu, đảm bảo thùng dầu luôn được làm sạch và làm mát.

2) Đồng hồ đo Áp suất

Đồng hồ đo áp suất cho biết chỉ số áp suất trong mạch. Áp kế lò xo ống Bourdon được sử dụng rộng rãi và cũng được sử dụng trong cần cầu gấp để đo tải trọng. Tuy nhiên, hãy lưu ý việc lắp đặt đồng hồ đo áp suất làm thiết bị chống quá tải đã bị cấm sau tháng 3 năm 2019.



Hình. 2-13 Đồng hồ đo áp suất

3) Máy làm mát Dầu

Máy làm mát dầu thực hiện chức năng khi nhiệt độ của nó tăng lên bất thường. Nhiệt độ dầu tăng khi hệ thống thủy lực hoạt động liên tục. Do nhiệt độ 55°C - 60°C thường được sử dụng làm nhiệt độ dầu, vượt quá mức này sẽ gây ra nhiều sự cố khác nhau. Do đó, máy làm mát dầu được lắp đặt để ngăn chặn tình trạng tăng nhiệt độ dầu.

4) Khớp nối Xoay

Các khớp nối xoay được sử dụng để kết nối mạch thủy lực giữa cấu trúc mâm xoay trên và xe chở để càn trục. Ngoài ra, chúng cũng được sử dụng ở cầu địa hình trong các mạch vận hành côn của cơ cấu tời phanh tự động được trang bị thiết bị cho phép rơi tự do.

2.2.4 Bảo dưỡng Hệ thống Thủy lực

Mục đích của việc bảo dưỡng là giữ cho các bộ phận riêng lẻ của hệ thống thủy lực luôn ở trạng thái tốt nhất để đảm bảo an toàn trong quá trình vận hành cần cầu và nâng cao hiệu quả hoạt động. Phần lớn lỗi hư hỏng của hệ thống thủy lực liên quan đến tạp chất trong dầu thủy lực và việc rò rỉ dầu trong các đường ống dẫn. Do đó, chúng phải được ưu tiên kiểm tra và bảo dưỡng.

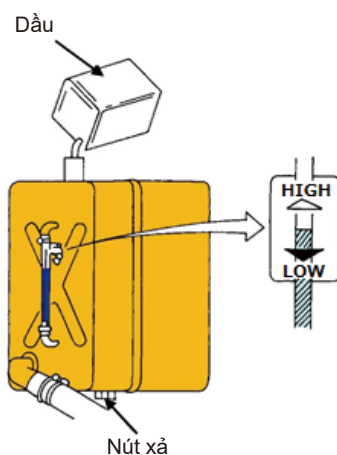
(1) Thay thế và Đánh giá Dầu Thủy lực

Không khí lọt vào bể chứa dầu thủy lực luôn đi kèm các tạp chất và hơi ẩm. Ngoài ra thiết bị thủy lực theo thời gian cũng sinh ra cặn do hao mòn khi hoạt động. Do đó, hãy thay dầu thủy lực định kỳ. Nếu dầu thủy lực bị nhiễm bẩn đáng kể, hãy thay ngay cả khi chưa đến thời hạn thay, và thay luôn cả thiết bị lọc.

Bảng 2-3 Cách Đánh giá Dầu Thủy lực qua Bề ngoài

Bề ngoài	Mùi	Nguyên nhân		Biện pháp đối phó
Trong suốt, không thay đổi màu sắc	Tốt	—		Tiếp tục sử dụng
Trong suốt, nhưng màu mờ	Tốt	Lẫn một loại dầu khác vào		Kiểm tra độ nhớt và tiếp tục sử dụng nếu không có vấn đề gì
Đổi thành màu trắng sữa	Tốt	Có bọt khí và nước lẫn vào		Thay dầu thủy lực
Đổi sang màu nâu sẫm	Kém	Giảm giá trị		Thay dầu thủy lực
Trong suốt, nhưng có thể nhìn thấy các đốm đen nhỏ	Tốt	Các tạp chất lẫn vào		Hỏi nhà sản xuất để đổ đầy hoặc thay thế dầu thủy lực
Sủi bọt	—	Dầu mỡ lẫn vào		Thay dầu thủy lực
		Không khí lẫn vào	Bộ lọc hút bị tắc nghẽn	Làm sạch hoặc thay thế bộ lọc hút
			Bề mặt dầu bị nhào trộn trong bể hút	Kiểm tra dầu thủy lực và bổ sung nếu thiếu
			Bọt khí hình thành trong máy bơm	Tối ưu hóa nhiệt độ dầu thủy lực, ngắt nguồn điện thủy lực và để nguyên

Kiểm tra lượng dầu thủy lực khi cần cầu đang được lái. Mức dầu phải nằm giữa các dấu HIGH (giới hạn trên) và LOW (giới hạn dưới). Trong khi kiểm tra lượng dầu, dầu thủy lực sẽ nở ra và mức dầu sẽ tăng lên khi nhiệt độ dầu cao. Ngược lại, nếu nhiệt độ dầu thấp (ví dụ ở vùng có khí hậu lạnh), dầu sẽ co lại và mức dầu sẽ giảm. Do đó, nên giữ nhiệt độ dầu thủy lực ở nhiệt độ phòng (khoảng 20°C - 30°C) để kiểm tra lượng dầu.



Hình. 2-14 Cách Xác nhận Mức Dầu

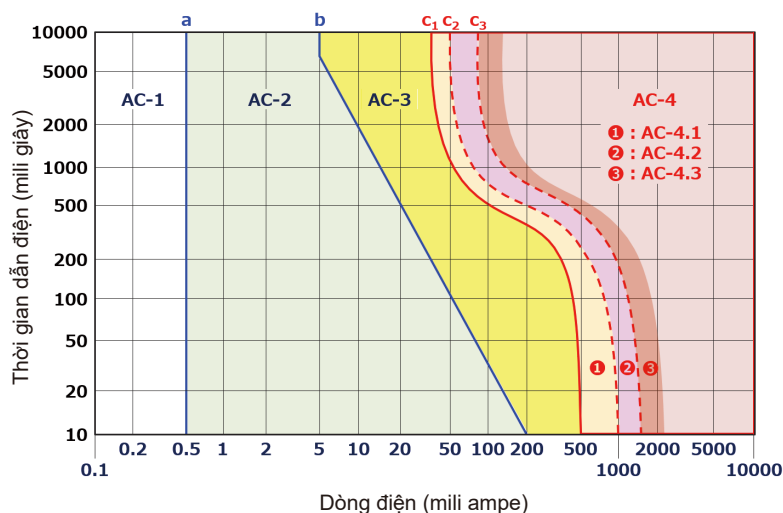
(2) Bộ lọc

Bộ lọc có chức năng rất quan trọng. Nó loại bỏ các tạp chất khỏi dầu thủy lực để liên tục giữ cho dầu sạch, ngăn ngừa hư hỏng và tăng độ bền của thiết bị thủy lực. Do đó, thay bộ lọc định kỳ dựa trên thời gian vận hành máy (thời gian sử dụng). Ngoài ra, một bộ lọc hút (ray) được trang bị bên phía hút của bể chứa dầu thủy lực. Tháo bộ lọc hút mỗi khi thay dầu thủy lực. Sau khi thay, hãy vệ sinh bộ lọc bằng dầu nhẹ làm sạch hoặc dung dịch tẩy rửa, sau đó lau khô hoàn toàn và lắp lại.

(1) Các Biện pháp Phòng ngừa Liên quan đến Điện giật

Điện giật là hiện tượng dòng điện chạy qua cơ thể của một người và gây ra đau đớn hoặc các tác động khác. Mức độ ảnh hưởng do điện giật gây ra phụ thuộc vào các yếu tố như: cường độ dòng điện, thời gian dẫn điện, loại dòng điện (ví dụ dòng điện xoay chiều hoặc dòng điện một chiều), cấu tạo vật lý và tình trạng sức khỏe của mỗi người. Đặc biệt, cường độ dòng điện và thời gian dẫn điện thường có tác động lớn. Tai nạn chết người có thể xảy ra vì điện giật; rung tâm thất (còn gọi là suy tim) và ngừng hô hấp xảy ra khi ở điện áp thấp. Ngoài các tai nạn trên, khi điện áp cao còn xảy ra bỏng do tiếp xúc với nhiệt hồ quang hoặc nhiệt Joule do dòng điện chạy qua. Rung tâm thất là tình trạng rối loạn nhịp tim ở các tâm thất do dòng điện chạy qua vùng tim. Điều này ngăn tim co bóp và mở rộng dẫn đến tình trạng máu không lưu thông. Điều này dẫn đến tử vong. Rung tâm thất là một hiện tượng không thể phục hồi. Ngay cả khi hết bị điện giật, sự phục hồi sau tình trạng rung tâm thất sẽ không xảy ra trừ khi thực hiện sốc rung tim bằng máy AED (máy sốc tim ngoài tự động). Ngoài ra, bỏng điện có thể xâm nhập sâu vào bên trong cơ thể và phá hủy các tế bào theo cách tương tự như bỏng do nguồn nhiệt bên ngoài gây ra.

Mặc dù các tiêu chí để đánh giá mức độ nguy hiểm của điện giật thường chỉ được chỉ định bằng các giá trị của dòng điện, thì Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (International Electrotechnical Commission, IEC) lại cho biết các tiêu chí dựa trên tích số giữa dòng điện và thời gian như được trình bày trong Hình. 2-15. Các giá trị trong biểu đồ này giả định rằng dòng điện chạy từ tay trái đến cả hai chân. Biểu đồ cho thấy tình trạng rung tâm thất là do tiếp xúc với dòng điện 50 mili ampe trong 1000 mili giây, dòng điện 100 mili ampe trong 500 mili giây và dòng điện 500 mili ampe trong 10 mili giây. Những trường hợp này có nguy cơ gây tử vong. Tuy nhiên, ngay cả khi cơ thể con người tiếp xúc với điện áp cao khi dòng điện cực lớn chạy qua cơ thể, điều này có thể chỉ gây bỏng nếu thời gian dẫn điện cực ngắn.



AC-1: Có thể nhận biết, nhưng thường không có phản ứng 'giật'.

AC-2: Co thắt cơ không chủ ý, thường không gây tác dụng sinh học có hại.

AC-3: Co thắt cơ mạnh không chủ ý, khó thở và rối loạn chức năng tim có thể đảo ngược nhưng không gây tổn thương đến các cơ quan nội tạng.

AC-4: Có thể xảy ra phản ứng sinh lý bệnh như ngừng tim, ngừng thở và bỏng. Xác suất rung tâm thất tăng dần theo cường độ dòng điện và thời gian.

AC-4.1: Xác suất rung thất: khoảng 5% hoặc ít hơn

AC-4.2: Xác suất rung thất: khoảng 50% hoặc ít hơn

AC-4.3: Xác suất rung thất: trên 50%.

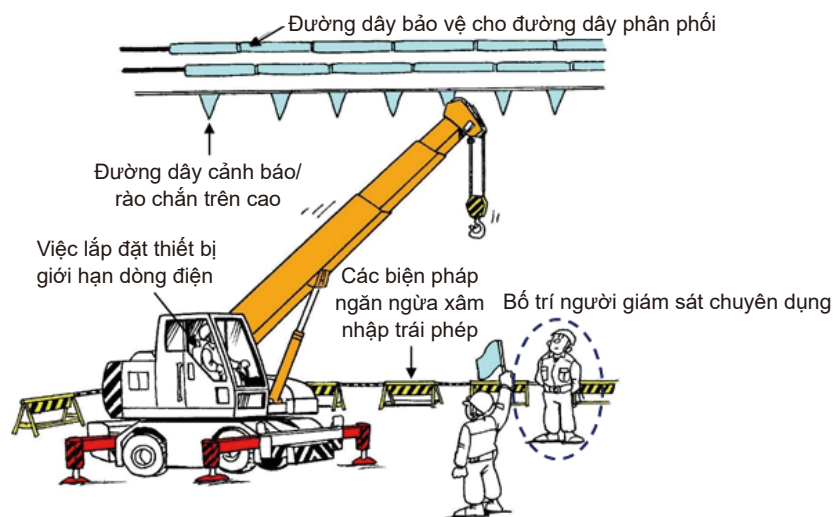
Hình. 2-15 Giới hạn An toàn đối với Dòng điện Giật (Bản sửa đổi của IEC60479-1)

Nguy cơ điện giật được xác định bởi dòng điện, nhưng nguồn điện thường được xác định bằng điện áp. Vì lẽ đó, nguy cơ điện giật dễ được đánh giá hơn nếu xác định được điện áp. Do đó, một số quốc gia quy định mức điện áp an toàn là mức không gây ảnh hưởng nguy hiểm đến cơ thể con người. Ví dụ: điện áp 24V được cho là mức an toàn ở Đức và Anh, trong khi đó chuẩn an toàn tại Hà Lan là 50V. Hơn nữa, cần trực và dây cáp đều là các chất dẫn điện cho phép dòng điện truyền đi một cách dễ dàng. Hậu quả là ngay cả khi cần trực và dây cáp mới chỉ đến gần đường dây điện cao thế (không tiếp xúc), dòng điện vẫn có thể đi từ cần trực qua thân cầu truyền xuống đất do phóng điện. Vì vậy, cần đảm bảo khoảng cách tiếp cận tối thiểu từ các đường dây điện, và cần thận không lại gần chúng.

(2) Biện pháp Đề phòng khi Làm việc gần Đường Dây điện

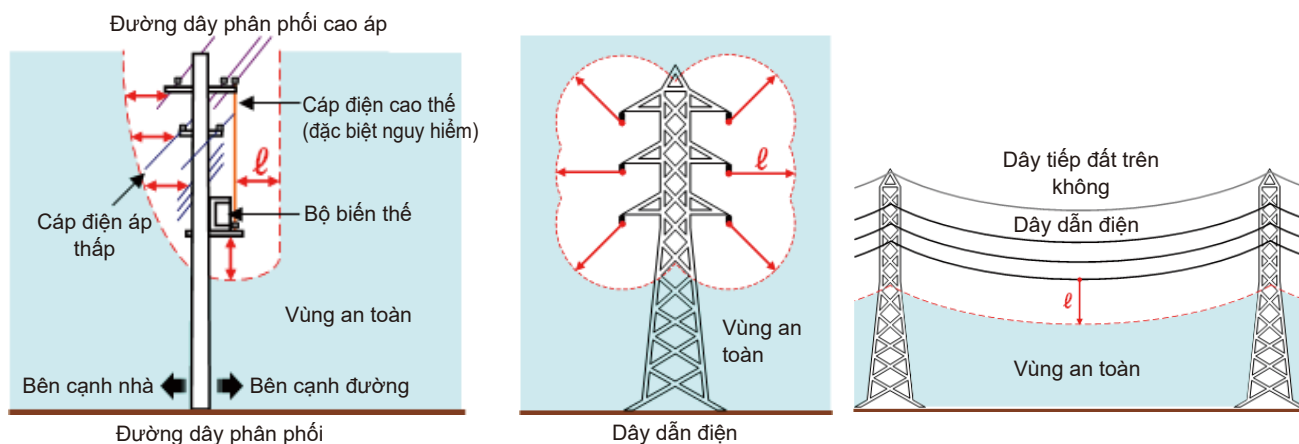
Truyền tải điện là việc truyền tải điện năng từ nhà máy điện đến trạm biến áp và trạm đóng ngắt điện. Phân phối điện là việc truyền tải điện năng từ trạm biến áp và trạm đóng ngắt điện đến các nơi cần sử dụng. Điện (Công suất = Điện áp x Dòng điện) được truyền đi ở điện áp cao để giảm thiểu tổn thất. Do đó, điện năng được truyền tải đến các trạm biến áp và trạm chuyển ở điện áp cực cao (22.000V - 500.000V). Sau đó được truyền đến các trạm chủ ở mức điện áp cao (6.600V), và tiếp tục hạ xuống 100V - 200V để sử dụng tại nhà thông qua bộ biến thế nguồn. Tuy nhiên, đối với mục đích sử dụng công nghiệp, điện được cung cấp ở mức 200V - 400V hoặc 6.600V. Để thiết lập kế hoạch làm việc đòi hỏi phải đến gần đường dây điện, cần thảo luận đầy đủ về lịch trình làm việc trước với chủ sở hữu đường dây điện, ví dụ công ty điện địa phương; cần thảo luận về các chủ đề như phương pháp làm việc, biện pháp bảo vệ và phương pháp giám sát.

Khi thực hiện công việc, phải đảm bảo những người tham gia lao động hiểu đầy đủ về kế hoạch làm việc. Ngoài ra, cần xác nhận các biện pháp được thực hiện để ngăn ngừa điện giật, như đường dây bảo vệ xây dựng và đường dây cảnh báo/rào chắn trên cao, đồng thời chỉ định người giám sát công việc. Đối với cần cẩu di động có thiết bị giới hạn phạm vi làm việc, cần đăng ký trước phạm vi làm việc đảm bảo khoảng cách an toàn với đường dây điện.



Hình. 2-16 Làm việc gần Đường dây điện

Như đã đề cập trên đây, đường dây dẫn điện cao áp có thể phóng điện ngay cả khi cần trục hoặc dây cáp không tiếp xúc trực tiếp với đường dẫn dây điện. Vì vậy, các công ty điện lực luôn quy định khoảng cách tiếp cận tối thiểu từ đường dây điện ở các điện áp tương ứng để đảm bảo an toàn khi làm việc. Đảm bảo luôn tuân thủ các khoảng cách này. Cần thận khi thực hiện thao tác kéo dài, nâng cao hoặc xoay vòng cần trục khi gần đường điện. Việc vô ý để cần trục hoặc dây cáp tiếp cận hoặc tiếp xúc với đường dây điện sẽ khiến người vận hành và người điều khiển cáp tamagake (chằng buộc dây cáp) bị điện giật.



Hình. 2-17 Khoảng cách Tiếp cận Tối thiểu (Khoảng cách Tách biệt) (l trong Hình: Khu vực nguy hiểm)

Bảng 2-4 Khoảng cách Tiếp cận Tối thiểu và Số lượng Thiết bị Cách điện được các Công ty Điện lực Sử dụng

Loại	Điện áp Định mức (V)	Khoảng cách Tiếp cận Tối thiểu (m)											Số lượng Thiết bị Cách điện (Giá trị: Tham khảo)
		Hokkaido-epco	Tohoku-epco	Tokyo-epco	Chubu-epco	Hokuriku-epco	Kansai-epco	Chugoku-epco	Shikoku-epco	Kyushu-epco	Okinawa-epco	J-POWER	
Điện áp thấp (đường dây phân phối)	100	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	—	1
	200	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	—	1
Điện áp cao (đường dây phân phối)	6.600	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	—	1 - 2
Điện áp cực cao (dây dẫn điện)	11.000	—	—	3,0	3,0	—	—	—	—	—	—	—	
	13.800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	—	
	22.000	3,0	3,0	3,0	3,0	—	3,0	3,0	—	2,0	2,0	—	2 - 4
	33.000	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	—	2,0	
	44.000	—	—	—	3,0	—	—	—	—	—	—	—	
	66.000	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	—	4,0	4,0	4,0	2,2	2,2	5 - 8
	77.000	—	—	—	4,0	4,0	4,0	4,0	—	—	—	2,4	
	110.000	5,0	—	—	—	—	—	5,0	5,0	4,0	—	3,0	
	132.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	—	
	154.000	—	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	—	—	—	—	4,0	10 - 16
	187.000	7,0	—	—	—	—	—	—	6,0	—	—	4,6	
	220.000	—	—	—	—	—	—	6,0	—	6,0	—	5,2	
	275.000	10,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	—	—	—	—	6,4	16 - 24
	500.000	—	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	—	10,8	35

Ngoài các công ty điện lực được liệt kê trong bảng, còn có các công ty khác như JR quản lý đường dây điện. Do đó, cần phải xác định khoảng cách tiếp cận tối thiểu từ các công ty này.

Nếu cần trục hoặc dây cáp của cần cẩu di động có gắn cabin vô tình tiếp xúc với đường dây điện trong quá trình sử dụng, người vận hành phải di chuyển ngay bộ phận tiếp xúc ra khỏi đường dây điện và rời khỏi cabin sau khi đảm bảo khoảng cách tiếp cận tối thiểu. Nếu không thể điều khiển cần cẩu, hãy ở trong cabin cho đến khi điện được ngắt. Nếu cần thiết phải rời khỏi cabin, người vận hành phải hành động ngay, không được xuống bằng lối bậc thang hoặc chạm tay vào lan can. Nguyên do là điện có thể được truyền dẫn lại ngay cả khi đã được ngắt trước đó. Thay vào đó, người vận hành phải nhảy xuống càng xa thân cần cẩu càng tốt, tránh không cho cơ thể mình bị dẫn điện. Cùng lúc này, những người ở gần đó không được tiếp xúc với thân cần cẩu, dây cáp hoặc bất kỳ bộ phận nào khác. Đối với cần cẩu được vận hành từ mặt đất, chẳng hạn như cần cẩu gập, người lao động không được tiếp xúc với thân cần cẩu hoặc tải, kể cả cần điều khiển, sau sự cố điện. Công nhân phải kiểm tra kỹ cần cẩu di động đã được đóng điện để nhận diện các hư hại về đường dây điện, hư hại cháy chột chân, và hư hại đối với hệ thống điện (kể cả bộ giới hạn mômen tải).

(3) Hư hại Cần cầu do Sóng Vô tuyến (Tham khảo)

Cần trục và dây cáp của cần cầu leo và cần cầu di động có thể hoạt động như một ăng-ten bằng cách thu sóng vô tuyến truyền từ các tháp truyền sóng trung gian (AM) gần đó. Điều này có thể phát sinh điện áp bất thường và khiến người điều khiển cáp tamagake bên dưới bị điện giật.

1) Hiện tượng chính

- Tiếp xúc với móc cần cầu hoặc dây cáp, gây điện giật và bỏng.
- Bộ phận điều khiển cần cầu, chẳng hạn như bảng mạch máy tính, bị hỏng.
- Bộ giới hạn mômen tải bị trục trặc.
- Móc cần cầu hoặc dây cáp tiếp xúc với khung thép gây ra tia lửa điện và làm hỏng dây cáp.

2) Ví dụ về Biện pháp đối phó

- Sử dụng đai thắt (được chứng nhận JIS) cho thiết bị tamagake.
- Phủ một lớp nhựa epôxy lên móc cần cầu (được phủ bằng sợi thủy tinh).
- Yêu cầu người điều khiển cáp tamagake sử dụng găng tay cao su (đối với công việc liên quan đến dây điện cao áp) khi cần.
- Bọc dây cáp điều khiển bằng chất liệu chắn dây dẫn điện hoặc thay thế bằng dây cách điện.
- Bảo vệ bảng điều khiển bằng lưới dây.
- Đảm bảo rằng dây cáp tời của cần cầu không tiếp xúc với các khung thép xung quanh.

Chương 3

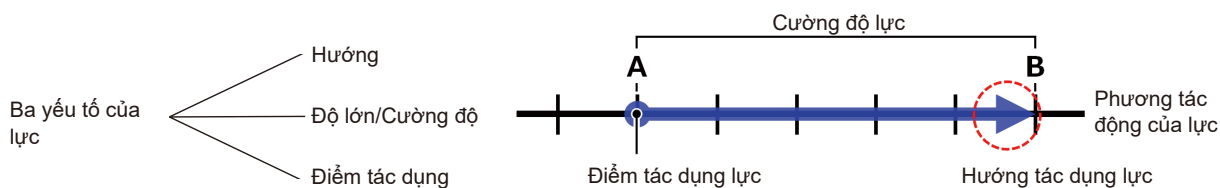
Kiến thức về Động lực học Cần thiết cho Vận hành Cần cầu Di động Hạng nhẹ

3.1

Các Vấn đề Liên quan về Lực

3.1.1 Ba Yếu tố của Lực

Lực có cường độ và hướng. Nếu điểm tác dụng lên một vật bị thay đổi, thì lực tác động của nó lên vật cũng thay đổi; tương tự như vậy khi cường độ hoặc hướng thay đổi. Theo cách này, lực luôn bao gồm cường độ, hướng và điểm tác dụng, chúng được gọi là "ba yếu tố của lực". Để biểu diễn lực trong biểu đồ như hiển thị trong Hình. 3-1, đặt điểm tác dụng ở A và kẻ một đường thẳng từ A theo phương của lực để có được chiều dài AB tỉ lệ với độ lớn của lực. Ví dụ: cho 1N tương đương với 1m dài, thì 5N sẽ là 5m dài. Đường thẳng kéo dài từ A được gọi là "phương tác dụng của lực". Hướng của lực được biểu thị bằng một mũi tên. Điểm tác dụng của lực có tác dụng như nhau bất kể nó được di chuyển đến đâu trên phương tác dụng của lực.



Hình. 3-1 Ba Yếu tố của Lực

3.1.2 Lực tác động và Phản lực

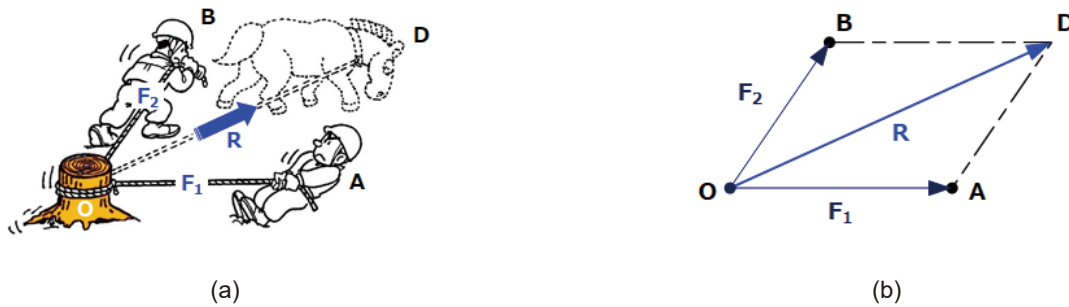
Khi một trong hai vật tác dụng một lực lên vật kia thì vật thứ hai luôn tác dụng một lực khác lên vật thứ nhất. Lực ban đầu được gọi là "lực tác động" và lực còn lại được gọi là "phản lực". Lực tác động và phản lực trên cùng một phương với cùng cường độ và ngược chiều nhau.

3.1.3 Tổng hợp Lực

Hai hoặc nhiều lực cùng tác dụng lên một vật có thể kết hợp thành một lực tập trung có cùng tác dụng. Lực hợp thành bởi các lực tập trung này được gọi là “hợp lực” của hai hoặc nhiều lực trước đó. Việc xác định hợp lực được gọi là “tổng hợp lực”.

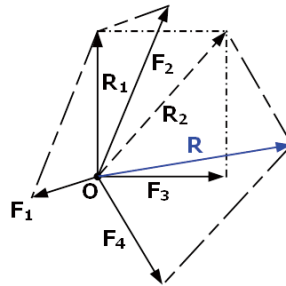
Ví dụ: như minh họa trong Hình. 3-2(a), khi hai người cùng kéo một gốc cây bằng dây thì gốc cây bị kéo theo hướng mũi tên. Theo cách này, hai lực tác động lên một vật được thay thế bằng một lực (hợp lực) có cùng tác dụng.

Hình. 3-2(b) cho biết cách xác định hợp lực. Nếu một hình bình hành (OBDA) có hai cạnh được tạo thành bởi các lực có hướng khác nhau, F_1 và F_2 , tác dụng lên điểm O, thì đường chéo R biểu thị cường độ và hướng của hợp lực được xác định. Đây được gọi là “quy tắc hình bình hành”.



Hình. 3-2 Hợp Lực

Đối với các hợp lực có từ ba lực tác dụng lên một điểm, có thể thu được các hợp lực bằng cách tạo ra liên tục các hình bình hành. Ví dụ: hãy xem xét các lực F_1 , F_2 , F_3 , và F_4 tác dụng lên điểm O như được hiển thị trong Hình. 3-3. Hợp lực R_1 của F_1 và F_2 được tạo ra bởi quy tắc hình bình hành. Hợp lực R_2 của R_1 và F_3 được tạo ra theo cách tương tự, và hợp lực của R_2 và F_4 cũng tạo ra hợp lực R tác dụng lên điểm O.

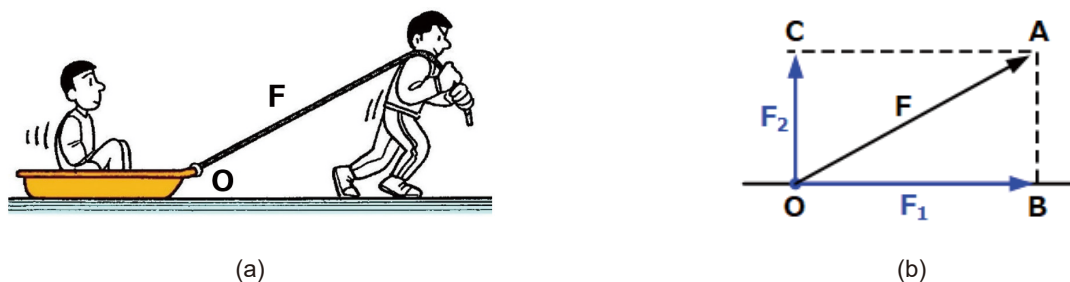


Hình. 3-3 Tổng hợp Lực

3.1.4 Phân tán Lực

Phân tán lực là sự phân giải một lực tác dụng lên một vật thành hai hay nhiều lực có góc nhất định với nhau. Mỗi một lực trong lực tập trung bị phân tán được gọi là “lực thành phần” của lực ban đầu. Để có được lực thành phần, quy tắc hình bình hành như mô tả trong phần Tổng hợp Lực, được sử dụng ngược lại để phân tán lực tập trung thành hai hoặc nhiều lực có góc cố định với nhau.

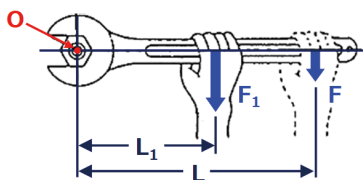
Ví dụ: coi như chiếc xe trượt tuyết đang được kéo đi như trong Hình. 3-4(a). Sợi dây được kéo theo hướng chéo lên, nhưng xe trượt tuyết đồng thời được nâng lên và kéo theo phương ngang. Như hiển thị trong Hình. 3-4(b), lực F (OA) có thể được phân giải thành F_1 (OB) và F_2 (OC) sử dụng ngược lại quy tắc hình bình hành. Đây là sự phân tán của các lực cho biết lực phương ngang của xe trượt tuyết là F_1 (OB).



Hình. 3-4 Phân tán Lực

3.1.5 Mômen Lực

Mômen của lực là tác dụng của một lực cố khiến một vật quay. Khi siết đai ốc bằng cờ lê, lực cần để giữ cờ lê ở phần đầu trục sẽ nhỏ hơn so với lực cần để giữ cờ lê ở phần giữa trục, như thể hiện ở Hình. 3-5.

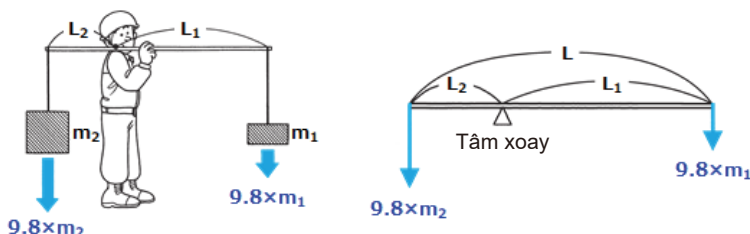


Hình. 3-5 Tầm quan trọng của Lực và Chiều dài của Tay đòn

Theo cách này, mômen của lực là một đại lượng được biểu diễn bằng tích cường độ lực và chiều dài tay đòn, đối với một trục quay hoặc điểm tựa nhất định. Như vậy, nếu cường độ của một lực là F và chiều dài tay đòn là L thì mômen của lực M là $M = F \times L$. Khi biểu diễn cường độ của lực F tính bằng đơn vị N (Newton) và chiều dài tay đòn L tính bằng đơn vị m (mét), mômen của lực M được biểu thị bằng $N \cdot m$ (Newton - mét).

3.1.6 Cân bằng Lực

Nếu một vật không chuyển động ngay cả khi có nhiều lực tác động lên nó thì các lực này cân bằng. Ví dụ: trong Hình. 3-6, tải đang được mang bằng một đòn gánh. Để giữ sào cân bằng trên vai, sào phải nằm ở giữa khi hai tải có khối lượng bằng nhau. Khi các khối lượng khác nhau, sào phải nằm ở điểm gần tải nặng hơn. Cân bằng các lực song song là cân bằng mômen của các lực; nghĩa là cân bằng các mômen theo cùng chiều và ngược chiều kim đồng hồ so với tâm xoay.



Hình. 3-6 Cân bằng Lực

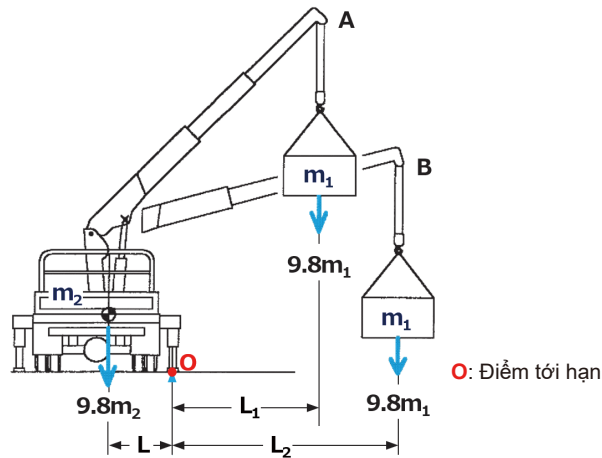
Theo cách này, cho vai là tâm xoay của mômen lực, nếu vị trí chịu tải (khoảng cách ngang giữa tải và vai) trên sào có khối lượng tải của m_1 và m_2 là L_1 và L_2 ,

mômen theo chiều kim đồng hồ là $M_1 = 9,8 \times m_1 \times L_1$,

mômen ngược chiều kim đồng hồ là $M_2 = 9,8 \times m_2 \times L_2$, và

$M_1 = M_2$ theo điều kiện cân bằng mômen trong mối quan hệ với tâm quay.

Xem xét một trường hợp như trường hợp trong Hình. 3-7, trong đó một cần cẩu gấp đang mang tải có khối lượng m_1 mômen tác dụng làm lật cần cẩu khi cần trục hạ xuống A và khi hạ xuống B là khác nhau. Với rầm chìa ở điểm tới hạn (điểm khiến cần cẩu bị lật), chiều dài cánh tay cần cho mômen theo chiều kim đồng hồ (được gọi là “mômen tới hạn”) lần lượt là L_1 và L_2 , và $L_1 < L_2$. Do đó, các mômen sẽ là $9,8 \times m_1 \times L_1 < 9,8 \times m_1 \times L_2$. Mômen tới hạn (mômen lật cần) càng lớn khi cần trục hạ xuống điểm B.



Hình. 3-7 Mômen Cần cẩu Gấp

Trong Hình này, khi ổn định cần cẩu, mômen ngược chiều kim đồng hồ (được gọi là “mômen ổn định”) $9,8 \times m_2 \times L$ là giá trị không đổi. Việc thu hẹp góc cần trục hoặc mở rộng cần trục làm cho tay đòn dài hơn, điều này khiến mômen tới hạn tăng lên ngay cả khi khối lượng tải không đổi. Cần cẩu bị lật khi mômen theo chiều kim đồng hồ vượt quá mômen ngược chiều kim đồng hồ.

Do đó, đối với công việc cần sử dụng cần cẩu di động, điều quan trọng là phải vận hành cần cẩu với mômen ổn định lớn hơn mômen tới hạn. Nếu rầm chìa được mở rộng ở mức trung bình hoặc tối thiểu (trạng thái thu lại hoàn toàn), mômen ổn định sẽ giảm khi chiều rộng phần mở rộng rầm chìa L giảm. Do đó, tải trọng danh nghĩa tổng (tải trọng danh nghĩa) được đặt thấp hơn khi rầm chìa được mở rộng hoàn toàn để giảm mômen tới hạn và ngăn cần cẩu di động bị lật.

3.2

Khối lượng và Trọng Tâm

3.2.1 Khối lượng

Bảng 3-1 cho biết khối lượng gần đúng trên mét khối (m^3) cho các vật liệu khác nhau. Bằng cách tính ngược lại với bảng này, có thể thu được khối lượng của một vật nếu biết thể tích của nó (m^3). Ví dụ: để đạt được khối lượng m (t) của tải, hãy nhân thể tích tải V (m^3) với khối lượng d (t) trên mét khối theo vật liệu tải ($m = d \times v$).

Bảng 3-1 Khối lượng của Vật trên mỗi Mét khối

Loại vật liệu	Khối lượng trên mỗi Mét khối (t)	Loại vật liệu	Khối lượng trên mỗi Mét khối (t)
Chì	11,4	Cát	1,9
Đồng	8,9	Bột than	1,0
Thép	7,8	Than cục	0,8
Gang	7,2	Than cốc	0,5
Nhôm	2,7	Nước	1,0
Đá hoa cương	2,6	Gỗ sồi	0,9
Bê tông	2,3	Gỗ tuyết tùng	0,4
Đất	2,0	Gỗ bách	0,4
Sỏi	1,9	Gỗ hồng	0,3

3.2.2 Trọng lượng Riêng

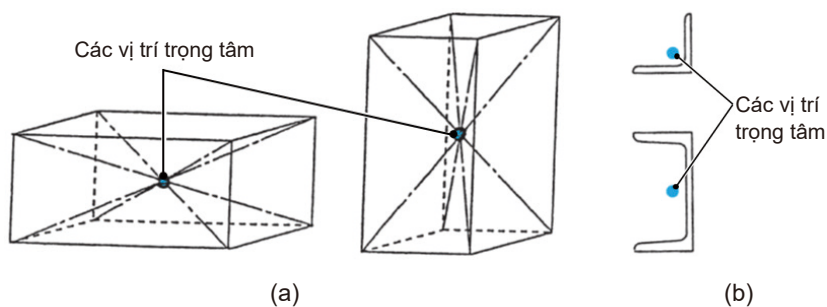
Trọng lượng riêng của một vật là tỉ số giữa khối lượng của vật với khối lượng nước nguyên chất ở $4^\circ C$ có cùng thể tích. Nó được biểu thị bằng phương trình dưới đây.

Trọng lượng riêng = Khối lượng vật / Khối lượng nước nguyên chất ở $4^\circ C$ có cùng thể tích

Khối lượng của nước tinh khiết ở $4^\circ C$ là 1 kg với 1 L và 1 t trên $1 m^3$, các giá trị trọng lượng riêng gần đúng cho các vật liệu khác nhau được thể hiện ở Bảng 3-1.

3.2.3 Trọng Tâm

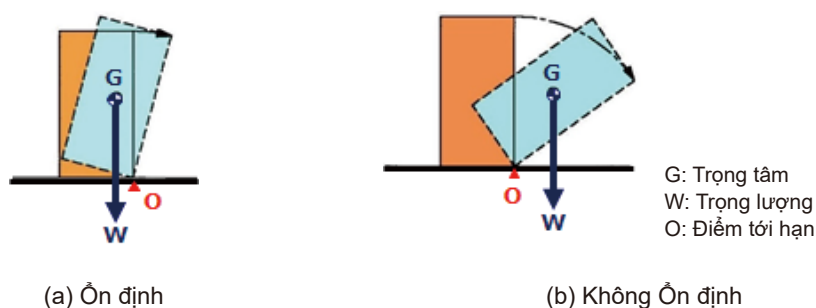
Trọng lực có tác động lên mọi vật. Giả sử các vật này được chia thành nhiều phần thì trọng lực có tác động đều lên mỗi phần. Vì hợp lực của các trọng lực này, có thể coi tất cả trọng lực đã tập trung vào cùng một điểm. Điểm tác dụng của hợp lực này được gọi là "trọng tâm". Trọng tâm của một vật là một điểm không đổi. Ngay cả khi vị trí của vật hoặc việc bố trí thay đổi, thì trọng tâm không thay đổi (Hình. 3-8(a)). Ngoài ra, trọng tâm không nhất thiết phải ở bên trong vật thể (Hình. 3-8(b)).



Hình. 3-8 Các Vị trí Trọng tâm

3.2.4 Tính Ổn định của Vật

Nếu một vật đứng yên bị tay làm nghiêng nhưng cố gắng trở lại vị trí cũ khi thả tay thì vật đó được coi là ổn định (Hình. 3-9(a)). Ngược lại, nếu vật đó lật thì được coi là không ổn định (Hình. 3-9(b)). Ví dụ: nếu một vật được đặt trên một bề mặt bằng phẳng bị nghiêng như trong Hình. 3-9(a) sau đó bàn tay thả ra, nó trở lại vị trí cũ.



Hình. 3-9 Tính Ổn định của Vật

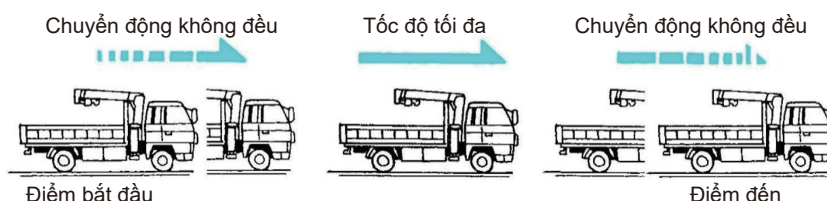
Đó là do trọng lực tác động lên trọng tâm G một mômen theo hướng đưa vật về vị trí cũ, lấy tâm xoay O làm điểm tựa. Nếu nghiêng vật cho đến khi đường thẳng đứng đi qua trọng tâm đi ra ngoài điểm tới hạn (điểm nghiêng lật) O, như hình Hình. 3-9(b), thì vật đó không trở lại vị trí cũ của nó mà sẽ bị lật.

3.3

Chuyển động

3.3.1 Chuyển động

Một vật thay đổi vị trí của nó so với một vật khác được gọi là "chuyển động". Chuyển động có thể được chia thành hai loại chuyển động đều và chuyển động không đều. Trong chuyển động đều, tốc độ không đổi tại mọi thời điểm. Trong chuyển động không đều, như thể hiện trong Hình. 3-10, tốc độ bằng 0 tại điểm xuất phát, đạt tốc độ tối đa tại một điểm nhất định, giảm tốc ngay trước điểm đến và trở về 0. Điều này tương tự như phương tiện đang được điều khiển.



Hình. 3-10 Chuyển động

3.3.2 Tốc độ/Vận tốc

"Tốc độ" là khoảng cách mà vật di chuyển được trong mỗi một thời gian nhất định. Nếu một vật di chuyển theo kiểu chuyển động đều đi được quãng đường 50m trong 10 giây thì tốc độ của nó là 5m/giây. Tuy nhiên, để xác định chuyển động của một vật, chỉ tính tốc độ thôi là không đủ mà còn phải xem xét hướng chuyển động. Vận tốc là đại lượng được biểu thị bằng cả hướng và tốc độ của chuyển động.

3.3.3 Quán tính

Một vật có xu hướng đứng yên khi không chuyển động, và có xu hướng duy trì chuyển động thẳng khi di chuyển trên một đường thẳng, trừ khi nó chịu tác dụng của một ngoại lực nào khác. Xu hướng này được gọi là "quán tính". Độ lớn của quán tính tùy thuộc vào khối lượng của vật. Quán tính tăng lên khi khối lượng tăng lên.

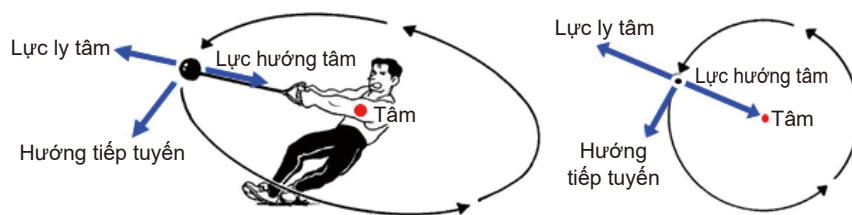
Nếu một đoàn tàu đang dừng đột ngột khởi hành, những người đứng bên trong có xu hướng ngã theo hướng ngược lại với hướng đoàn tàu đang chuyển động, như hình Hình. 3-11. Ngoài ra, nếu một đoàn tàu đang di chuyển đột ngột dừng lại, những người đứng bên trong rất có thể bị ngã theo hướng đoàn tàu đang đi. Ví dụ: nếu hoạt động của cần cầu đột ngột dừng lại trong khi tải đang chuyển động theo phương ngang, thì tải không dừng lại ngay lập tức mà sẽ lắc lư. Điều này xảy ra do lực quán tính.



Hình. 3-11 Quán tính

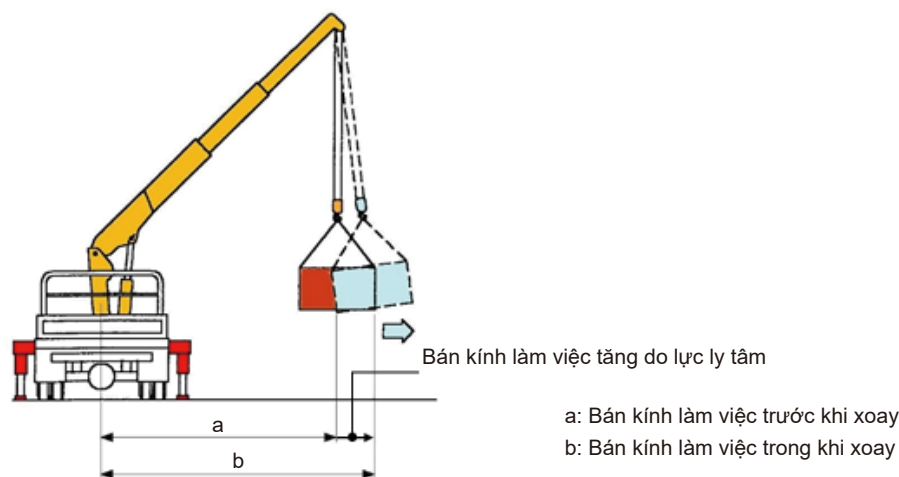
3.3.4 Lực Ly tâm và Lực Hướng tâm

Khi một vật chuyển động tròn đều, sẽ có hai lực tác động lên vật: một lực ly tâm có tác dụng làm vật văng ra khỏi đường tròn và một lực hướng tâm hướng vật về phía trục xoay giữ cho vật không bị văng ra ngoài. Các lực này duy trì sự cân bằng của vật. Các lực ly tâm và lực hướng tâm này có cùng cường độ và ngược chiều nhau.



Hình. 3-12 Lực Ly tâm và Lực Hướng tâm

Khối lượng và vận tốc của vật càng lớn thì lực ly tâm và lực hướng tâm càng lớn. Tốc độ xoay của tải tăng lên dẫn đến việc tải văng ra xa hơn.



Hình. 3-13 Tải Văng ra do Lực Ly tâm và Bán kính Làm việc

Trong những trường hợp như vậy, mômen tác dụng làm lật cần cẩu di động tăng lên đáng kể so với trường hợp tải ở trạng thái đứng yên. Đó đó phải cẩn trọng vì cần cẩu có thể bị lật.

3.3.5 Lực Ma sát

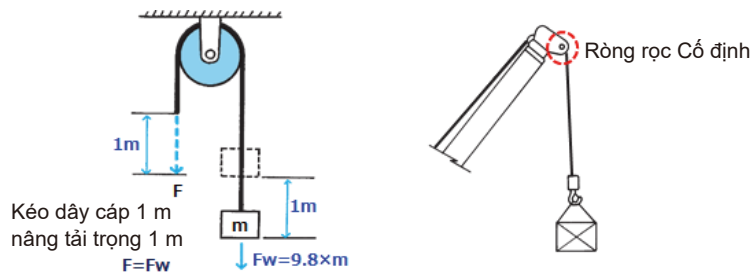
Nếu một lực kéo tác dụng lên một vật trên sàn, lực đó sẽ kéo vật dọc theo mặt sàn và tạo ra lực cản giữa mặt sàn và vật. Điều này cản trở chuyển động của vật. Vật không di chuyển với một lực kéo nhỏ, nhưng bắt đầu di chuyển khi lực vượt quá mức nhất định. Lực cản tác dụng lên bề mặt tiếp xúc của một vật đứng yên được gọi là “lực ma sát tĩnh”. Lực ma sát tác dụng lên một vật chuyển động trong khi tiếp xúc với một vật khác được gọi là “lực ma sát động”. Cả hai lực ma sát này đều tỷ lệ với lực đứng, không phụ thuộc vào diện tích bề mặt tiếp xúc. Lực ma sát động nhỏ hơn lực ma sát tĩnh. Nghĩa là một vật đứng yên cần một lực lớn hơn để bắt đầu di chuyển trên bề mặt sàn.

3.3.6 Ròng rọc (Puli)

Khi nâng tải bằng dây cáp, tải nặng càng nặng thì càng cần nhiều lực. Ròng rọc được sử dụng để giảm lực nâng tải hoặc thay đổi hướng của lực. Ròng rọc của cần cẩu có thể được chia thành các loại sau:

(1) Ròng rọc Cố định

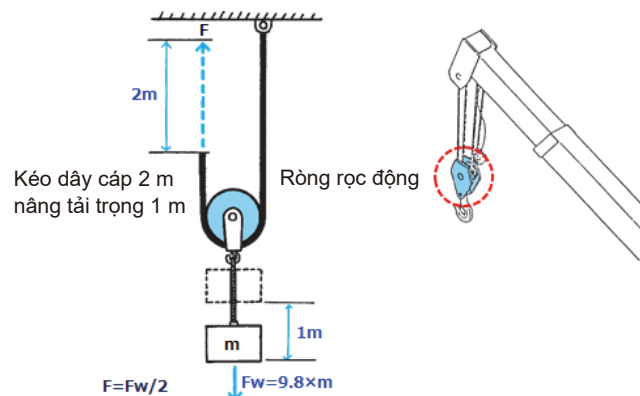
Ròng rọc cố định được cố định ở một vị trí xác định như thể hiện trong Hình. 3-14. Ròng rọc được sử dụng để thay đổi hướng của lực. Khi sử dụng ròng rọc, chỉ cần kéo dây cáp xuống là có thể nâng tải lên. Trong khi hướng của lực thay đổi, cường độ của lực cần thiết không đổi. Để nâng tải lên 1m phải kéo dây xuống 1m.



Hình. 3-14 Ròng rọc Cố định

(2) Ròng rọc Động

Ròng rọc động được sử dụng trong tổ hợp móc của cần cẩu như mô tả ở Hình. 3-15. Ròng rọc di chuyển lên xuống khi dây cáp gắn vào nó di chuyển lên xuống.

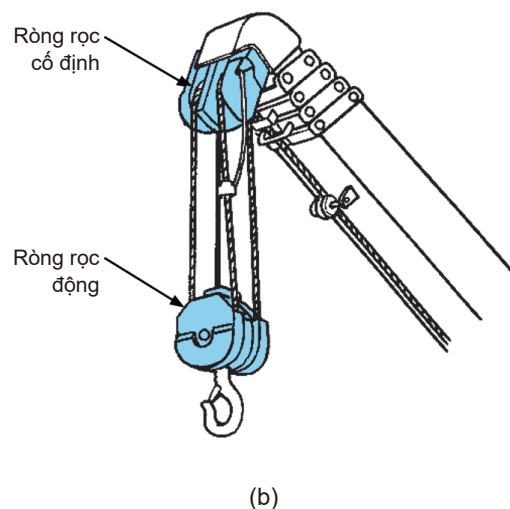
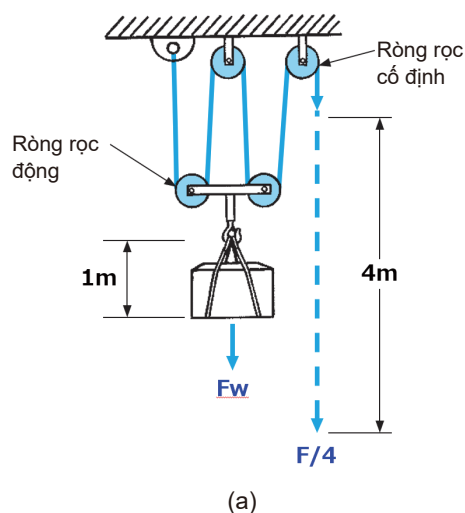


Hình. 3-15 Ròng rọc Động

Ròng rọc động được sử dụng để giảm lực kéo dây cáp. Khi sử dụng ròng rọc động để nâng tải, cần một lực bằng nửa trọng lượng của tải là đủ (lực hướng xuống sinh ra bởi khối lượng), nhưng để nâng tải lên 1m thì dây cáp cần được kéo xuống 2m. Nghĩa là, lực kéo cần ít hơn khi có ròng rọc nhưng khoảng cách kéo được tăng gấp đôi. Ngoài ra, hướng của lực kéo là hướng lên; cùng chiều với hướng tải đang di chuyển, ví thể hướng của lực không thay đổi.

(3) Ròng rọc Kết hợp

Ròng rọc kết hợp có chức năng kết hợp của cả ròng rọc động và ròng rọc cố định. Nó có thể nâng hoặc hạ tải nặng với một lực nhỏ. Sự kết hợp của hai ròng rọc động và hai ròng rọc cố định, như được minh họa trong Hình. 3-16(a), có thể nâng một tải với một lực chỉ bằng một phần tư trọng lượng tải, giả sử không có ma sát ròng rọc và cụm móc, bao gồm cả các ròng rọc động, và nó cũng không có trọng lượng bản thân. Tuy nhiên, để nâng tải 1 m đòi hỏi phải kéo dây 4 m. Hình. 3-16(b) minh họa một ví dụ về tổ hợp ròng rọc được sử dụng trong cần cẩu di động.



Hình. 3-16 Ròng rọc Kết hợp

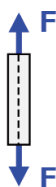
3.4.1 Tải trọng

Tải trọng là lực tác dụng bên ngoài lên vật (ngoại lực). Ở phần này, nó được coi như một ngoại lực (đơn vị: N, kN). Có thể phân loại theo nhiều cách khác nhau tùy thuộc vào cách thức lực đó tác dụng lên vật có liên quan.

(1) Phân loại theo Hướng của Lực (Tải trọng)

1) Tải trọng Kéo

“Tải trọng kéo” là một lực có tác dụng kéo căng một vật liệu. Như minh họa trong Hình. 3-17, lực F tác dụng lên trục dọc của thanh để kéo thanh; đây là tải trọng kéo. Tải này thường được áp dụng cho dây cáp đang nâng tải.



Hình. 3-17 Tải trọng Kéo

2) Tải trọng Nén

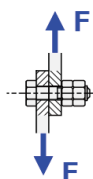
“Tải trọng nén” là lực có tác dụng nén ép vật liệu, ngược lại với tải trọng kéo. Như minh họa trong Hình. 3-18, lực F có tác dụng nén lên thanh theo chiều dọc; đây là tải trọng nén. Tải này thường được áp dụng cho kích của rầm chìa.



Hình. 3-18 Tải trọng Nén

3) Tải trọng Cắt

“Tải trọng cắt” là một lực có tác dụng tương tự như một chiếc kéo cắt vật liệu. Như minh họa trong Hình. 3-19, lực F có tác dụng cắt lên một bu lông siết hai tấm thép dọc theo mặt phẳng song song với lực F .



Hình. 3-19 Tải trọng Cắt

4) Tải trọng Uốn

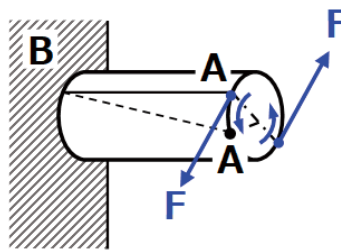
“Tải trọng uốn” là lực có tác dụng làm cong vật liệu. Như minh họa trong Hình. 3-20(a), một dầm được đỡ ở cả hai đầu sẽ uốn cong nếu một lực F vuông góc tác dụng lên nó; đây là tải trọng uốn. Nó bao gồm trọng lượng của tải hoặc con lăn tác dụng lên dầm của cầu trục hoặc một tải tác dụng để uốn cong cần trục của cần cẩu, như thể hiện trong Hình. 3-20(b).



Hình. 3-20 Tải trọng Uốn

5) Tải Xoắn

“Tải xoắn” là một lực có tác dụng làm xoắn vật liệu. Trục sẽ bị xoắn nếu một đầu của nó được cố định và các lực F , tác dụng ngược hướng với nhau, tác dụng lên chu vi của đầu kia, như thể hiện trong Hình. 3-21. Đây là tải tác dụng lên trục nâng dùng để kéo và xoắn với dây cáp.



Hình. 3-21 Tải Xoắn

6) Tải trọng Kết hợp

Các tải trọng nêu trên tác dụng lên các bộ phận của cầu cẩu một cách thường xuyên mang tính kết hợp hơn là riêng lẻ.

Ví dụ: dây cáp và móc đều chịu tác dụng kết hợp của tải trọng kéo và uốn, trong khi các trục chịu lực nói chung phải chịu sự kết hợp của tải trọng uốn và xoắn.

3.5

Độ bền của Dây Cáp, Móc và Các Phụ tùng Nâng tải Khác

Trong quá trình vận hành cần cầu thực tế, việc sử dụng nhiều dây cáp tamagake (chằng buộc dây cáp) và xích tamagake để thực hiện thao tác tamagake và nâng tải khá phổ biến. Tải trọng tối đa mà những dây cáp tamagake và xích tamagake này có thể nâng tùy thuộc vào số lượng dây cáp/xích cũng như góc nâng, được gọi là “giới hạn tải làm việc”.

Ngoài ra, tải trọng làm đứt gãy thiết bị tamagake, bao gồm dây cáp tamagake và móc tamagake, được gọi là “tải trọng kéo đứt”. Hệ số giữa tải trọng kéo đứt và các lực tương ứng với giới hạn tải làm việc được gọi là “hệ số an toàn”.

(1) Tải trọng Kéo đứt

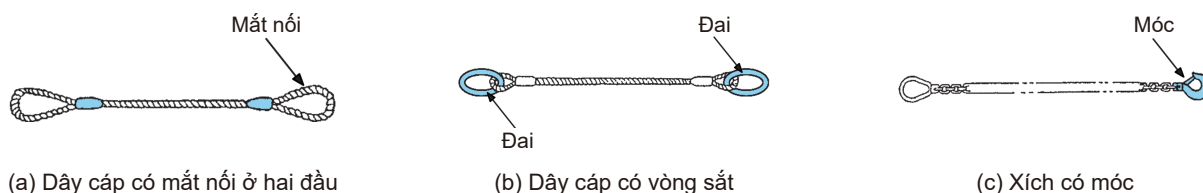
Tải trọng kéo đứt là tải trọng tối đa mà tại đó một dây cáp tamagake hoặc thiết bị tamagake bị đứt (đơn vị: kN).

(2) Hệ số An toàn

Hệ số an toàn là tỷ số của tải trọng kéo đứt đối với thiết bị tamagake, ví dụ như dây cáp tamagake hoặc xích tamagake với tải trọng tối đa được áp dụng trong quá trình sử dụng. Loại, hình dạng, vật liệu và phương pháp sử dụng các thiết bị tamagake được xem xét khi xác định hệ số an toàn. Hệ số an toàn cho thiết bị tamagake được định nghĩa như sau trong Pháp lệnh An toàn đối với Cần cầu.

- Dây cáp tamagake: 6 trở lên
- Xích tamagake: 5 trở lên (hoặc 4 trở lên khi đáp ứng các điều kiện nhất định)
- Móc và khóa nối xích tamagake: 5 trở lên

Hình. 3-22 biểu diễn sơ đồ dây cáp tamagake và xích tamagake điển hình.



Hình. 3-22 Dây Cáp Tamagake và Xích Tamagake Thông dụng

(3) Giới hạn Tải Làm việc Tiêu chuẩn

Giới hạn tải làm việc tiêu chuẩn là tải trọng tối đa được nâng lên theo phương thẳng đứng bằng một dây cáp tamagake đơn, đã xét đến hệ số an toàn. Giới hạn tải vận hành tiêu chuẩn được tính với công thức sau đây.

Giới hạn tải làm việc tiêu chuẩn (t) = [Tải trọng kéo đứt (kN)] / [9,8 x Hệ số an toàn]

(4) Giới hạn Tải Làm việc

“Giới hạn tải làm việc” (tải vận hành) là tải tối đa (t) có thể được nâng lên bằng thiết bị tamagake, bao gồm dây cáp tamagake và xích tamagake, tùy vào góc nâng và số lượng dây cáp/xích.

3.6

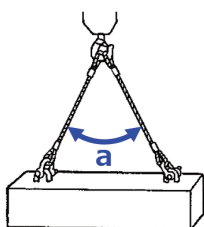
Mối quan hệ Giữa Số lượng Dây Cáp Tamagake, Góc Nâng và Tải trọng

3.6.1 Khái niệm về Tải trọng Tác dụng lên Dây Cáp

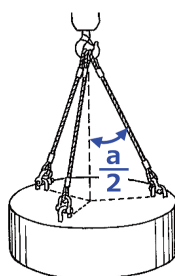
Tải trọng tác dụng lên dây cáp thay đổi tùy thuộc vào khối lượng của tải, số lượng dây cáp và góc nâng.

(1) Số lượng Dây và Góc Nâng

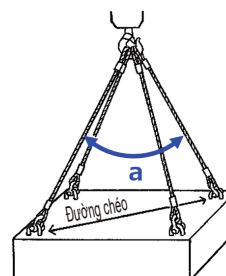
“Số lượng dây” chỉ số lượng dây cáp. Nó được mô tả là “Dây một chân với hai điểm treo”, “Dây hai chân với hai điểm treo”, “Dây ba chân với ba điểm treo” hoặc “Dây bốn chân với bốn điểm treo”, tùy thuộc vào số lượng các điểm treo của đầu chịu tải (xích/cáp). “Góc nâng” là góc giữa các dây cáp tamagake được gắn vào móc.



Dây hai chân với hai điểm treo



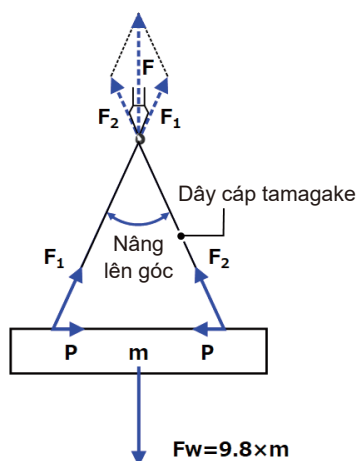
Dây ba chân với ba điểm treo



Dây bốn chân với bốn điểm treo

Hình. 3-23 Số lượng Dây cáp và Góc Nâng (“a” trong Sơ đồ là Góc Nâng)

Như minh họa ở Hình. 3-24, khi nâng một tải bằng hai dây cáp, lực đỡ khối lượng tải m là hợp lực (F) của các lực kéo (F_1, F_2) tác dụng lên hai sợi cáp. F_1 và F_2 lần lượt lớn hơn $F/2$. Ngay cả với tải có cùng khối lượng, khi góc nâng càng lớn, lực căng dây cáp F_1 và F_2 càng tăng. Ngoài ra, khi góc nâng càng lớn, lực thành phần theo chiều ngang P của F_1 và F_2 càng lớn. Lực thành phần theo phương ngang P tác dụng lên tải trọng như một lực nén, cố kéo dây cáp vào phía trong, do đó cần phải chú ý đến góc nâng lớn hơn.



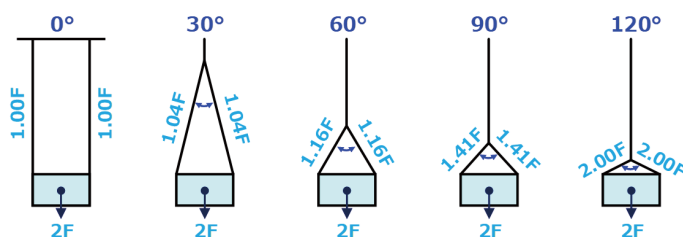
m : Khối lượng tải (t)
 F_w : $9,8 \times m$ (kN)
 F_1, F_2 : Lực kéo dây cáp tamagake
 F : Hợp lực ($F=F_w$)
 P : Lực kéo dây cáp tamagake vào trong (kN)

Hình. 3-24 Lực kéo Dây cáp Tamagake

(2) Hệ số Ứng lực

“Hệ số ứng lực” là chỉ số để tính tải trọng (lực kéo căng) tác dụng lên dây cáp tamagake hoặc các thiết bị tamagake khác theo góc nâng. Lực kéo căng của mỗi dây cáp có thể được tính bằng cách sử dụng hệ số ứng lực và số lượng dây cáp, ngay cả khi số lượng dây cáp thay đổi.

Hình. 3-25 biểu diễn mối quan hệ giữa góc nâng và lực căng của sợi cáp. Khi góc nâng tăng, lực kéo căng tác dụng lên dây cáp cũng tăng theo, ngay cả khi khối lượng tải không đổi. Do đó cần phải sử dụng dây cáp dày hơn. Ngoài ra, nếu góc nâng tăng quá nhiều, mắt nối của dây cáp tamagake có thể bị tuột khỏi móc, do đó phải đảm bảo góc nâng chỉ từ 60 độ trở xuống.



Hình. 3-25 Mối quan hệ Giữa Góc Nâng và Lực kéo căng Tác dụng lên Dây Cáp Tamagake

(3) Hệ số Chế độ

“Hệ số chế độ” là tỷ số giữa giới hạn tải làm việc của dây cáp tamagake hoặc các thiết bị tamagake với một số lượng dây cáp nhất định và một góc nâng nhất định, với giới hạn tải vận hành tiêu chuẩn. Giá trị hệ số chế độ ban đầu thay đổi tùy thuộc vào góc nâng, nhưng được thiết lập không đổi cho mỗi phạm vi góc nâng được nhóm lại một khoảng nhất định, để thuận tiện cho việc vận hành.

Chương 4

Các Tín hiệu cho Vận hành Cần cầu Di động Hạng nhẹ

4.1

Các Tín hiệu cho Vận hành Cần cầu Di động Hạng nhẹ

Các tín hiệu mà người báo hiệu sử dụng để liên lạc với người vận hành cần cầu di động bao gồm tín hiệu tay và tín hiệu còi, đôi khi còi cũng được sử dụng kết hợp bổ sung nếu cần. Tuy nhiên, người báo hiệu không được sử dụng tín hiệu còi đơn lẻ, vì điều đó dễ dẫn đến tai nạn. Nhìn chung, tín hiệu tay được sử dụng rộng rãi; tuy nhiên, điều quan trọng là phải thực hiện các tín hiệu cụ thể một cách rõ ràng.

Theo luật, bên sử dụng lao động phải thiết lập các tín hiệu cố định để vận hành cần cầu khi thực hiện công việc sử dụng cần cầu di động, chỉ định người báo hiệu, và yêu cầu người báo hiệu sử dụng các tín hiệu đó. Người báo hiệu được chỉ định phải sử dụng các tín hiệu cố định. Do quy định người lao động làm việc phải tuân theo các tín hiệu nên người vận hành cần cầu di động phải xác nhận và tuân theo các tín hiệu của người báo hiệu.

Điều quan trọng đối với người vận hành cần cầu di động làm việc tại các công trường xây dựng là xác nhận các tín hiệu sẽ được sử dụng. Ngoài ra, để ngăn ngừa mọi tai nạn phát sinh do tín hiệu sai, người vận hành phải tạm dừng hoạt động của cần cầu di động trong các trường hợp sau:

- Khi tín hiệu không rõ ràng
- Khi người vận hành cần cầu di động nhận được tín hiệu khác với tín hiệu cố định
- Khi người vận hành cần cầu di động nhận được tín hiệu từ hai người báo hiệu trở lên
- Khi người lao động không phải là người báo hiệu được chỉ định đưa ra tín hiệu

Chương 5

Quy định và Luật Áp dụng (Tổng quan)

5.1 Đạo luật về Sức khỏe và An toàn Lao động

Chương 4 Biện pháp Ngăn ngừa Nguy cơ Gây tai nạn hoặc Suy giảm Sức khỏe của Người lao động

(Biện pháp Bên sử dụng lao động cần thực hiện)

Điều 20

Bên sử dụng lao động phải thực hiện những biện pháp cần thiết để ngăn ngừa nguy hiểm gây ra do máy móc thiết bị; chất dễ cháy nổ, dễ bắt lửa; điện, nhiệt và các năng lượng khác.

[Pháp lệnh về Sức khỏe và An toàn Lao động]

(Sử dụng Máy móc và Thiết bị Khác Phù hợp với Tiêu chuẩn)

Điều 27

Bên sử dụng lao động không được sử dụng máy móc và thiết bị khác trừ khi chúng đáp ứng các tiêu chuẩn được Bộ Y tế, Lao động và Phúc lợi đưa ra trong Đạo luật.

(Bảo dưỡng Hiệu quả các Thiết bị An toàn)

Điều 28

Bên sử dụng lao động phải kiểm tra và bảo dưỡng các thiết bị an toàn để chúng được sử dụng trong điều kiện tốt nhất.

(Phòng ngừa Điện Giật)

Điều 349

Bên sử dụng lao động phải thực hiện một hoặc nhiều biện pháp phù hợp dưới đây khi người lao động có nguy cơ bị điện giật trong lúc làm việc hoặc khi đi ngang qua.

1. Di dời các mạch tích điện.
2. Lắp đặt công cụ cách điện để ngăn ngừa nguy cơ điện giật.
3. Trang bị thiết bị bảo vệ cách điện cho mạch tích điện.
4. Nếu những biện pháp nêu trên rất khó thực hiện, hãy chỉ định người giám sát và giao cho họ giám sát công việc.

Điều 21

Bên sử dụng lao động phải thực hiện những biện pháp cần thiết để ngăn ngừa nguy hiểm phát sinh do công việc liên quan đến các hoạt động như đào, khai thác đá, bốc dỡ hàng hóa hoặc khai thác gỗ.

2. Bên sử dụng lao động phải thực hiện các biện pháp cần thiết để ngăn ngừa nguy hiểm liên quan đến nơi người lao động có thể bị ngã xuống hoặc nơi có nguy cơ sạt lở đất.

Điều 24

Bên sử dụng lao động phải thực hiện những biện pháp cần thiết để ngăn ngừa tai nạn lao động phát sinh từ các hoạt động vận hành của người lao động.

Điều 25

Bên sử dụng lao động phải ngay lập tức dừng vận hành nếu có nguy cơ sắp xảy ra tai nạn lao động và thực hiện các biện pháp cần thiết để sơ tán người lao động khỏi địa điểm làm việc.

[Pháp lệnh về Sức khỏe và An toàn Lao động]

Điều 29

Người lao động không được tự ý tháo bỏ các thiết bị an toàn hoặc tắt chức năng của chúng. Nếu cần thiết phải làm như vậy, người lao động phải được sự cho phép trước của Bên sử dụng lao động. Sau khi các hành động trên không còn cần thiết nữa, các thiết bị an toàn phải được khôi phục ngay về tình trạng ban đầu của chúng. Nếu người lao động phát hiện các thiết bị an toàn bị tháo bỏ/vô hiệu hóa, phải thông báo cho bên sử dụng lao động về việc đó.

(Các Biện pháp Cần được Thực hiện bởi Bên cho thuê Máy móc cũng như các Thiết bị khác)

Điều 33

Bên cho thuê máy móc phải thực hiện những biện pháp cần thiết để ngăn ngừa tai nạn lao động liên quan đến máy móc đi thuê sử dụng tại nơi làm việc của bên sử dụng lao động.

2. Bên sử dụng lao động thuê máy móc từ người cho thuê phải thực hiện các biện pháp cần thiết để phòng ngừa tai nạn lao động liên quan đến công việc do vận hành máy móc nếu người vận hành máy móc này không phải là công nhân được thuê.
3. Công nhân vận hành máy móc phải tuân theo các quy tắc cần thiết phù hợp với các biện pháp mà bên sử dụng lao động thuê máy móc này áp dụng.

[Lệnh Thực thi Đạo luật về Sức khỏe và An toàn Lao động]

(Máy móc được Xác định theo Quy định Chính phủ Đề ra tại Đoạn (1) Điều 33 của Đạo luật)

Điều 10

Máy móc được xác định theo Quy định Chính Phủ đề ra tại Đoạn (1) Điều 33 của Đạo luật phải là cần cẩu di động có sức nâng từ 0,5 tấn trở lên.

[Pháp lệnh về Sức khỏe và An toàn Lao động]

(Thống nhất các Tín hiệu Vận hành Cần cẩu)

Điều 639

Bên sử dụng lao động chính được chỉ định phải đặt ra các tín hiệu thống nhất cho việc vận hành cần cẩu, trong trường hợp công nhân của bên sử dụng lao động chính được chỉ định và các nhà thầu liên quan thực hiện công việc sử dụng cần cẩu ở cùng một địa điểm. Bên sử dụng lao động chính được chỉ định có trách nhiệm thông báo cho các nhà thầu liên quan về các tín hiệu đã được thống nhất.

(Các Biện pháp Cần được Thực Hiện bởi Bên cho thuê Máy móc cũng như các Thiết bị khác)

Điều 666

Bên cho thuê máy móc phải thực hiện các biện pháp dưới đây khi cho các bên sử dụng lao động khác thuê máy móc liên quan.

1. Kiểm tra trước các máy móc liên quan và tiến hành sửa chữa đồng thời bảo dưỡng cần thiết nếu phát hiện có lỗi.
2. Đưa ra tài liệu ghi rõ hiệu suất, đặc tính và các cảnh báo đối với máy móc liên quan cho bên sử dụng lao động sẽ thuê các máy móc này.

Chương 5 Quy định về Máy móc và Các chất Độc hại

(Cấp Giấy chứng nhận Đăng kiểm)

Điều 39

Cần cầu di động (có sức nâng từ ba tấn trở lên) phải trải qua khâu kiểm tra hậu sản xuất bởi cơ quan đăng kiểm có thẩm quyền sau khi các máy này được sản xuất, nhập khẩu, lắp đặt hoặc sử dụng lại. Giấy chứng nhận đăng kiểm được cấp sau khi vượt qua khâu đăng kiểm. Khi có các thay đổi về cấu trúc chính của cần cầu di động, các máy này phải được kiểm tra bởi Chánh Văn phòng Thanh tra Tiêu chuẩn Lao động. Giấy chứng nhận đăng kiểm sẽ được cấp hoặc chứng nhận đăng kiểm đã cấp sẽ được xác nhận lại sau khi vượt qua khâu đăng kiểm.

(Hạn chế Sử dụng)

Điều 40

Không được sử dụng cần cầu di động (có tải nâng từ ba tấn trở lên) chưa được cấp giấy chứng nhận đăng kiểm. Không được chuyển nhượng hoặc cho thuê những cần cầu này trừ khi có giấy chứng nhận đăng kiểm đi kèm.

(Thời hạn Hiệu lực của Giấy chứng nhận Đăng kiểm)

Điều 41

Người có ý định gia hạn thời gian hiệu lực của chứng nhận đăng kiểm phải trải qua một cuộc kiểm tra hoạt động của cơ quan đăng kiểm đã đăng ký.

(Hạn chế Chuyển nhượng)

Điều 42

Máy móc không được chỉ định bởi Quy định Chính Phủ tại đoạn (1) Điều 37 của Đạo luật, nhưng cần thiết cho các công việc mang tính nguy hiểm hoặc độc hại; được sử dụng ở nơi nguy hiểm hoặc để ngăn chặn nguy hiểm và suy giảm sức khỏe của người lao động; và máy móc không được Quy định Chính Phủ cho phép chuyển nhượng, cho thuê hoặc lắp đặt trừ khi chúng được trang bị các thiết bị an toàn hoặc đáp ứng các tiêu chuẩn do Bộ trưởng Bộ Y tế, Lao động và Phúc lợi quy định.

[Lệnh Thực thi Đạo luật về Sức khỏe và An toàn Lao động]

(Máy móc Phải Phù hợp với Tiêu chuẩn hoặc được Trang bị các Thiết bị An toàn Chỉ định bởi Bộ trưởng Bộ Y tế, Lao động và Phúc lợi)

Điều 13

Máy móc theo định nghĩa trong Quy định Chính phủ tại Điều 42 của Đạo luật phải là cần cầu di động có tải nâng từ 0,5 tấn trở lên nhưng không quá ba tấn.

(Tự Kiểm tra Định kỳ)

Điều 45

Bên sử dụng lao động, theo Quy định Chính phủ, tiến hành kiểm tra và ghi lại kết quả về máy móc và thiết bị khác như nồi hơi được nêu trong Quy định Chính phủ. Bộ trưởng Bộ Y tế, Lao động và Phúc lợi sẽ ban hành các hướng dẫn cần thiết đối với công tác tự kiểm tra và nếu cần, có thể cung cấp chỉ dẫn thiết yếu về các hướng dẫn tự kiểm tra này cho bên sử dụng lao động, các cơ quan đăng kiểm đã đăng ký và các hiệp hội liên quan.

[Lệnh Thực thi Đạo luật về Sức khỏe và An toàn Lao động]

(Máy móc và Thiết bị Khác Phải Chấp hành Công tác Tự Kiểm tra Định kỳ)

Điều 15

Công tác tự kiểm tra phải được thực hiện đối với cần cẩu di động và bộ giới hạn mômen tải và kết quả phải được ghi lại.

Chương 6 Các Biện pháp tại Thời điểm Thuê Người lao động

(Huấn luyện về Sức khỏe và An toàn)

Điều 59

Khi tuyển dụng một lao động mới, bên sử dụng lao động phải huấn luyện người lao động đó về an toàn hoặc sức khỏe liên quan đến các hoạt động mà người lao động sẽ tham gia vào, theo Pháp lệnh của Bộ Y tế, Lao động và Phúc lợi.

(Pháp lệnh về Sức khỏe và An toàn Lao động)
(Công việc Bắt buộc Phải có Khóa Đào tạo Đặc biệt)

Điều 36

Các hoạt động nguy hiểm hoặc có hại được quy định tại Điều 59 của Đạo luật đề cập đến những công việc dưới đây.

16. Các hoạt động liên quan đến cần cẩu di động có sức nâng dưới một tấn (không bao gồm các hoạt động liên quan đến lái xe trên đường)

Điều 60

Bên sử dụng lao động phải tiến hành huấn luyện về an toàn, sức khỏe cho quản đốc mới đảm nhận vai trò đó và những người mới đảm nhận vai trò trực tiếp hướng dẫn hoặc giám sát người lao động (trừ người quản lý vận hành).

[Hướng dẫn về Giáo dục An toàn và Sức khỏe cho Người Đang Tham gia vào các Hoạt động Nguy hiểm hoặc Nguy hại]

Huấn luyện về Sức khỏe và An toàn cho Người vận hành Cần cẩu Di động

Đối với người lao động làm công việc yêu cầu Giấy phép Vận hành Cần cẩu Di động, việc hoàn thành Khóa đào tạo Kỹ năng Vận hành Cần cẩu Di động Hạng nhẹ, hoặc khóa Đào tạo Đặc biệt về Vận hành Cần cẩu Di động, huấn luyện về sức khỏe và an toàn phải được thực hiện định kỳ, hoặc khi máy móc và thiết bị được thay mới. Ngoài ra, cần cung cấp khóa huấn luyện về sức khỏe và an toàn cho các đối tượng sau đây: những lao động được giao công việc liên quan lần đầu sau hơn 3 năm kể từ khi có bằng cấp; và những lao động sẽ làm lại công việc sau hơn 5 năm không làm việc liên quan.

(Phụ lục: Chương trình Huấn luyện về Sức khỏe và An toàn đối với Người vận hành Cần cẩu, Tổng cộng 6 giờ)

Chủ đề	Nội dung	Thời gian
Cần cẩu và các thiết bị an toàn hiện tại	Cấu trúc và cơ chế kiểm soát	2,0 giờ
Xử lý và bảo dưỡng cần cẩu	Phương pháp vận hành, kế hoạch làm việc, kiểm tra và bảo dưỡng	2,5 giờ
Các trường hợp tai nạn và luật liên quan	Các biện pháp phòng ngừa và Lệnh Thực thi Đạo luật về Sức khỏe và An toàn Lao động	1,5 giờ

(Hạn chế về Tham gia)

Điều 61

Theo Quy định Chính phủ, bên sử dụng lao động không được chỉ định người lao động vận hành cần cẩu hoặc bất kỳ hoạt động nào khác trừ khi người lao động có giấy phép chứng nhận đã hoàn thành khóa đào tạo kỹ năng của Giám đốc Sở Lao động Tỉnh, hoặc có các bằng cấp khác được xác nhận bởi Quy định của Chính phủ. Tại thời điểm tham gia vào công tác vận hành, người lao động phải mang theo tài liệu chứng minh trình độ chuyên môn của họ.

[Lệnh Thực thi Đạo luật về Sức khỏe và An toàn Lao động]

(Các Hoạt động Liên quan đến Hạn chế Tham gia)

Điều 20

Các hoạt động quy định tại Điều 61 của Đạo luật bao gồm các hoạt động dưới đây:

7. Hoạt động của cần cẩu di động có sức nâng từ một tấn trở lên (không bao gồm hoạt động lái xe trên đường bộ)

16. Hoạt động liên quan đến việc vận hành tamagake (chằng buộc dây cáp) của cần cẩu và cần cẩu di động có sức nâng từ một tấn trở lên

[Pháp lệnh về Sức khỏe và An toàn Lao động]

(Trình độ Chuyên môn Liên quan đến Hạn chế Tuyển dụng)

Điều 41

Đối với các hoạt động được quy định tại Khoản 7 Điều 20 của Lệnh Thực thi Đạo luật về Sức khỏe và An toàn Lao động, những lao động đủ điều kiện tham gia vận hành cần cẩu di động có sức nâng dưới 5 tấn phải có Giấy phép Lái Cần cẩu Di động hoặc đã hoàn thành Khóa Đào tạo Kỹ năng Vận hành Cần cẩu Di động Hạng nhẹ.

Chương 1 Quy định chung

(Miễn Áp dụng)

Điều 2

Pháp lệnh Nhà nước này không áp dụng đối với cần cầu, cần cầu di động hoặc cần trục đê-ric có sức nâng dưới 0,5 tấn.

Chương 3 Cần cầu Di động

Phần 1 Sản xuất và Lắp đặt

(Kiểm tra trong Sản xuất)

Điều 55

Bên sử dụng lao động đồng thời là bên sản xuất cần cầu di động có sức nâng từ ba tấn trở lên phải trải qua cuộc kiểm định sản xuất của Giám đốc Sở Lao động Tỉnh có Thẩm quyền.

2. Công tác kiểm định sản xuất bao gồm kiểm tra cấu trúc và chức năng từng bộ phận của cần cầu di động, thực hiện các kiểm tra nâng tải và kiểm tra tính ổn định.
3. Bài kiểm tra tải đòi hỏi thực hiện các hoạt động nâng, xoay, lái xe và các hoạt động khác trong khi nâng tải tương đương 1,25 lần tải trọng danh nghĩa.
4. Bài kiểm tra tính ổn định yêu cầu thực hiện thao tác jigiri (nhấc) trong điều kiện bất lợi nhất để thử tính ổn định trong khi nâng tải tương đương 1,27 lần tải trọng danh nghĩa.

(Giấy chứng nhận Đăng kiểm cho Cần cầu Di động)

Điều 59

Giám đốc Sở Lao động Tỉnh có Thẩm quyền hoặc Giám đốc Sở Lao động Tỉnh phải cấp giấy chứng nhận đăng kiểm cho các cần cầu di động đã vượt qua khâu kiểm tra sản xuất hoặc kiểm tra sử dụng tương ứng.

2. Giấy chứng nhận đăng kiểm cần cầu di động phải được cấp lại trong trường hợp bị hư hỏng hoặc mất.
3. Nếu có sự phân bổ lại lao động thực hiện lắp đặt cần cầu di động, chứng nhận đăng kiểm cần cầu di động phải được gia hạn trong vòng 10 ngày kể từ ngày phân bổ lại.

(Thời hạn Hiệu lực của Giấy chứng nhận Đăng kiểm)

Điều 60

Giấy chứng nhận đăng kiểm cần cầu di động có thời hạn hai năm. Tuy nhiên, tùy theo kết quả của kiểm tra sản xuất hoặc kiểm tra sử dụng, thời hạn hiệu lực liên quan có thể bị hạn chế dưới hai năm.

(Báo cáo về Lắp đặt)

Điều 61

Bên sử dụng lao động dự định lắp đặt cần cầu di động phải nộp trước cho Chánh Văn phòng Thanh tra Tiêu chuẩn Lao động có Thẩm quyền các báo cáo lắp đặt cần cầu di động kèm theo thông số kỹ thuật và giấy chứng nhận đăng kiểm của cần cầu di động. Quy định này không áp dụng đối với bên sử dụng lao động đã được công nhận.

(Kiểm tra Nâng tải v.v.)

Điều 62

Bên sử dụng lao động khi lắp đặt cần cẩu di động phải thực hiện kiểm tra nâng tải và kiểm tra sức ổn định của cần cẩu.

Phần 2 Sử dụng và Vận hành

(Cung cấp Giấy chứng nhận Đăng kiểm)

Điều 63

Bên sử dụng lao động phải cung cấp giấy chứng nhận đăng kiểm cần cẩu di động đối với cần trục di động khi thực hiện công việc bằng cần trục di động.

(Hạn chế Sử dụng)

Điều 64

Bên sử dụng lao động không được sử dụng cần cẩu di động không đủ tiêu chuẩn quy định bởi Bộ trưởng Bộ Y tế, Lao động và Phúc lợi.

(Điều kiện Tải dựa trên Cơ sở Thiết kế)

Điều 64-2

Bên sử dụng lao động phải tính đến các điều kiện tải dựa theo thiết kế của cần cẩu di động.

(Điều chỉnh đối với Thiết bị Tránh quá căng)

Điều 65

Các thiết bị tránh quá căng của cần cẩu di động phải được điều chỉnh sao cho cách bề mặt phía trên của phụ tùng nâng tải từ 0,25 mét trở lên (0,05 mét trở lên đối với thiết bị tránh quá căng loại dẫn động trực tiếp).

(Điều chỉnh Van Giảm áp)

Điều 66

Van giảm áp phải được điều chỉnh sao cho chúng hoạt động ở mức không vượt quá tải trọng danh nghĩa.

Điều 66 - 2

Để phòng ngừa rủi ro cho người lao động, bên sử dụng lao động phải thiết lập các phương án vận hành cần cẩu di động, phương án phòng ngừa lật cần cẩu, bố trí lao động và một quy trình chỉ đạo công việc liên quan đến hoạt động của cần cẩu.

(Sử dụng Chốt An toàn)

Điều 66 - 3

Chốt an toàn phải được sử dụng khi nâng tải với cần cẩu di động.

(Hạn chế về Tham gia)

Điều 68

Đối với việc vận hành cần cẩu di động có sức nâng từ 1 tấn trở lên và dưới 5 tấn (cần cẩu di động hạng nhẹ), chỉ người lao động đã hoàn thành Khóa Đào tạo Kỹ năng Vận hành Cần cẩu Di động Hạng nhẹ mới được phép tham gia công việc.

(Giới hạn về Quá tải)

Điều 69

Bên sử dụng lao động không được sử dụng cần cầu di động có tải trọng vượt quá tải trọng danh nghĩa.

(Hạn chế về Góc Cần trục)

Điều 70

Bên sử dụng lao động không được sử dụng cần cầu di động có góc cần trục vượt quá phạm vi được nêu trong thông số kỹ thuật của cần cầu di động.

(Chỉ số của Công suất Định mức)

Điều 70 - 2

Bên sử dụng lao động phải thực hiện các phép đo lường chỉ ra tải trọng định mức để người vận hành cần cầu di động và người điều khiển tamagake luôn có thể xác nhận tải trọng danh nghĩa.

(Cấm Sử dụng)

Điều 70 - 3

Bên sử dụng lao động không được sử dụng cần cầu di động khi làm việc ở nơi cầu có nguy cơ bị lật do nền đất yếu hoặc làm hư hỏng vật được chôn bên dưới. Tuy nhiên, điều này không áp dụng đối với các trường hợp đã thực hiện biện pháp ngăn ngừa cầu lật (chẳng hạn như sử dụng lót tấm sàn, thép tấm v.v.) ở vị trí phù hợp.

(Vị trí của Rào chắn)

Điều 70 - 4

Bên sử dụng lao động khi tiến hành vận hành cần cầu di động có sử dụng rào chắn, đặt chúng trên các tấm đệm rào chắn, chẳng hạn như tấm thép, ở vị trí không có nguy cơ lật cầu.

(Mở rộng Rào chắn)

Điều 70 - 5

Bên sử dụng lao động phải mở rộng hoàn toàn các rào chắn khi tiến hành vận hành cần cầu di động được trang bị rào chắn. Tuy nhiên, điều này không áp dụng đối với các trường hợp rào chắn không thể mở rộng hoàn toàn và vật được nâng trên cần cầu di động có tải trọng ước tính cụ thể không vượt quá tải trọng danh nghĩa tương ứng với chiều ngang mở rộng của rào chắn.

(Các Tín hiệu khi Vận hành)

Điều 71

Khi thực hiện công việc sử dụng cần cầu di động, bên sử dụng lao động phải thiết lập các tín hiệu cố định cho việc vận hành cần cầu, chỉ định một công nhân đưa ra các tín hiệu này, và yêu cầu công nhân đó sử dụng các tín hiệu cố định. Tuy nhiên, điều này không áp dụng đối với trường hợp người vận hành cần cầu di động thực hiện công việc một mình.

(Hạn chế Lái)

Điều 72

Bên sử dụng lao động không được chở công nhân bằng cần cẩu di động, cũng như không được cho phép công nhân đu lên cần cẩu di động.

Điều 73

Bên sử dụng lao động có thể cung cấp thiết bị lái chuyên dụng trên phụ tùng nâng tải, cho phép công nhân được di chuyển bằng cần cẩu di động trong trường hợp bắt buộc do tính chất công việc hoặc trong trường hợp thiết bị đó là cần thiết để thực hiện công việc một cách an toàn.

(Khu vực Cấm vào)

Điều 74

Bên sử dụng lao động không được cho phép người lao động đi vào nơi có nguy cơ gây nguy hiểm cho họ khi tiếp xúc với cấu trúc mâm xoay trên của cần cẩu di động.

Điều 74 - 2

Bên sử dụng lao động không được cho phép người lao động đi dưới tải đang nâng trong bất kỳ trường hợp nào dưới đây.

1. Khi có tải đang được nâng bằng móc nâng.
2. Khi có tải đang được nâng bằng kẹp đơn.
3. Khi có tải đang được nâng bằng dây quàng đơn với một điểm sử dụng dây cáp
4. Khi có nhiều tải đang được nâng cùng lúc và chúng không được cố định, chẳng hạn như một chồng tải trong cùng một thùng hàng.
5. Khi có tải đang được nâng bằng phụ tùng nâng tải hoặc thiết bị tamagake bám dính do lực của từ trường hoặc áp lực âm.
6. Khi có một tải hoặc phụ tùng nâng tải được hạ xuống bằng các phương pháp không phải phương pháp hạ sử dụng điện.

(Tạm dừng Công việc khi có Gió Mạnh)

Điều 74-3

Bên sử dụng lao động phải tạm ngừng công việc liên quan đến cần cẩu di động khi gió mạnh có khả năng khiến việc thực hiện công việc liên quan trở nên nguy hiểm.

(Ngăn ngừa Lật Cần cẩu khi có Gió mạnh)

Điều 74 - 4

Khi công việc tạm dừng do gió mạnh, bên sử dụng lao động phải có các biện pháp chẳng hạn như cố định cần trục để tránh gây nguy hiểm cho người lao động khi có nguy cơ lật cần cẩu di động.

(Cấm để Cần cẩu Di động trong Tình trạng Không có Người lái)

Điều 75

Người vận hành cần cẩu di động không được rời khỏi vị trí vận hành trong khi tải đang được nâng.

(Công việc Lắp ráp Cần trục)

Điều 75 - 2

Đoạn (1)

Bên sử dụng lao động phải thực hiện các biện pháp dưới đây khi lắp ráp hoặc tháo rời cần trục của cần cẩu di động.

1. Chỉ định một người giám sát công việc và để công nhân thực hiện công việc đó dưới sự giám sát của người đó.
2. Cấm người không phải là công nhân có liên quan đến công việc đi vào địa điểm làm việc và gắn các thông báo nêu rõ việc cấm này.
3. Không cho phép người lao động tiến hành công việc khi thời tiết xấu có thể gây nguy hiểm cho công việc.

Đoạn (2)

Bên sử dụng lao động phải yêu cầu người giám sát công việc thực hiện các vấn đề sau đây.

1. Xác định phương án làm việc và bố trí lao động đồng thời giám sát công việc.
2. Kiểm tra xem có sai sót về nguyên vật liệu, chức năng các thiết bị và dụng cụ, đồng thời loại bỏ vật dụng bị hỏng.
3. Giám sát việc sử dụng các thiết bị phòng chống rơi ngã có đặc tính bắt buộc và mũ bảo hộ trong quá trình làm việc.

Phần 3 Tự Kiểm tra Định kỳ

(Tự Kiểm tra Định kỳ)

Điều 76

Bên sử dụng lao động phải tự kiểm tra định kỳ mỗi năm một lần đối với cần cẩu di động sau khi cần cẩu được lắp đặt.

3. Hàng năm bên sử dụng lao động phải tự thực hiện các bài kiểm tra nâng tải trong quá trình tự kiểm tra. Tuy nhiên, điều này không áp dụng đối với cần cẩu di động có giấy chứng nhận đăng kiểm sắp hết thời hạn hiệu lực.
4. Kiểm tra nâng tải phải được thực hiện với các thao tác như nâng, xoay và lái xe ở tốc độ danh nghĩa trong khi nâng tải có khối lượng tương ứng với tải trọng danh nghĩa.

Điều 77

Bên sử dụng lao động phải thực hiện việc tự kiểm tra định kỳ mỗi tháng một lần các hạng mục sau đây đối với cần cẩu di động.

1. Sự bất thường của thiết bị an toàn, thiết bị cảnh báo, phanh và côn
2. Hư hỏng đối với dây cáp và xích nâng
3. Hư hỏng đối với phụ tùng nâng tải chẳng hạn như móc và gầu múc
4. Hư hỏng đối với hệ thống dây điện, tủ điện và bộ điều khiển

(Kiểm tra Trước khi Vận hành)

Điều 78

Bên sử dụng lao động phải kiểm tra chức năng các thiết bị tránh quá căng, chỉ báo tải trọng danh nghĩa và các thiết bị cảnh báo khác, phanh, côn và bộ điều khiển trước khi bắt đầu công việc trong ngày liên quan đến vận hành cần cầu di động.

(Hồ sơ lưu công tác Tự kiểm tra)

Điều 79

Bên sử dụng lao động phải ghi lại kết quả tự kiểm tra và lưu trữ những hồ sơ này trong ba năm.

(Sửa chữa)

Điều 80

Bên sử dụng lao động phải ngay lập tức thực hiện sửa chữa khi phát hiện lỗi trong quá trình tự thanh tra hoặc kiểm tra.

Phần 4 Kiểm tra Hoạt động

(Kiểm tra Hoạt động)

Điều 81

Đối với công tác kiểm tra hoạt động của cần cầu di động, ngoài việc kiểm tra cấu trúc và chức năng của từng bộ phận của cần cầu di động, cần thực hiện các bài kiểm tra nâng tải.

(Gia hạn Thời hạn Hiệu lực của Chứng nhận Đăng kiểm)

Điều 84

Cơ quan đăng kiểm có thẩm quyền phải gia hạn thời hạn hiệu lực của chứng nhận đăng kiểm cho cần cầu di động khi thiết bị đã vượt qua kiểm định hoạt động.

Phần 5 Thay đổi, Đình chỉ Sử dụng và Loại bỏ

(Thông báo Thay đổi)

Điều 85

Bên sử dụng lao động có ý định thay đổi bất kỳ bộ phận nào được liệt kê trong số các mục sau đây phải gửi thông báo về thay đổi liên quan đến cần cẩu di động kèm theo bản vẽ cho Chánh văn phòng Thanh tra Tiêu chuẩn Lao động.

1. Cần trục hoặc cấu trúc bộ phận khác
2. Động cơ chính
3. Phanh
4. Cơ chế nâng
5. Dây cáp hoặc xích nâng hạ
6. Phụ tùng nâng tải như móc và gầu múc
7. Khung

Chương 8 Dây cáp Tamagake

Phần 1 Thiết bị Cáp Tamagake

(Hệ số An toàn của Dây cáp Tamagake)

Điều 213

Bên sử dụng lao động không được sử dụng dây cáp làm thiết bị tamagake cho cần cẩu, cần cẩu di động, hoặc cần trục đề-ric trừ khi nó có hệ số an toàn từ mức 6 trở lên.

(Hệ số An toàn của Dây xích Tamagake)

Điều 213 - 2

Bên sử dụng lao động không được sử dụng dây xích trừ khi hệ số an toàn của nó bằng hoặc lớn hơn các giá trị sau tùy loại dây xích.

1. Xích có giá trị độ bền kéo từ 400 N/mm^2 trở lên: 4
2. Xích có giá trị độ bền kéo nhỏ hơn 400 N/mm^2 : 5

(Cấm Sử dụng Dây cáp không Thích hợp)

Điều 215

Bên sử dụng lao động không được dùng dây cáp thuộc bất kỳ hạng mục nào dưới đây cho các thiết bị tamagake của cần cẩu, cần cẩu di động hoặc cần trục đề-ric:

1. Cáp bị đứt: Trong mỗi lớp của dây cáp, nếu có hơn 10 phần trăm tổng số dây (trừ dây hàn) bị đứt.
2. Đường kính giảm: Dây cáp bị giảm đường kính hơn 7 phần trăm so với đường kính định mức.
3. Biến dạng: Dây cáp bị xoắn khúc.
4. Mài mòn: Dây cáp bị biến dạng và/hoặc bị mài mòn nghiêm trọng.

Phần 2 Hạn chế về Tuyển dụng

(Hạn chế về Tuyển dụng)

Điều 221

Bên sử dụng lao động không được để người lao động vận hành tamagake tham gia vận hành cần cẩu có tải nâng từ một tấn trở lên trừ khi người lao động thuộc một hoặc nhiều nhóm sau đây.

1. Những lao động đã hoàn thành Khóa Đào tạo Kỹ năng Vận hành Tamagake
2. Người lao động đã hoàn thành khóa đào tạo về cáp tamagake theo Đạo luật Xúc tiến Phát triển Nguồn nhân lực
3. Những lao động khác được chỉ định bởi Bộ trưởng Bộ Y tế, Lao động và Phúc lợi

Khóa đào tạo

Kỹ năng Vận hành Cần cầu Di động Hạng Nhẹ

Sách bài tập

vi

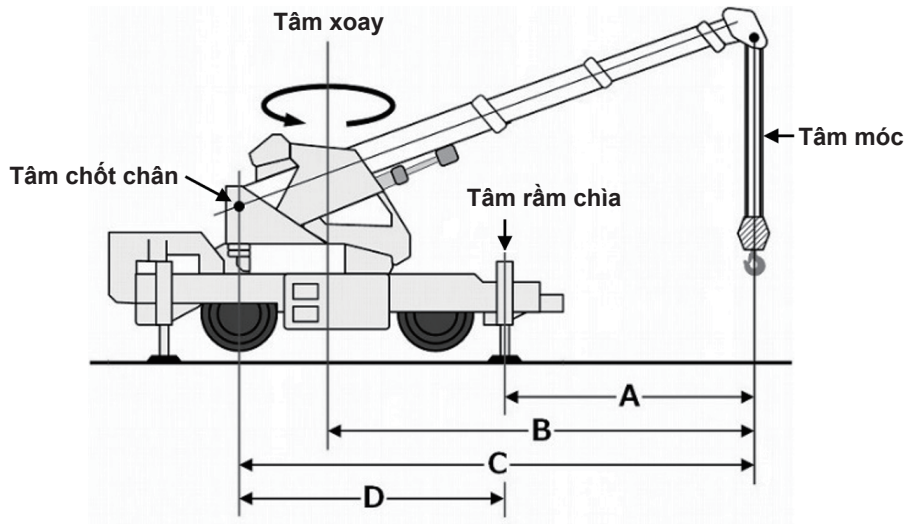
Vui lòng tìm câu trả lời đúng cho mỗi câu hỏi sau phần câu hỏi.
Bạn cũng sẽ tìm thấy câu trả lời và phần giải thích bằng tiếng Nhật ở cuối sách.

« I. Kiến thức về Cần cẩu Di động Hạng Nhẹ »

[Câu hỏi 1]

Lựa chọn nào sau đây mô tả chính xác bán kính vận hành của cần cẩu di động trong hình minh họa?

- | | |
|-------|-------|
| (1) A | (2) B |
| (3) C | (4) D |

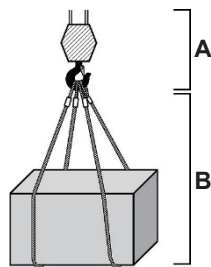


vi

[Câu hỏi 2]

Lựa chọn nào sau đây mô tả chính xác tải trọng danh nghĩa tổng trong hình minh họa?

- | | |
|---------|---------|
| (1) A | (2) B |
| (3) A+B | (4) B-A |



[Câu hỏi 3]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

[] là thuật ngữ chỉ được sử dụng cho cần cẩu gấp. Nó được xác định dựa trên độ ổn định của cần cẩu khi không có tải trên giường hàng.

- | | |
|-------------------------------|---|
| (1) Tải trọng danh nghĩa | (2) Tải trọng nâng |
| (3) Tải trọng danh nghĩa tổng | (4) Tải trọng danh nghĩa tổng ở điều kiện không tải |

[Câu hỏi 4]

Mô tả nào sau đây về thuật ngữ cần cẩu di động **KHÔNG** đúng?

- (1) Nâng và hạ chỉ đến hoạt động nâng hoặc hạ móc.
- (2) Lái xe chỉ đến hành động lái cần cẩu di động bằng động cơ của chính nó.
- (3) Góc cần trục chỉ đến góc giữa trục cần và mặt phẳng ngang.
- (4) Vận hành đề-ric cần trục chỉ đến hoạt động thay đổi chiều dài cần trục.

[Câu hỏi 5]

Mô tả nào sau đây về kết cấu và chức năng của cần cẩu di động **KHÔNG** đúng?

- (1) Chiều cao nâng chỉ đến khoảng cách thẳng đứng giữa giới hạn trên và giới hạn dưới trong đó các phụ kiện nâng tải có thể được nâng hoặc hạ hiệu quả.
- (2) Tải trọng nâng chỉ đến tải trọng tối đa được phép đặt trên cần cẩu di động phù hợp với kết cấu và vật liệu cấu thành của nó.
- (3) Jigiri (nâng) chỉ đến hoạt động nâng một tải lên khỏi mặt đất một khoảng 2 m và tạm dừng.
- (4) Vận hành đề-ric cần trục chỉ đến hoạt động thay đổi góc cần trục.

vi

[Câu hỏi 6]

Mô tả nào sau đây về định nghĩa cần cầu di động là đúng?

- (1) Máy chỉ có thể nâng hoặc hạ tải bằng lực dẫn động.
- (2) Máy chỉ có thể nâng tải thủ công và dịch chuyển chúng theo chiều ngang.
- (3) Máy chỉ có thể nâng tải và dịch chuyển chúng theo chiều ngang bằng lực dẫn động. Máy có động cơ chính và có thể được chuyển đến bất kỳ địa điểm nào.
- (4) Máy có thể nâng tải bằng lực dẫn động nhưng không thể dịch chuyển chúng theo chiều ngang.

[Câu hỏi 7]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Hầu hết cần cầu gấp đều có thiết bị cầu ở giữa giường hàng và cabin, với [] nhỏ hơn ba tấn.

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| (1) tải trọng nâng | (2) tải trọng danh nghĩa tổng |
| (3) tải trọng danh nghĩa | (4) công suất |

vi

[Câu hỏi 8]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Cần cầu địa hình có thể [] trên nền đất không bằng phẳng và tương đối yếu.

- | | |
|----------------------|------------------------|
| (1) lái | (2) dừng đột ngột |
| (3) lái ở tốc độ cao | (4) di chuyển đột ngột |

[Câu hỏi 9]

Mô tả nào sau đây chỉ về đặc điểm của cần cầu di động hoặc của xe chở cần cầu KHÔNG đúng?

- (1) Cần cầu đường sắt có xe chở cần cầu được trang bị khung gầm có bánh xe chạy trên ray đường sắt.
- (2) Xe chở của cần cầu địa hình được thiết kế đặc biệt để sử dụng cho cần cầu địa hình.
- (3) Cần cầu gấp rất chuyên biệt, nó có thiết bị cầu để bốc dỡ và có giường để xếp tải.
- (4) Hoạt động cầu của cần cầu gấp thường được thực hiện bên trong cabin dành cho lái xe.

[Câu hỏi 10]

Mô tả dưới đây là về một loại cần cầu di động. Mô tả dưới đây đang nói về loại cần cầu nào?

Loại cần cầu này có tốc độ lái chậm hơn so với cần cầu gấp. Loại cần cầu này có thể được lái ở chế độ lái đặc biệt, chẳng hạn như lái cua và có bán kính quay nhỏ. Do đó, nó có thể đi vào các khu vực hẹp, chẳng hạn như các khu vực đô thị.

- (1) Cần cầu bánh xích
- (2) Cần cầu nổi
- (3) Cần cầu đường sắt
- (4) Cần cầu địa hình

vi

[Câu hỏi 11]

Điều nào sau đây KHÔNG phải là điểm cần quan tâm khi lắp đặt rầm chìa cần cầu di động?

- (1) Lắp đặt rầm chìa trên mặt bằng chắc chắn và bằng phẳng để thân cần cầu nằm ngang.
- (2) Đặt các tấm đệm rầm chìa lớn và chắc chắn bởi tải tối đa tác dụng lên phao rầm chìa tương đương 70% đến 80% tổng khối lượng thân cần cầu và tải được nâng thực tế.
- (3) Khi thiết lập rầm chìa cần cầu gấp, nâng các lớp bánh trước lên khỏi mặt đất.
- (4) Khi thiết lập rầm chìa, mở rộng hoàn toàn các xà rầm chìa cân bằng về hai bên trái và phải và chèn chốt khóa để cố định chúng.

[Câu hỏi 12]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Cơ chế thu mở cần trục được thực hiện hoặc chỉ với một xy lanh thủy lực hoặc kết hợp một xy lanh thủy lực với một [] thu mở để tải trọng rỗng của cần nhẹ hơn.

- | | |
|-----------------------|------------------|
| (1) mô tơ thủy lực | (2) dây cáp |
| (3) lò xo | (4) bánh răng |

[Câu hỏi 13]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Không được sử dụng dây cáp nếu hơn [] phần trăm tổng số dây (không bao gồm dây đệm (filler wire) bị đứt trong mỗi lớp dây cáp.

- | | |
|----------|-----------|
| (1) 3 | (2) 5 |
| (3) 7 | (4) 10 |

vi

[Câu hỏi 14]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Khi hạ dây cáp tời đến mức tối đa, hãy để lại ít nhất [] vòng cuộn sơ bộ trên tang nâng kiểu ống quay.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| (1) ít nhất 1 vòng trở lên | (2) ít nhất 2 vòng trở lên |
| (3) ít nhất 3 vòng trở lên | (4) ít nhất 4 vòng trở lên |

[Câu hỏi 15]

Mô tả nào sau đây về cơ cấu nâng hoặc móc của cần cầu di động KHÔNG đúng?

- (1) Cơ cấu nâng gồm động cơ thủy lực, bánh răng giảm tốc tời, tang nâng, ly hợp, phanh, v.v.
- (2) Móc cầu gồm có móc đơn và móc kép. Hầu hết các cần cầu di động hạng nhẹ đều sử dụng móc kép.
- (3) Nâng và hạ chỉ hoạt động nâng hoặc hạ móc.
- (4) Tốc độ nâng được xác định bởi tốc độ cuộn dây cáp tời của cơ cấu nâng và số lượng dây cáp.

[Câu hỏi 16]

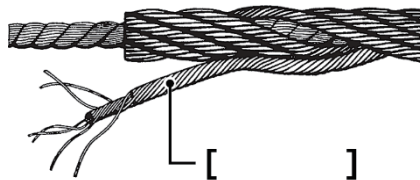
Mô tả nào sau đây về cần trục của cần cầu di động KHÔNG đúng?

- (1) Cần trục tương đương với một tay đòn khi nâng tải.
- (2) Khi góc cần trục tăng lên, bán kính vận hành mở rộng.
- (3) Thu mở cần trục chỉ việc thay đổi chiều dài cần trục thông qua mở rộng hoặc thu ngắn cần trục.
- (4) Cần trục dạng dưới thường được sử dụng ở các cần cầu bánh xích tương đối lớn.

[Câu hỏi 17]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc trong hình minh họa về dây cáp dưới đây.

- | | |
|------------|--------------|
| (1) Bó cáp | (2) Xoắn |
| (3) Móc | (4) Ròng rọc |



vi

[Câu hỏi 18]

Mô tả nào sau đây về dây cáp KHÔNG đúng?

- (1) Cần phải kiểm tra định kỳ dây cáp và bôi trơn tùy theo tình trạng của chúng.
- (2) Dây cáp có cấu trúc “Bện ngược” hoặc “Bện xuôi”.
- (3) Không được sử dụng cáp bị xoắn hoặc bị ăn mòn.
- (4) Đường kính cáp được biểu thị bằng đường kính hình tròn nội tiếp và nó được xác định bằng giá trị trung bình của các phép đo được thực hiện theo hai hướng tại một thiết diện cho trước.

[Câu hỏi 19]

Mô tả nào sau đây về rầm chia KHÔNG đúng?

- (1) Rầm chia là thiết bị giúp tăng cường sự ổn định của thân cần cầu khi xử lý tải.
- (2) Rầm chia là thiết bị an toàn thể hiện vai trò của mình khi thân cần cầu sắp bị lật.
- (3) Tải tác dụng lên phao rầm chia thay đổi tùy vào hướng cần trục.
- (4) Nền đất gần tường chống sạt lở hoặc lề đường rất yếu nên cần phải bố trí rầm chia cách xa những vị trí đó.

[Câu hỏi 20]

Mô tả nào sau đây về thiết bị an toàn của cần cẩu di động KHÔNG đúng?

- (1) Bộ giới hạn mômen tải là thiết bị giúp ngăn không cho tải trọng tác động lên dây cáp tời.
- (2) Chỉ báo góc cần và chỉ báo tải là các thiết bị không chỉ cho biết góc cần mà còn cho biết mối quan hệ giữa tải trọng danh nghĩa tổng và chiều dài cần.
- (3) Đồng hồ đo mức là dụng cụ đo lường dùng để kiểm tra độ cân bằng của thân cần cẩu.
- (4) Van xả áp ngăn chặn sự gia tăng áp suất bất thường trong mạch thủy lực.

[Câu hỏi 21]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Cần cẩu di động sản xuất trước ngày 1 tháng 3 năm 2019 có tải trọng nâng dưới 3 tấn được trang bị [] thay cho thiết bị chống quá tải.

- (1) đồng hồ đo tải
- (2) lưu lượng kế
- (3) dụng cụ chỉ trọng lượng
- (4) thiết bị thử

vi

[Câu hỏi 22]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

[] là thiết bị ngăn không cho dây cáp tamagake (dây quàng) tuột khỏi móc khi nâng tải.

- (1) van xả áp
- (2) thiết bị cảnh báo
- (3) thiết bị dò
- (4) chốt an toàn

[Câu hỏi 23]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

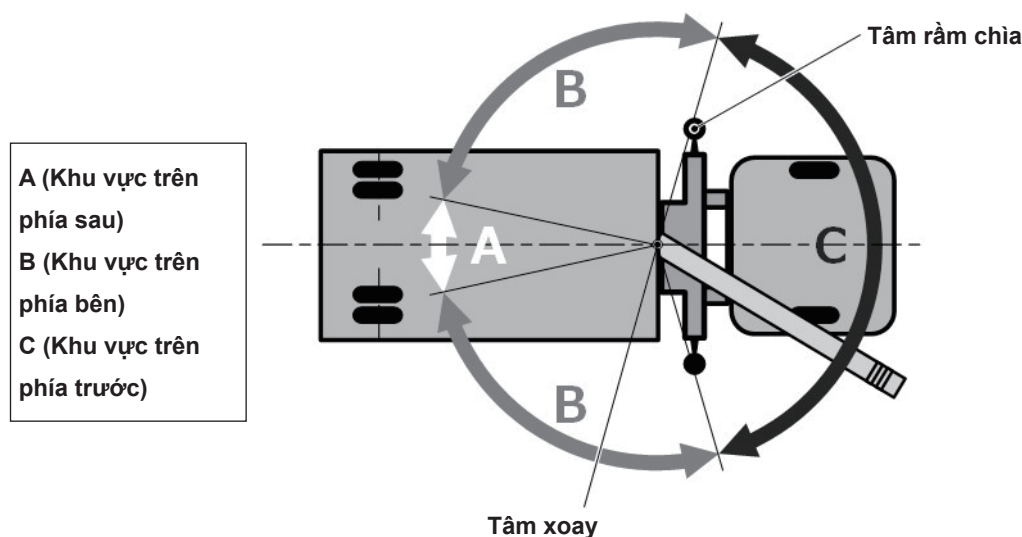
[] là thiết bị giúp ngăn ngừa hư hại ở đầu cần trục hoặc dây cáp do dây cáp tời quá căng.

- (1) thiết bị tránh quá căng
- (2) van xả áp
- (3) rầm chìa
- (4) máy cao đặc

[Câu hỏi 24]

Minh họa bên dưới thể hiện khu vực vận hành cho cần cầu gấp. Khu vực nào dưới đây phù hợp nhất?

- | | |
|---------------------------------|---|
| (1) A (Khu vực trên phía sau) | (2) B (Khu vực trên phía bên) |
| (3) C (Khu vực trên phía trước) | (4) A và B (Khu vực trên phía sau/ trên phía bên) |



[Câu hỏi 25]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Hoạt động của cần cầu thường được thực hiện trên nền đất không trải nhựa. Khi lắp đặt cần cầu di động, hãy kiểm tra tình trạng [] để tránh việc rầm chia bị lún.

- | | |
|------------------|-----------------|
| (1) thân cần cầu | (2) lớp xe |
| (3) nền | (4) sự cân bằng |

[Câu hỏi 26]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Tải trọng danh nghĩa tổng của một cần cầu di động phụ thuộc vào các điều kiện như [] của rầm chia, bán kính vận hành và chiều dài cần trục.

- | | |
|---------------|--------------------|
| (1) phao | (2) độ mở rộng |
| (3) độ thu mở | (4) bề mặt lắp đặt |

[Câu hỏi 27]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Với cần cầu gấp, hoạt động của cần cầu ở khu vực trên phía trước là kém ổn định nhất. Do đó, hiệu suất vận hành phải nhỏ hơn hoặc bằng []% hiệu suất nâng ở các khu vực trên phía sau và trên phía bên.

- | | |
|--------|---------|
| (1) 10 | (2) 15 |
| (3) 25 | (4) 100 |

[Câu hỏi 28]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Độ ổn định của cần cầu cho biết xác suất cần cầu di động có [] hay không.

- | | |
|----------|-------------|
| (1) lật | (2) ổn định |
| (3) rung | (4) tự đứng |

vi

[Câu hỏi 29]

Biện pháp phòng ngừa nào dưới đây **KHÔNG** đúng đối với người vận hành cần cầu di động?

- (1) Không thực hiện vệ sinh, tiếp nhiên liệu hoặc sửa chữa trong quá trình vận hành cần cầu.
- (2) Vận hành cần cầu theo đúng tín hiệu của người báo hiệu.
- (3) Dừng ngay công việc và tìm hiểu nguyên nhân nếu nhận thấy có tiếng ồn, hiện tượng rung, nóng, mùi bất thường hoặc các bất thường khác trong quá trình vận hành.
- (4) Tắt các chức năng của thiết bị an toàn trong thời gian ngắn nếu cần thực hiện công việc vượt quá hiệu suất nâng của cần cầu di động.

[Câu hỏi 30]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Hiệu suất nâng của cần cầu di động được xác định bởi lực tời, độ ổn định của cần cầu và [].

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| (1) chiều cao nâng | (2) bán kính vận hành |
| (3) tốc độ thu mở cần trục | (4) sức bền của cần cầu |

[Câu hỏi 31]

Biện pháp phòng ngừa chung nào dưới đây KHÔNG đúng đối với công tác vận hành cần cầu di động?

- (1) Chuẩn bị đầy đủ các vật dụng như quần áo, mũ bảo hộ, giày bảo hộ, v.v.
- (2) Kiểm tra tình trạng địa điểm làm việc và xem liệu có chướng ngại vật nào trên địa điểm làm việc không.
- (3) Tuân thủ các hướng dẫn ngay cả khi bạn được yêu cầu thực hiện các thao tác không an toàn.
- (4) Xác nhận rằng giấy phép của người vận hành là dành cho người vận hành đó.

[Câu hỏi 32]

Câu nào dưới đây KHÔNG đúng về hiệu suất của cần cầu di động hay là điểm cần lưu tâm trong quá trình vận hành?

- (1) Cần xác nhận hiệu suất nâng của cần cầu di động.
- (2) Các giá trị hiển thị trong bảng tải trọng danh nghĩa tổng là tổng khối lượng thực của tải được nâng và khối lượng phụ tùng nâng tải. Do đó, cần tính toán khối lượng tải thực tế sẽ được nâng.
- (3) Giá trị tải trọng danh nghĩa tổng của cần cầu gấp được xác định dựa trên sức bền của cần cầu (chủ yếu là độ bền cần trục) bất kể bán kính vận hành.
- (4) Hiệu suất nâng của cần trục trên cần cầu gấp thay đổi tùy vào sự hiện diện của tải trọng trên giường hàng.

vi

[Câu hỏi 33]

Mô tả nào sau đây về hiệu suất của cần cầu di động là đúng?

- (1) Nếu tốc độ xoay quá nhanh, tải sẽ bị văng ra ngoài do lực ly tâm trong quá trình xoay và bán kính vận hành sẽ mở rộng.
- (2) Tốc độ nâng tải, nâng cần, mở rộng cần trục và xoay của cần cầu di động được mô tả khi cần cầu ở trạng thái không tải và động cơ hoạt động ở tốc độ thấp.
- (3) Khi nâng và xoay tải bằng cần cầu gấp, hiệu suất nâng không thay đổi tùy thuộc vào khu vực vận hành.
- (4) Khi cần cầu di động được lắp đặt ngang, hiệu suất nâng không thay đổi theo độ mở rộng của rầm chia.

[Câu hỏi 34]

Biện pháp phòng ngừa nào dưới đây KHÔNG đúng đối với công tác vận hành cần cẩu di động?

- (1) Không kéo tải sang ngang, dọc hoặc xiên trước khi thực hiện thao tác jigiri (nâng).
- (2) Khi kéo dây cáp tamagake (dây dùng để quàng/chằng) ra khỏi tải, gắn mắt của dây cáp này vào móc cần và kéo dây cáp bằng cách nâng tời.
- (3) Khi xoay trong quá trình vận hành cần cẩu, tuân thủ tín hiệu của người báo hiệu.
- (4) Thực hiện thao tác xoay quá chậm do tải sẽ bị văng ra ngoài do lực ly tâm và điều này có thể làm lật cần cẩu.

[Câu hỏi 35]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Người vận hành cần cẩu di động phải [] cần cẩu mà họ sẽ vận hành trước khi bắt đầu công việc trong ngày.

- | | |
|--|---|
| (1) tháo | (2) tiến hành kiểm tra sản xuất đối với |
| (3) tiến hành kiểm tra hiệu suất đối với | (4) kiểm tra |

vi

[Câu hỏi 36]

Biện pháp phòng ngừa nào dưới đây KHÔNG đúng đối với công tác vận hành cần cẩu di động?

- (1) Thực hiện thao tác xoay ở tốc độ thấp.
- (2) Chú ý đến vị trí móc khi thu mở cần trục do móc được nâng lên hoặc hạ xuống phù hợp với ống lồng của cần trục.
- (3) Không dừng cần cẩu di động bằng cách phanh gấp hoặc vận hành cần gạt đột ngột bởi chúng có thể làm cần cẩu bị lật, làm hỏng cần trục hoặc làm đứt dây cáp.
- (4) Nâng và hạ tải bằng các thao tác cần gạt đột ngột ngay trước khi jigiri (nâng) hoặc hạ tải nặng.

[Câu hỏi 37]

Mô tả nào sau đây về công việc và việc hoàn thành công việc đối với cần cẩu di động KHÔNG đúng?

- (1) Sau khi hoàn thành công việc, hãy đảm bảo đặt móc ở độ cao jigiri (nâng).
- (2) Không vận chuyển tải khi đang giữ tải.
- (3) Không thực hiện jigiri (nâng) bằng cách nâng cao hoặc kéo dài cần trục.
- (4) Sau khi hoàn thành công việc, xếp cần trục và rà soát và đưa cần cẩu về vị trí như khi đang lái.

[Câu hỏi 38]

Mô tả nào sau đây về vận hành cần cầu di động gần đường dây điện KHÔNG đúng?

- (1) Đường dây điện cao áp có kết cấu ngăn dòng điện chạy qua ngay cả khi cần trục hoặc dây cáp tiếp xúc với chúng.
- (2) Đường dây điện cao áp có thể phóng điện ngay cả khi cần trục hoặc dây cáp không tiếp xúc trực tiếp với chúng.
- (3) Khi làm việc gần đường dây điện, xác nhận rằng đã thực hiện các biện pháp phòng chống điện giật như bảo vệ đường dây hoặc đã chỉ định người giám sát.
- (4) Việc để cho cần trục hoặc dây cáp vô tình tiếp xúc với đường dây điện trong quá trình vận hành cần cầu gấp sẽ gây ra nguy cơ điện giật cho người vận hành hoặc công nhân thao tác dây tamagake (chằng buộc).

[Câu hỏi 39]

Điều nào sau đây KHÔNG phải là điểm cần lưu tâm khi vận hành cần cầu di động trong thời tiết xấu?

- (1) Ngay cả khi có sấm sét ở gần trong quá trình làm việc, cần trục sẽ hoạt động như một cột thu lôi. Do đó, không phải lo lắng về sét đánh.
- (2) Mưa lớn làm giảm khả năng quan sát và làm mặt đất dễ bị sụt lún, do đó vị trí lắp đặt rầm chìa có thể bị sụt lún.
- (3) Cần cầu di động dễ bị ảnh hưởng bởi gió khi tải lớn hoặc đang được nâng ở mức cao hoặc cần trục đang được kéo dài.
- (4) Khi tốc độ gió trung bình trong 10 phút là 10 m/giây trở lên, phải tạm dừng công việc.

vi

[Câu hỏi 40]

Biện pháp phòng ngừa nào dưới đây KHÔNG đúng đối với việc kiểm tra cần cầu di động, đối với việc thao tác gần đường dây điện hoặc trong thời tiết xấu?

- (1) Cho phép bất kỳ người nào bước vào khu vực kiểm tra và bảo trì.
- (2) Khi sấm sét đến gần, hãy dừng hoạt động, đưa cần trục vào vị trí lái và sơ tán.
- (3) Khi tiến hành kiểm tra, hãy đậu cần cầu ở vị trí an toàn.
- (4) Hiểu đầy đủ hướng dẫn sử dụng áp dụng cho cần cầu di động cần được kiểm tra.

« II. Kiến thức về Động cơ Chính và Điện »

[Câu hỏi 1]

Chức năng nào sau đây **KHÔNG** phải là chức năng của dầu động cơ?

- | | |
|-------------|--------------|
| (1) Làm mát | (2) Làm sạch |
| (3) Làm khô | (4) Bôi trơn |

[Câu hỏi 2]

Mô tả dưới đây là về một thiết bị cụ thể. Mô tả dưới đây đang nói về thiết bị nào?

Thiết bị này lưu trữ điện và cung cấp năng lượng cho các thiết bị khác như động cơ khởi động và hệ thống chiếu sáng.

- | | |
|------------------|-----------------|
| (1) Dây đai quạt | (2) Bình ắc quy |
| (3) Bộ tản nhiệt | (4) Bộ lọc khí |

[Câu hỏi 3]

Đặc điểm nào sau đây **KHÔNG** phải là đặc điểm của động cơ chạy dầu diesel?

- (1) Chi phí vận hành thấp
- (2) Tiếng ồn lớn và rung
- (3) Sử dụng xăng làm nhiên liệu
- (4) Hiệu suất nhiệt tốt

[Câu hỏi 4]

Biện pháp phòng ngừa nào dưới đây đúng đối với vận hành động cơ?

- (1) Khi động cơ và dầu thủy lực nguội, vận hành động cơ ở tốc độ cao cho đến khi đạt nhiệt độ thích hợp.
- (2) Khi hoạt động của cần cầu đã hoàn tất, đưa công tắc PTO về vị trí TẮT và luôn để chìa khóa động cơ trong ổ khóa để có thể khởi động cần cầu bất cứ lúc nào.
- (3) Khi hoạt động của cần cầu đã hoàn tất, hãy đảm bảo đưa công tắc PTO về vị trí tắt trước khi lái.
- (4) Trong quá trình kiểm tra cần cầu di động, khởi động động cơ để tiến hành vệ sinh, tiếp nhiên liệu hoặc sửa chữa.

[Câu hỏi 5]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

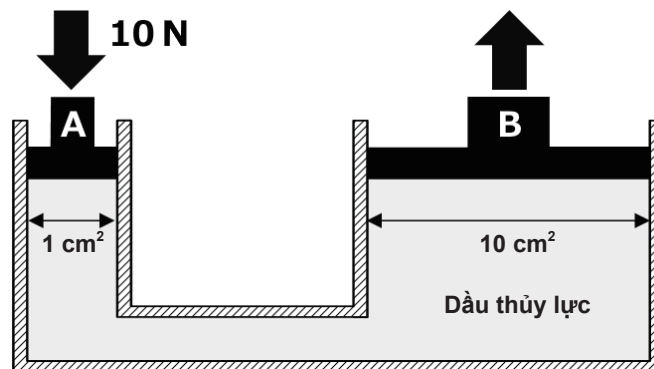
Trong các hệ thống thủy lực, lực truyền tới [] ở diện tích nhỏ hơn được phóng đại tương ứng với diện tích lớn hơn.

- | | |
|--------------------------|--------------|
| (1) van | (2) mô tơ |
| (3) bể chứa dầu thủy lực | (4) pít-tông |

[Câu hỏi 6]

Trong hệ thống thủy lực như hình minh họa, lực nào sau đây được truyền đến pít-tông B khi tác dụng một lực 10 N lên pít-tông A? Với câu hỏi này, không tính khối lượng của pít-tông.

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 10 N | (2) 50 N |
| (3) 100 N | (4) 200 N |



[Câu hỏi 7]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Các nguyên tắc của áp suất thủy lực được dựa trên định luật Pascal theo đó “áp suất tác dụng lên một phần [] kín được truyền đi nguyên vẹn theo mọi hướng trong [].”

- | | |
|--------------|---------------|
| (1) khí | (2) chất lỏng |
| (3) chất rắn | (4) chất nhớt |

[Câu hỏi 8]

Mô tả nào sau đây về ưu điểm và khuyết điểm của hệ thống thủy lực KHÔNG đúng?

- (1) Chúng nhỏ gọn và nhẹ.
- (2) Hoàn toàn không phải lo lắng về rò rỉ dầu thủy lực, dễ dàng kiểm soát từ xa.
- (3) Khó bố trí đường ống.
- (4) Hiệu suất của máy thay đổi tùy vào nhiệt độ dầu thủy lực.

[Câu hỏi 9]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Van điều khiển thủy lực chi phối [] của dầu thủy lực, áp suất và tốc độ dòng chảy.

- (1) độ lớn
- (2) đường ống
- (3) hướng
- (4) thời gian

[Câu hỏi 10]

vi

Mô tả dưới đây là về van điều khiển thủy lực. Mô tả đang nói về van điều khiển thủy lực nào dưới đây?

Van này cho phép dầu thủy lực chảy tự do theo một hướng, nhưng ngăn không cho dầu chảy theo hướng ngược lại.

- (1) Van điều khiển thắng
- (2) Van một chiều
- (3) Van tuần tự
- (4) Van xả áp

[Câu hỏi 11]

Mô tả nào sau đây về hệ thống thủy lực KHÔNG đúng?

- (1) Xylanh thủy lực là thiết bị cơ khí chuyển đổi dầu có áp suất được chuyển đến thành chuyển động tuyến tính.
- (2) Bể chứa dầu thủy lực là thiết bị lưu trữ dầu.
- (3) Động cơ thủy lực là thiết bị tạo ra áp suất thủy lực.
- (4) Van điều khiển thủy lực chi phối hướng của dầu thủy lực, áp suất và tốc độ dòng chảy.

[Câu hỏi 12]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

[] được dẫn động bởi động cơ và hút dầu từ bể chứa dầu thủy lực, xả ra dưới dạng dầu có chứa áp suất và chuyển nó đến bộ truyền động thủy lực.

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| (1) Máy tạo áp suất thủy lực | (2) Thiết bị điều khiển thủy lực |
| (3) Phụ kiện | (4) Thiết bị điều khiển áp suất |

[Câu hỏi 13]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Bộ lọc làm sạch dầu thủy lực và loại bỏ [].

- | | |
|--------------------|-----------|
| (1) hàm lượng muối | (2) nhiệt |
| (3) chất ô nhiễm | (4) điện |

[Câu hỏi 14]

Mô tả dưới đây là về van điều khiển thủy lực. Mô tả đang nói về van điều khiển thủy lực nào dưới đây?

Van được sử dụng để giảm áp suất ở một phần của mạch thủy lực.

- | | |
|-------------------|-----------------|
| (1) Van một chiều | (2) Van giảm áp |
| (3) Van xả áp | (4) Van tuần tự |

[Câu hỏi 15]

Mô tả nào sau đây về bảo trì hệ thống thủy lực là đúng?

- (1) Phần lớn lỗi hư hỏng của hệ thống thủy lực liên quan đến tạp chất trong dầu thủy lực và việc rò rỉ dầu trong các đường ống dẫn.
- (2) Các đường ống dẫn của hệ thống thủy lực kín, do đó các chất bẩn và hơi ẩm không thể xâm lấn vào bên trong.
- (3) Nếu dầu mỡ bị lẫn trong dầu thủy lực, nó sẽ chuyển sang màu trắng sữa. Điều này không ảnh hưởng đến hoạt động của cần cẩu, do đó không cần thay dầu thủy lực.
- (4) Không cần thay các cấu kiện bộ lọc ngay cả khi dầu thủy lực bị bẩn đáng kể.

[Câu hỏi 16]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Để giúp hệ thống thủy lực luôn ở trạng thái tốt nhất, sử dụng dầu thủy lực ở nhiệt độ thích hợp và [] rất quan trọng.

- | | |
|---------------|-------------|
| (1) không khí | (2) độ ẩm |
| (3) sủi bọt | (4) bảo trì |

[Câu hỏi 17]

Điều nào sau đây mô tả chính xác hình thức của dầu thủy lực có bọt khí hoặc nhiễm hơi ẩm?

- | | |
|-----------------------------|---|
| (1) Đổi sang màu nâu sẫm | (2) Sủi bọt |
| (3) Đổi thành màu trắng sữa | (4) Trong suốt, nhưng có thể thấy các đốm đen nhỏ |

[Câu hỏi 18]

Mô tả nào sau đây về nguy hiểm điện giật **KHÔNG** đúng?

vi

- (1) Thương tích ở người do điện giật là hậu quả trực tiếp của việc hệ thần kinh bị tê liệt khi dòng điện đi qua cơ thể.
- (2) Dòng điện xoay chiều 50mA chạy qua cơ thể người sẽ không gây tử vong mặc dù nó khá nguy hiểm.
- (3) Mức độ điện giật phụ thuộc vào các yếu tố như: bộ phận cơ thể bị điện giật, thời gian bị điện giật, loại dòng điện, cường độ dòng điện, thể trạng và tình trạng sức khỏe của người bị điện giật.
- (4) Bỏng do điện rất nguy hiểm vì chúng có thể phá hủy các tế bào trong cơ thể và xâm nhập sâu vào da.

[Câu hỏi 19]

Mô tả nào sau đây về vận hành cần cầu di động gần đường dây điện KHÔNG đúng?

- (1) Người vận hành điều khiển cần gạt trên cần cầu gấp không bị điện giật ngay cả khi cần trục hoặc dây cáp tiếp xúc với đường dây điện.
- (2) Đường dây điện cao áp có thể phóng điện ngay cả khi cần trục hoặc dây cáp không tiếp xúc trực tiếp với đường dây điện.
- (3) Khi làm việc gần đường dây điện (đường dây phân phối) trong thành phố, phải duy trì khoảng cách tiếp cận tối thiểu từ 2m trở lên.
- (4) Khi làm việc gần đường dây điện, bắt buộc phải hỏi ý kiến chủ sở hữu đường dây điện, chẳng hạn như công ty điện lực địa phương, phù hợp với thông báo của Tổng giám đốc Văn phòng Tiêu chuẩn Lao động.

[Câu hỏi 20]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Công thức tính công suất điện là [].

- (1) Công suất điện = Điện trở x Điện áp
- (2) Công suất điện = Điện trở x Cường độ dòng điện
- (3) Công suất điện = Điện áp x Cường độ dòng điện
- (4) Công suất điện = Cường độ dòng điện x Độ lớn công suất điện

vi

« III. Kiến thức về Động lực học »

[Câu hỏi 1]

Mô tả nào sau đây về lực **KHÔNG** đúng?

- (1) Ngay cả với cùng khối lượng tải, cần trục hạ càng thấp thì nguy cơ lật càng lớn.
- (2) Khi siết đai ốc bằng cờ lê, cần lực nhỏ hơn nếu giữ cờ lê gần đầu trục.
- (3) Giá trị được biểu thị bằng tích giữa độ lớn lực và chiều dài tay đòn được gọi là “tổng hợp lực”.
- (4) Nếu một vật không chuyển động ngay cả khi có nhiều lực tác động lên nó thì các lực này được xem là cân bằng.

[Câu hỏi 2]

Lực bao gồm ba yếu tố. Nhóm các yếu tố nào là đúng?

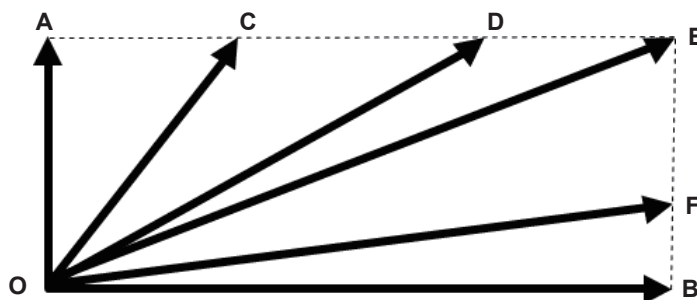
- (1) Độ lớn, Hướng, Tốc độ
- (2) Độ lớn, Hướng, Điểm tác dụng
- (3) Tốc độ, Hướng, Điểm tác dụng
- (4) Tốc độ, Độ lớn, Điểm tác dụng

vi

[Câu hỏi 3]

Lực nào dưới đây là hợp lực khi lực OA và OB tác động lên điểm O như trong hình minh họa?

- | | |
|------------|------------|
| (1) Lực OC | (2) Lực OD |
| (3) Lực OE | (4) Lực OF |



[Câu hỏi 4]

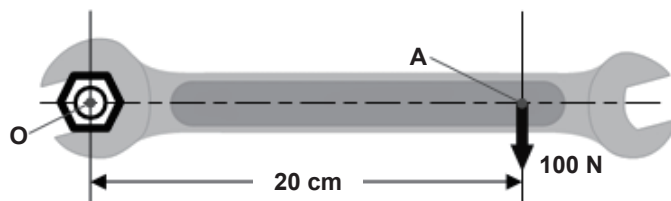
Mô tả nào sau đây về mômen lực là đúng?

- (1) Mômen của lực là tác dụng của một lực cố khiến một vật quay.
- (2) Khi nâng một vật bằng đòn bẩy, vị trí của tay cầm càng gần điểm tựa thì càng cần ít lực.
- (3) Với chiều dài cần trục không đổi, giá trị mômen gây lật không thay đổi khi hạ cần trục đồng thời nâng tải có khối lượng tương đương với tải danh nghĩa.
- (4) Mômen của lực chỉ được xác định bằng độ lớn của lực.

[Câu hỏi 5]

Giá trị nào dưới đây là độ lớn mômen của lực khi siết chặt đai ốc bằng cờ lê với lực 100 N như trong hình minh họa? Chú ý khoảng cách từ điểm O đến điểm A là 20 cm.

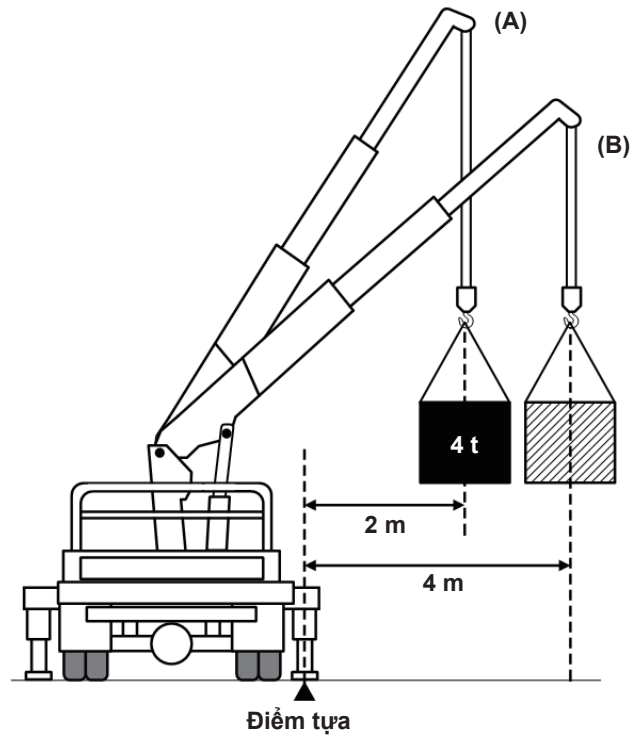
- (1) 10 N·m
- (2) 20 N·m
- (3) 100 N·m
- (4) 200 N·m



[Câu hỏi 6]

Trong hình minh họa bên dưới, khi cần trục ở vị trí (A), nó có thể nâng tải trọng lên đến 4 tấn. Khi hạ cần trục xuống vị trí (B), tải trọng nào dưới đây là tải trọng lớn nhất có thể nâng được? Với câu hỏi này, không tính khối lượng của cần trục.

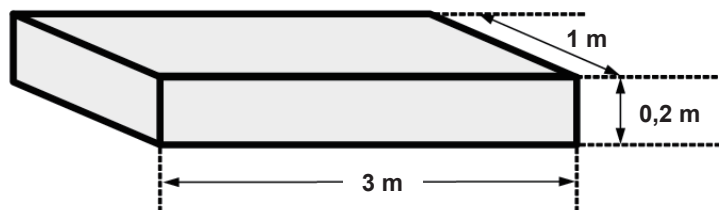
- | | |
|---------|---------|
| (1) 1 t | (2) 2 t |
| (3) 3 t | (4) 4 t |



[Câu hỏi 7]

Giá trị nào dưới đây là khối lượng (trọng lượng) của tấm bê tông có chiều dài 3m, chiều rộng 1m và chiều cao 0,2m? Lưu ý rằng khối lượng trên mỗi mét khối của một tấm bê tông là 2,3 tấn.

- | | |
|-----------|------------|
| (1) 0,6 t | (2) 1,38 t |
| (3) 6 t | (4) 138 t |



[Câu hỏi 8]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Với khối lượng tải không đổi, mômen lực làm lật cần cầu sẽ là [] khi cần trục hạ thấp dần đến cần cầu bị lật.

- | | |
|--------------|--------------|
| (1) rộng hơn | (2) dài hơn |
| (3) nhỏ hơn | (4) ngắn hơn |

[Câu hỏi 9]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Có thể tính khối lượng của tải được nâng bằng cách nhân [] của tải với khối lượng trên mỗi mét khối theo vật liệu tải.

- | | |
|----------------|-----------------|
| (1) diện tích | (2) kích thước |
| (3) khối lượng | (4) trọng lượng |

[Câu hỏi 10]

Mô tả nào sau đây về trọng tâm của vật là đúng?

- (1) Thay đổi vị trí hoặc tư thế của một vật thể (vật thể rắn) sẽ thay đổi trọng tâm của vật thể.
- (2) Trọng tâm luôn nằm bên trong vật thể bất kể hình dạng của nó.
- (3) Trọng tâm của một vật (vật thể rắn) là một điểm không đổi và không thay đổi ngay cả khi vị trí hoặc tư thế của vật thay đổi.
- (4) Trọng tâm của hình bình hành không nằm ở giao điểm của các đường chéo.

[Câu hỏi 11]

Mô tả nào sau đây về trọng tâm KHÔNG đúng?

- (1) Các vật có bề mặt đáy càng rộng càng ổn định.
- (2) Các vật có trọng tâm càng cao càng ổn định.
- (3) Trọng tâm không đổi ngay cả khi vị trí hoặc tư thế của vật thay đổi.
- (4) Trọng tâm là tâm trọng lượng của vật.

[Câu hỏi 12]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Vật có xu hướng đứng yên khi không chuyển động, và có xu hướng chuyển động thẳng mãi mãi khi di chuyển động, trừ khi nó chịu tác dụng của một ngoại lực. Xu hướng này được gọi là “[]”.

- | | |
|---------------|-------------------|
| (1) quán tính | (2) lực ly tâm |
| (3) gia tốc | (4) lực hướng tâm |

[Câu hỏi 13]

Mô tả nào sau đây về chuyển động tròn KHÔNG đúng?

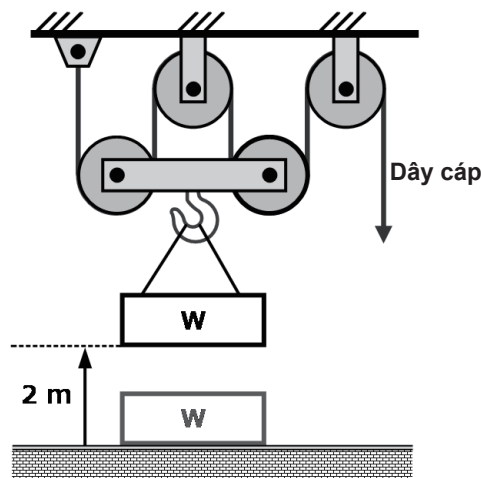
- (1) Khi tốc độ quay của tải tăng lên, lực ly tâm tăng lên, dẫn đến lật cần cẩu.
- (2) Lực làm cho vật chuyển động tròn gọi là lực ma sát.
- (3) Khi vật chuyển động tròn, người ta tác dụng một lực làm vật hướng vật về trục xoay không đổi.
- (4) Lực tác dụng khiến vật đang chuyển động tròn bay ra ngoài gọi là lực ly tâm.

vi

[Câu hỏi 14]

Tải trọng (W) được nâng lên 2m so với mặt đất bằng ròng rọc như trong hình minh họa. Giá trị nào dưới đây đúng với khối lượng dây thừng cần kéo?

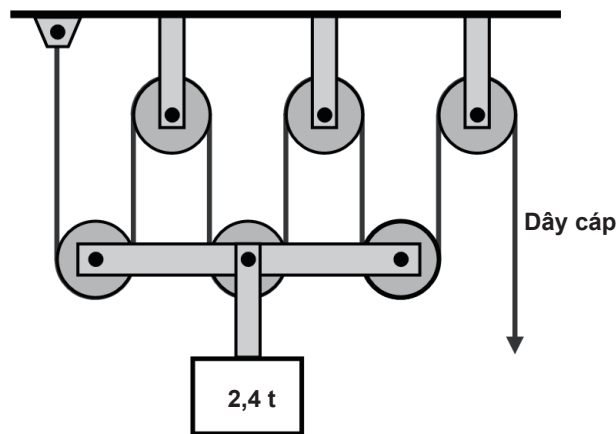
- | | |
|----------|----------|
| (1) 4 m | (2) 8 m |
| (3) 10 m | (4) 12 m |



[Câu hỏi 15]

Khi tải được nâng lên bằng ròng rọc, như trong hình minh họa, giá trị nào dưới đây là khối lượng để cân bằng tải? Với câu hỏi này, không tính lực ma sát hoặc khối lượng của ròng rọc.

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 0,3 t | (2) 0,4 t |
| (3) 0,5 t | (4) 0,8 t |



[Câu hỏi 16]

Tải nào dưới đây là tải tác dụng lên cáp tời khi cần cầu di động nâng tải?

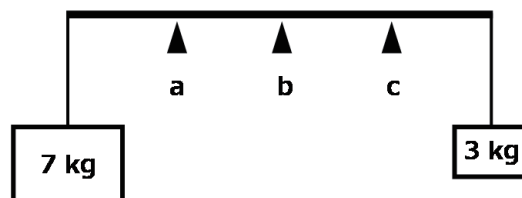
- | | |
|--------------------|-------------------|
| (1) Tải trọng xoắn | (2) Tải trọng cắt |
| (3) Tải trọng kéo | (4) Tải trọng nén |

vi

[Câu hỏi 17]

Trong hình minh họa dưới đây, một tải 7 kg được treo ở bên trái đòn gánh và một tải 3 kg được treo ở bên phải đòn. Điểm tựa nào dưới đây là điểm tựa cân bằng hai tải? Với câu hỏi này, không tính khối lượng của đòn gánh.

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| (1) a (bên trái đòn gánh) | (2) b (giữa đòn gánh) |
| (3) c (bên phải đòn gánh) | (4) Xa hơn về bên phải so với c |



[Câu hỏi 18]

Tải nào dưới đây là ngoại lực tác dụng làm giãn một vật hình trụ theo phương dọc?

- | | |
|--------------------|-------------------|
| (1) Tải trọng xoắn | (2) Tải trọng kéo |
| (3) Tải trọng uốn | (4) Tải trọng cắt |

[Câu hỏi 19]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

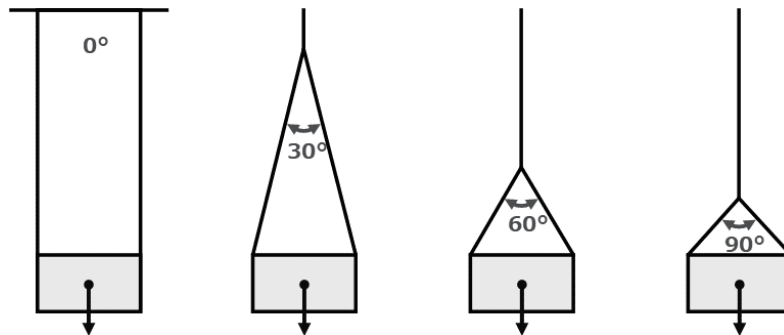
Việc tác dụng tải lên vật thể sẽ tạo ra “nội lực” bên trong vật thể chống lại tải đó. Nội lực chia cho diện tích tiết diện của vật sẽ cho độ lớn lực trên một đơn vị diện tích và giá trị đó được gọi là [].

- | | |
|--------------------|----------------------|
| (1) tải trọng xoắn | (2) biến dạng do lực |
| (3) ứng lực | (4) tải trọng uốn |

[Câu hỏi 20]

Khi tải được nâng bằng tamagake (buộc dây cáp) như trong hình minh họa, phương pháp nâng nào sau đây tác dụng một tải trọng lớn nhất lên dây cáp tamagake?

- | | |
|----------------|----------------|
| (1) 0° | (2) 30° |
| (3) 60° | (4) 90° |



« IV. Quy định và Luật Áp dụng »

[Câu hỏi 1]

Loại tai nạn nào sau đây **KHÔNG** đòi hỏi phải báo cáo lên Chánh Văn phòng Thanh tra Tiêu chuẩn Lao động?

- (1) Gãy cần trục
- (2) Đứt dây cáp
- (3) Trục trục thiết bị chống quá căng
- (4) Lật

[Câu hỏi 2]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Khi vận hành cần cẩu di động, phải chỉ định [], hoặc phải thực hiện các biện pháp khác để người vận hành cần cẩu di động và người vận hành tamagake (chằng buộc dây) có thể xác nhận [].

- (1) tốc độ danh nghĩa
- (2) khối lượng tải
- (3) tải trọng danh nghĩa
- (4) áp suất dầu thủy lực

[Câu hỏi 3]

Mô tả nào sau đây về vận hành cần cẩu di động **KHÔNG** đúng?

- (1) Về nguyên tắc, rầm chia phải được mở rộng hoàn toàn.
- (2) Đối với cần cẩu di động có công suất nâng từ ba tấn trở lên, bên sử dụng lao động không được sử dụng cần cẩu di động có góc cần trục vượt quá phạm vi góc được nêu trong thông số kỹ thuật.
- (3) Bên sử dụng lao động không được cho phép người lao động đi vào nơi có nguy cơ gây nguy hiểm cho họ khi tiếp xúc với cấu trúc mâm xoay trên của cần cẩu di động.
- (4) Khi rời khỏi vị trí vận hành với tải trọng được nâng, phải kích hoạt phanh cơ cấu nâng và khóa an toàn.

[Câu hỏi 4]

Mô tả nào sau đây về vận hành cần cẩu di động **KHÔNG** bắt buộc theo luật?

- (1) Phải luôn sử dụng chốt an toàn.
- (2) Dừng hoạt động khi dự kiến có gió mạnh làm cho việc thực hiện công việc liên quan trở nên nguy hiểm.
- (3) Khi rời khỏi vị trí vận hành, để tải trọng cao cách mặt đất 10 cm.
- (4) Thiết lập rầm chia trên mặt bằng và nền đất chắc.

vi

[Câu hỏi 5]

Mô tả nào sau đây về vận hành cần cầu di động KHÔNG bắt buộc theo luật?

- (1) Có thể nâng tải vượt quá tải trọng danh nghĩa trong những trường hợp không thể tránh khỏi
- (2) Không được di chuyển công nhân bằng cần trục, cũng như không được để công nhân làm việc khi đang ở trên cần trục.
- (3) Công nhân không được phép vào những nơi có nguy cơ gây nguy hiểm cho họ.
- (4) Khi rời khỏi vị trí vận hành, phải luôn hạ tải trên bề mặt đất.

[Câu hỏi 6]

Giá trị nào dưới đây là hệ số an toàn cho cáp tamagae (dây để chằng buộc) theo quy định của pháp luật?

- | | |
|----------------|---------------|
| (1) 10 trở lên | (2) 3 trở lên |
| (3) 6 trở lên | (4) 5 trở lên |

[Câu hỏi 7]

Người lao động nào sau đây đủ điều kiện thực hiện xử lý tamagake (chằng buộc dây) bằng cần cầu di động có tải trọng nâng từ 1 tấn trở lên và dưới 5 tấn?

- (1) Người lao động đã hoàn thành khóa đào tạo kỹ năng vận hành cần cầu di động hạng nhẹ
- (2) Người lao động đã hoàn thành khóa tập huấn đặc biệt về tamagake (chằng buộc dây)
- (3) Người lao động đã hoàn thành khóa đào tạo kỹ năng vận hành tamagake (chằng buộc dây)
- (4) Người lao động đã hoàn thành khóa tập huấn đặc biệt về kỹ năng vận hành cần cầu di động hạng nhẹ

[Câu hỏi 8]

Người lao động nào sau đây đủ điều kiện tham gia vận hành cần cầu di động có tải trọng nâng từ 1 tấn trở lên và dưới 5 tấn?

- (1) Người lao động đã hoàn thành khóa đào tạo kỹ năng vận hành cần cầu di động hạng nhẹ
- (2) Người lao động đã hoàn thành khóa tập huấn đặc biệt về kỹ năng vận hành cần cầu di động hạng nhẹ
- (3) Người lao động đã hoàn thành khóa tập huấn đặc biệt về tamagake (chằng buộc dây)
- (4) Người lao động đã hoàn thành khóa đào tạo kỹ năng vận hành tamagake (chằng buộc dây)

[Câu hỏi 9]

Mô tả nào sau đây về kiểm tra cần cầu di động và tự kiểm tra định kỳ là đúng?

- (1) Việc tự kiểm tra định kỳ đối với cần cầu di động phải được thực hiện mỗi năm một lần sau khi lắp đặt cần cầu di động.
- (2) Kiểm tra tải trong quá trình tự kiểm tra định kỳ hàng năm được thực hiện bằng cách nâng một khối lượng tải tương ứng với 1,25 lần tải trọng danh nghĩa của cần cầu di động.
- (3) Cần cầu di động có tải trọng nâng dưới 5 tấn không bị buộc phải trải qua bài kiểm tra tải trong quá trình tự kiểm tra định kỳ hàng năm.
- (4) Trước khi bắt đầu vận hành cần cầu di động, có thể bỏ qua việc kiểm tra trước khi bắt đầu công việc đối với những cần cầu di động đã hoạt động hàng ngày.

[Câu hỏi 10]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Việc tự kiểm tra định kỳ hàng năm là bắt buộc đối với tất cả [] sở hữu cần cầu di động.

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| (1) quản lý thiết bị | (2) người vận hành |
| (3) người sử dụng lao động | (4) giám sát an toàn |

vi

[Câu hỏi 11]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Cơ quan [] có thẩm quyền phải gia hạn thời hạn hiệu lực của chứng nhận đăng kiểm cho cần cầu di động khi thiết bị đó đã vượt qua [].

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| (1) đăng kiểm | (2) tự kiểm tra |
| (3) tập huấn đặc biệt | (4) đào tạo về an toàn và sức khỏe |

[Câu hỏi 12]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Người sử dụng lao động không được sử dụng cần cầu di động có tải trọng vượt quá [].

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| (1) độ ổn định của cần cầu | (2) tải trọng danh nghĩa |
| (3) công suất cần cầu | (4) tải trọng nâng |

[Câu hỏi 13]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Các thiết bị ngăn quá căng của cần cẩu di động phải được điều chỉnh để đảm bảo khoảng cách tối thiểu [] so với bề mặt phía trên của phụ kiện nâng tải như móc và gầu ngoạm, hoặc bề mặt trên của ròng rọc và bề mặt dưới của ròng rọc đầu cần trục hoặc bất kỳ vật thể nào khác có thể tiếp xúc với bề mặt trên ở trên.

(1) 0,45 m

(2) 0,25 m

(3) 0,35 m

(4) 0,15 m

[Câu hỏi 14]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Bên sử dụng lao động phải kiểm tra chức năng của [], đồng hồ báo tải danh nghĩa và các thiết bị cảnh báo khác, phanh, côn và bộ điều khiển trước khi bắt đầu công việc trong ngày liên quan đến vận hành cần cẩu di động.

(1) dây cáp

(2) cụm móc

(3) thiết bị tránh quá căng

(4) tủ điện

[Câu hỏi 15]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Chứng nhận kiểm định cần cẩu di động có giá trị trong thời hạn [] đối với cần cẩu di động có tải trọng nâng từ ba tấn trở lên?

(1) 2 năm

(2) 3 năm

(3) 4 năm

(4) 5 năm

[Câu hỏi 16]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Bên sử dụng lao động phải ghi lại kết quả tự kiểm tra và lưu trữ những hồ sơ này trong [].

(1) 3 năm

(2) 2 năm

(3) 1 năm

(4) 8 năm

[Câu hỏi 17]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Bên sử dụng lao động phải ngay lập tức [] khi phát hiện bất thường trong quá trình tự thanh tra hoặc kiểm tra.

- | | |
|------------------------|--|
| (1) gửi báo cáo | (2) liên hệ với người thích hợp |
| (3) tiến hành sửa chữa | (4) tham khảo ý kiến của người thích hợp |

[Câu hỏi 18]

Chọn câu trả lời đúng và điền vào dấu ngoặc.

Bên sử dụng lao động phải cung cấp [] của cần cẩu di động khi tiến hành công việc sử dụng cần cẩu di động có tải trọng nâng từ ba tấn trở lên.

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| (1) giấy phép | (2) danh sách kiểm tra |
| (3) giấy chứng nhận kiểm định | (4) chứng chỉ |

[Câu hỏi 19]

Tải nào dưới đây là tải được sử dụng khi kiểm tra độ ổn định trong quá trình kiểm tra sản xuất đối với cần cẩu di động?

- (1) Tải tương đương 1,25 lần tải trọng nâng
- (2) Tải tương đương 1,27 lần tải trọng danh nghĩa
- (3) Tải tương đương 1,27 lần tải trọng nâng
- (4) Tải tương đương 1,25 lần tải trọng danh nghĩa

[Câu hỏi 20]

Mô tả nào sau đây về tín hiệu vận hành cần cẩu di động KHÔNG bắt buộc theo luật?

- (1) Chỉ người báo hiệu được chỉ định mới được đưa ra tín hiệu.
- (2) Người lao động thực hiện xử lý tamagake (chằng buộc dây) phải phát tín hiệu.
- (3) Người vận hành cần cẩu di động phải tuân theo tín hiệu.
- (4) Phải thiết lập tín hiệu cố định.

Kết thúc các câu hỏi kiểm tra.

« I. Khóa đào tạo Kỹ năng Vận hành Cần cẩu Di động Hạng nhẹ » Câu trả lời

Câu hỏi Số	Câu trả lời	Phù hợp Trang*
1	(2)	tr.4
2	(3)	tr.5
3	(4)	tr.6
4	(4)	tr.2
5	(3)	tr.6
6	(3)	tr.1
7	(1)	tr.8
8	(1)	tr.9
9	(4)	tr.59
10	(4)	tr.9
11	(3)	tr.97
12	(2)	tr.37
13	(4)	tr.24
14	(2)	tr.112
15	(2)	tr.38

Câu hỏi Số	Câu trả lời	Phù hợp Trang*
16	(2)	tr.4
17	(1)	tr.22
18	(4)	tr.23
19	(2)	tr.20
20	(1)	tr.43
21	(1)	tr.46
22	(4)	tr.49
23	(1)	tr.41
24	(1)	tr.88
25	(3)	tr.99
26	(2)	tr.81
27	(3)	tr.89
28	(1)	tr.90
29	(4)	tr.40
30	(4)	tr.74

Câu hỏi Số	Câu trả lời	Phù hợp Trang*
31	(3)	tr.73
32	(3)	tr.83
33	(1)	tr.74: tr.85: tr.88
34	(2)	tr.109
35	(4)	tr.122
36	(4)	tr.6: tr.108
37	(1)	tr.114
38	(1)	tr.162
39	(1)	tr.120
40	(1)	tr.95

vi

* Vui lòng tham khảo các trang liên quan trong “Khóa Đào tạo Kỹ năng: Vận hành Cần cẩu Di động Hạng Nhẹ” do Hiệp hội Cần cẩu Nhật Bản xuất bản (Bản sửa đổi ngày 1 tháng 8 năm 2019, Tái bản lần thứ 2).

« II. Kiến thức về Xe chở Cần cẩu và Điện » Câu trả lời

Câu hỏi Số	Câu trả lời	Phù hợp Trang*	Câu hỏi Số	Câu trả lời	Phù hợp Trang*
1	(3)	tr.139	11	(3)	tr.148
2	(2)	tr.140	12	(1)	tr.147
3	(3)	tr.136	13	(3)	tr.160
4	(3)	tr.113: tr.143	14	(2)	tr.152
5	(4)	tr.145	15	(1)	tr.157
6	(3)	tr.145	16	(4)	tr.157
7	(2)	tr.145	17	(3)	tr.158
8	(2)	tr.157	18	(2)	tr.160
9	(3)	tr.149	19	(1)	tr.162
10	(2)	tr.150	20	(3)	tr.162

* Vui lòng tham khảo các trang liên quan trong “Khóa Đào tạo Kỹ năng: Vận hành Cần cẩu Di động Hạng Nhẹ” do Hiệp hội Cần cẩu Nhật Bản xuất bản (Bản sửa đổi ngày 1 tháng 8 năm 2019, Tái bản lần thứ 2).

« III. Kiến thức về Động lực học » Câu trả lời

Câu hỏi Số	Câu trả lời	Phù hợp Trang*	Câu hỏi Số	Câu trả lời	Phù hợp Trang*
1	(3)	tr.175	11	(2)	tr.185
2	(2)	tr.171	12	(1)	tr.188
3	(3)	tr.173	13	(2)	tr.189
4	(1)	tr.175: tr.178: tr.179	14	(2)	tr.193
5	(2)	tr.175	15	(2)	tr.193
6	(2)	tr.179	16	(3)	tr.194
7	(2)	tr.180	17	(1)	tr.177
8	(1)	tr.178: tr.179	18	(2)	tr.194
9	(3)	tr.180	19	(3)	tr.196
10	(3)	tr.182: tr.183	20	(4)	tr.204

* Vui lòng tham khảo các trang liên quan trong “Khóa Đào tạo Kỹ năng: Vận hành Cần cẩu Di động Hạng Nhẹ” do Hiệp hội Cần cẩu Nhật Bản xuất bản (Bản sửa đổi ngày 1 tháng 8 năm 2019, Tái bản lần thứ 2).

vi

« IV. Quy định và Luật Áp dụng » Câu trả lời

Câu hỏi Số	Câu trả lời	Phù hợp Trang*	Câu hỏi Số	Câu trả lời	Phù hợp Trang*
1	(3)	tr.225	11	(1)	tr.234
2	(3)	tr.230	12	(2)	tr.230
3	(4)	tr.232	13	(2)	tr.229
4	(3)	tr.232	14	(3)	tr.234
5	(1)	tr.230	15	(1)	tr.228
6	(3)	tr.236	16	(1)	tr.234
7	(3)	tr.239	17	(3)	tr.234
8	(1)	tr.222	18	(3)	tr.228
9	(1)	tr.233: tr.234	19	(2)	tr.227
10	(3)	tr.233	20	(2)	tr.231

* Vui lòng tham khảo các trang liên quan trong “Khóa Đào tạo Kỹ năng: Vận hành Cần cẩu Di động Hạng Nhẹ” do Hiệp hội Cần cẩu Nhật Bản xuất bản (Bản sửa đổi ngày 1 tháng 8 năm 2019, Tái bản lần thứ 2).

