TCVN **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

TCVN 5208-1 : 2008
ISO 10972-1 : 1998

Xuất bản lần 2

CẦN TRỤC
YÊU CẦU ĐỐI VỚI CƠ CẤU CÔNG TÁC
PHẦN 1: YÊU CẦU CHUNG

Cranes – Requirements for mechanisms – Part 1: General

HÀ NỘI - 2008

Lời nói đầu

TCVN 5208-1 : 2008 và TCVN 5208-3 : 2008, TCVN 5208-4 : 2008, TCVN 5208-5 : 2008 thay thế TCVN 5208 : 1990.

TCVN 5208-1 : 2008 hoàn toàn tương đương với ISO 10972-1 : 1998.

TCVN 5208-1 : 2008 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 96 *Cần cẩu* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 5208 (ISO 10972), *Cần trục – Yêu cầu đối với cơ cấu công tác*, gồm các phần sau:

- TCVN 5208-1 : 2008 (ISO 10972-1 : 1998), Phần 1: Yêu cầu chung.
- TCVN 5208-3 : 2008 (ISO 10972-3 : 2003), Phần 3: Cần trục tháp.
- TCVN 5208-4 : 2008 (ISO 10972-4 : 2007), Phần 4: Cần trục kiểu cần.
- TCVN 5208-5 : 2008 (ISO 10972-5 : 2006), Phần 5: Cầu trục và cổng trục.

Xuất bản lần 2

Cần trục – Yêu cầu đối với cơ cấu công tác
Phần 1: Yêu cầu chung

Cranes – Requirements for mechanisms –

Part 1: General

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu chung cho cơ cấu công tác và bộ phận liên quan của cần trục và các thiết bị nâng được quy định trong ISO 4306-1, ISO 4306-2 và ISO 4306-3.

Các yêu cầu bao gồm:

a) thiết kế và sơ đồ bố trí chung các cơ cấu;

b) lựa chọn và / hoặc các yêu cầu thiết kế các bộ phận;

c) hướng dẫn chế tạo, lắp ráp, lắp đặt và thử nghiệm.

Các quy định về thử nghiệm tính toán các trạng thái giới hạn khác nhau (giới hạn chảy, mỏi, mòn) không được quy định trong tiêu chuẩn này.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 7578-2 : 2006 (ISO 6336-2 : 1996), Tính toán khả năng tải của bánh răng thẳng và bánh răng nghiêng – Phần 2: Tính toán độ bền bề mặt (tiếp xúc).

TCVN 7578-3 : 2006 (ISO 6336-3 : 1996), Tính toán khả năng tải của bánh răng thẳng và bánh răng nghiêng – Phần 3: Tính toán độ bền uốn của răng.

ISO 1328-1 : 1995, Cylindrical gears – ISO system of accuracy - Part 1: Definitions and allowable values of deviations relevant to corresponding flanks of gear teeth (Bánh răng trụ - Hệ thống độ chính xác của ISO – Phần 1: Định nghĩa và giá trị độ lệch cho phép của bề mặt làm việc (sườn) răng).

ISO 2408 : 1985, Steel wire ropes for general purposes – Characteristics (Cáp thép công dụng chung – Đặc tính kỹ thuật).

ISO 3077 : 2001, Short link chain for lifting purposes – Grade T (8), calibrated, for chain hoists and other lifting appliances (Xích nâng tải mắt ngắn – Loại T (8), xích định cỡ, dùng cho tời nâng và các thiết bị nâng khác).

ISO 4301-1 : 1986, Cranes and lifting appliances – Classification – Part 1: General (Cần trục và thiết bị nâng – Phân loại – Phần 1: Yêu cầu chung).

ISO 4306-1: 1990, Cranes – Vocabulary – Part 1: General (Cần trục – Từ vựng – Phần 1: Yêu cầu chung).

ISO 4306-2: 1994, Cranes – Vocabulary – Part 2: Mobile cranes (Cần trục – Từ vựng – Phần 2: Cần trục tự hành).

ISO 4306-3: 1991, Cranes – Vocabulary – Part 3: Tower cranes (Cần trục – Từ vựng – Phần 3: Cần trục tháp).

ISO 4308-1 : 1986, Cranes and lifting appliances – Selection of wire ropes – Part 1: General (Cần trục và thiết bị nâng – Chọn cáp – Phần 1: Yêu cầu chung).

ISO 4309 : 1990, Cranes – Wire ropes – Code of practice for examination and discard (Cần trục – Dây cáp – Qui tắc thực hành để kiểm tra và loại bỏ cáp).

ISO 4310 : 1981, Cranes – Test code and procedures (Cần trục – Qui phạm và qui trình kiểm tra).

ISO 4347 : 1992, Leaf chains, clevises and sheaves (Xích tấm, má xích và puly xích).

ISO 4413 : 1998, Hydraulic fluid power – General rules for the application of equipment to transmission and control systems (Truyền dẫn thuỷ lực/khí nén – Qui định chung áp dụng cho thiết bị truyền động và hệ thống điều khiển).

ISO 4414 : 1998, Hydraulic fluid power – Recommendations for the application of equipment to transmission and control systems (Truyền dẫn thuỷ lực/khí nén – Khuyến nghị áp dụng cho thiết bị truyền động và hệ thống điều khiển).

ISO 4779 : 1986, Forged steel lifting hooks with point and eye for use with steel chains of grade M (4) (Móc treo rèn với đầu móc có vòng treo để liên kết với xích treo tải nhóm M (4)).

ISO 6336-1 : 1996, Calculation of load capacity of spur and helical gears – Part 1: Basic principles, introduction and general influence factors (Tính toán khả năng tải của bánh răng thẳng và bánh răng nghiêng – Phần 1: Nguyên tắc cơ bản, lời giới thiệu và các yếu tố ảnh hưởng chung).

ISO 6336-5 : 1996, Calculation of load capacity of spur and helical gears – Part 5: Strength and quality of materials (Tính toán khả năng tải của bánh răng thẳng và bánh răng nghiêng – Phần 5: Độ bền và đặc tính của vật liệu).

ISO 7752-1: 1983, Lifting appliances – Controls – Layout and characteristics – Part 1: General principles (Thiết bị nâng - Điều khiển – Sơ đồ bố trí và các đặc tính – Phần 1: Nguyên tắc chung).

ISO 7597 : 1987, Forged steel lifting hooks with point and eye for use with steel chains of grade ((8) (Móc treo rèn với đầu móc có vòng treo để liên kết với xích treo tải nhóm T (8)).

ISO 10300-1 : 2001, Calculation of load capacity of bevel gears – Part 1: Introduction and general influencing factors (Tính toán khả năng chịu tải của bánh răng côn – Phần 1: Lời giới thiệu và các yếu tố ảnh hưởng chung).

ISO 11660-1 : 2008, Cranes – Access, guards and restraints – Part 1: General (Cần trục - Lối vào, rào chắn và các giới hạn – Phần 1: Yêu cầu chung).

3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các định nghĩa trong ISO 4306-1, ISO 4306-2 và ISO 4306-3 và các định nghĩa sau

3.1

Trạng thái làm việc của phanh (in-service braking)

Sự dừng hoặc hãm chuyển động của cần trục đồng thời ngắt kết nối với động cơ dưới sự điều khiển tức thời (trực tiếp) và dễ dàng của người lái từ vị trí làm việc bình thường.

3.2

Trạng thái không làm việc của phanh (out-of-service braking)

Tránh sự khởi động không mong muốn trong bất kỳ thời điểm nào.

CHÚ THÍCH: Sự tác động có thể tự động hoặc bằng tay.

3.3

Phanh khẩn cấp (emergency braking)

Sự dừng chuyển động hoặc các chuyển động của cần trục trong trường hợp mất nguồn động lực hoặc nguồn cung cấp áp suất thiết bị giới hạn làm việc hoặc tác động lên công tắc dừng khẩn cấp.

3.4

Điều khiển phanh (control braking)

Việc duy trì tốc độ yêu cầu một cách tự động hoặc bằng sự tác động của người điều khiển.

3.5

Truyền động xích (chain drive)

Thiết bị dùng để giữ và dịch chuyển tải trọng bằng hệ thống xích và đĩa xích ăn khớp.

3.6

Truyền động cáp (rope drive)

Thiết bị dùng để giữ và dịch chuyển tải trọng bằng hệ thống cáp, puly và tang cuốn cáp.

4 Yêu cầu chung

4.1 Tiêu chí thiết kế

4.1.1 Thiết kế và bố trí chung

Khi thiết kế và bố trí chung các cơ cấu cần trục phải chú ý xem xét:

- các yêu cầu của người sử dụng;
- chức năng cụ thể của cơ cấu và sử dụng chúng (phạm vi ứng dụng của chúng);
- độ tin cậy của cơ cấu xét theo hậu quả của các hư hỏng;
- chuyển vị của kết cấu khung bệ đỡ cơ cấu;
- tránh khả năng không kiểm soát được chuyển động bằng các thiết bị giới hạn lực hoặc mômen truyền động cho động cơ, khớp nối, phanh;
- tránh các rung động ngoài mong muốn hoặc quá mức;
- tránh các tiếng ồn quá mức phát ra;
- dễ dàng trong sử dụng và điều khiển cơ cấu với đầy đủ không gian thao tác và các thiết bị giới hạn chuyển động và thiết bị chỉ báo;
- khuyến nghị nguồn cung cấp để lựa chọn và lắp đặt các bộ phận;
- tính năng sử dụng cao, dễ dàng bảo dưỡng các bộ phận (xem ISO 11660-1);
- tính lắp lẫn của các bộ phận;
- sự phù hợp của tai treo hoặc điểm treo để móc cáp nâng cơ cấu khi thao tác bằng tay;
- dễ dàng cho người vận hành hoặc bảo dưỡng, xem ISO 11660-1.
- điều kiện môi trường và các rủi ro.

4.1.2 Tiêu chí về độ bền các bộ phận

Khi chọn các bộ phận của cơ cấu phải kiểm tra rằng điều kiện chất tải áp dụng cho bộ phận đó như giá trị tải lớn nhất, phổ tải, số chu kỳ tải trọng phải được chọn tương ứng với các đặc tính kỹ thuật danh định của bộ phận.

4.2 Nguồn động lực

Nguồn động lực của cơ cấu phải là động cơ điện, thủy lực hoặc khí nén hoặc động cơ đốt trong.

Cơ cấu cần trục phải có đủ công suất và mômen để kiểm soát chuyển động trong điều kiện thiết kế cụ thể. Trọng lực, lực quán tính, lực gió trong trạng thái làm việc, lực ma sát và hiệu suất cơ cấu phải được đưa vào tính toán.

4.3 Khớp nối

4.3.1 Yêu cầu chung

Việc lựa chọn dạng khớp nối phải dựa trên cơ sở thiết kế chung của cơ cấu, mục đích sử dụng chúng và các tính năng kỹ thuật yêu cầu nhằm tránh rung động và các phản lực không mong muốn. Sự căn chỉnh phải tuân theo chỉ dẫn của nhà cung cấp.

Khi cần thiết, các phần quay phải được cân bằng tĩnh hoặc cân bằng động.

4.3.2 Khớp trục/khớp ly hợp

Khi khớp trục kiểu chêm (ví dụ ly hợp 1 chiều kiểu con lăn hay thiết bị dừng kiểu con lăn) được sử dụng trong tời nâng hoặc hệ thống cần trục đeric thì chúng phải hợp thành một chốt khóa cơ khí để tránh hư hỏng, hoặc khớp phải thiết kế để truyền được mômen bằng 2 lần mômen lớn nhất của trục lắp khớp trong hệ thống truyền động.

Khớp ma sát khô phải được bảo vệ để chống nước mưa và các chất lỏng khác như dầu và chất bôi trơn lọt vào.

Khớp phải được gá đặt trên trục sao cho có thể điều chỉnh khi cần thiết để bù lại sự hao mòn.

Mômen lớn nhất cho phép của khớp phải lấy tối thiểu bằng mômen xung lực xuất hiện trong suốt quá trình vận hành tại bất kỳ nhiệt độ làm việc nào, có tính đến tần số xung động và độ mòn cho phép.

4.4 Phanh

Phanh phải được trang bị để hãm mỗi chuyển động của cần trục.

Phanh dừng khẩn cấp phải là loại phanh dừng tự động trong trường hợp hỏng nguồn động lực. Phanh dừng khẩn cấp phải đảm bảo giá trị gia tốc phanh tương thích với các thông số thiết kế cho chế độ cơ cấu đầy tải.

Lực phanh điều khiển bằng tay trong trạng thái làm việc thông qua tay gạt hoặc bàn đạp phải phù hợp các yêu cầu của ISO 7752.

Loại phanh tương tự có thể được sử dụng cho các dạng khác nhau của quá trình phanh, nếu thích hợp.

4.4.1 Phanh của cơ cấu nâng

Phanh ma sát của cơ cấu nâng phải có khả năng tự động hãm và giữ tải trọng danh nghĩa và tải trọng thử động ở trạng thái treo tại bất kỳ vị trí nào trong phạm vi làm việc của tời.

Khi cần hạ tải khẩn cấp, phanh của cơ cấu nâng phải có khả năng nhả phanh bằng tay sao cho việc kiểm soát tải trọng được duy trì trong suốt quá trình hạ tải. Việc hạ tải khẩn cấp phải được tiến hành dễ dàng theo chỉ dẫn sử dụng đã tính đến khả năng thoát nhiệt của phanh.

Phanh của cơ cấu nâng phải có mômen phanh danh nghĩa ít nhất lớn gấp 1,5 lần mômen do tải trọng gây ra trên trục đặt phanh.

Cần trục dùng để vận chuyển kim loại nóng chảy hoặc vật liệu nguy hiểm tương đương phải được trang bị thiết bị phòng ngừa sự rơi tải do một bộ phận nào đó trong hệ truyền lực của cơ cấu bị hỏng. Yêu cầu này được đáp ứng bởi:

- có hệ thống dự trữ (dự phòng), hoặc
- phanh dừng khẩn cấp trên tang cuốn cáp có sự liên động với truyền động cáp dự trữ, hoặc
- khi nâng tổng tải trọng trên 16 tấn thì tời nâng phải được thiết kế ít nhất với nhóm chế độ làm việc lớn hơn hai cấp so với chế độ làm việc yêu cầu trong điều kiện làm việc bình thường, và lấy M5 làm nhóm chế độ làm việc nhỏ nhất.

4.4.2 Phanh của cơ cấu di chuyển và cơ cấu quay

Phanh của cơ cấu di chuyển và cơ cấu quay phải có khả năng hãm chuyển động của cần trục trong điều kiện tải trọng bất lợi nhất.

4.5 Thiết bị cho trạng thái không làm việc

Khi cơ cấu không sử dụng, vị trí của nó phải được giữ bởi các phương tiện như phanh hoặc thiết bị khóa. Việc lắp đặt thiết bị khóa phải đảm bảo tránh được các sơ xuất khi lắp và tháo chốt khóa. Sự vào khớp của chốt khóa phải đảm bảo tránh được sự vận hành chuyển động ngẫu nhiên ngoài ý muốn. Khi cần trục được yêu cầu trang bị thiết bị đo gió trong trạng thái không làm việc, thì việc kiểm soát thiết bị đo gió này được vận hành từ trạm điều khiển. Thiết bị nên là loại tự động khi:

- nguồn động lực cung cấp cho cần trục bị ngắt;
- cần trục được đưa vào trạng thái không làm việc.

4.6 Hệ thống thuỷ lực và khí nén

Yêu cầu chung đối với hệ thống thuỷ lực và khí nén qui định trong ISO 4413 và ISO 4414 được áp dụng cho cần trục.

Hệ thống thuỷ lực và việc bố trí các phần tử điều khiển của hệ thống phải đảm bảo sao cho không một tổ hợp điều khiển nào có thể bắt đầu bất kỳ chuyển động nào ngoài dự kiến của người điều khiển, trừ khi điều đó là cần thiết do sự hoạt động của thiết bị an toàn hoặc khoá liên động.

Mạch thuỷ lực phải tính đến các đặc điểm an toàn sau:

- van an toàn phải được lắp đặt trong mạch thuỷ lực hoặc mạch khí nén có áp lực để giới hạn áp lực lớn nhất trong hệ thống;
- có thiết bị an toàn bảo vệ chống lại các ảnh hưởng do hư hỏng của các đường ống hoặc các trang bị phụ trong bất kỳ mạch chịu tải nào của cần trục,

Tất cả các bộ phận và bộ điều khiển của hệ thống phải có khả năng vận hành tải trọng thiết kế và phải đảm bảo chức năng an toàn của cần trục trong điều kiện làm việc ổn định thường xuyên, không thường xuyên và bất thường, có xét đến các hư hỏng nguồn động lực và thử nghiệm hệ thống.

Tất cả các bộ phận và chất lỏng (trong hệ thống thuỷ lực) phải tương thích với điều kiện áp dụng và môi trường vận hành.

Khi tiến hành chẩn đoán kỹ thuật để xử lý sự cố thì điểm kiểm tra áp lực phải đặt tại vị trí thích hợp trong hệ thống và được chỉ rõ trên sơ đồ mạch thuỷ lực.

Vị trí thích hợp, nghĩa là phải đảm bảo việc loại trừ khí ra khỏi hệ thống thuỷ lực.

Phải ngăn chặn trường hợp mà áp lực ngược có thể gây nguy hiểm hoặc tác động điều khiển ngẫu nhiên tới cụm phanh của hệ thống.

Việc lựa chọn hoặc tính toán thiết kế xi lanh thuỷ lực phải dựa trên cơ sở tải trọng kéo và nén lớn nhất tác dụng lên xi lanh trong suốt chu kỳ làm việc. Phải tính toán, lựa chọn cho phù hợp đối với áp suất và lưu lượng thủy lực, loại chất lỏng, loại và vật liệu của doăng phớt và cỡ ổ trục.

Diện tích tiết diện của đường ống, đầu nối ống, trang bị phụ trợ, các van và dòng thuỷ lực thông qua van phải tương thích với áp lực và lưu lượng để giảm đến mức thấp nhất sự thiếu hụt chất lỏng và nhiệt độ tăng quá mức.

Cơ cấu nâng treo trên cao phải được trang bị cơ cấu hãm kiểu bánh cóc hoặc cơ cấu hãm khác để ngăn chặn tang quay theo chiều hạ, giữ tải không bị trôi xuống và được kiểm soát từ trạm điều khiển.

4.6.1 Thùng dầu

Thùng dầu phải duy trì được mức dầu thuỷ lực với độ dự trữ an toàn trong suốt quá trình vận hành và có khả năng chứa toàn bộ dầu thuỷ lực chảy về thùng dầu từ hệ thống với các xi lanh ở vị trí đóng và đáp ứng đủ lượng dầu để giúp làm mát dầu thuỷ lực, đảm bảo nhiệt độ dầu giới hạn trong khoảng quy định của nhà cung cấp.

4.6.2 Bộ lọc

Hệ thống phải được trang bị bộ lọc để lọc sạch chất bẩn khỏi dầu thuỷ lực hoặc nguồn khí cung cấp.

Bộ lọc phải được lựa chọn và lắp đặt sao cho có thể thay đổi môi trường lọc mà không làm ảnh hưởng đến hệ thống đường ống và tiêu hao chất lỏng từ thùng dầu. Nếu phanh được mở nhờ thuỷ lực thì bộ lọc không được đặt trên đường dầu hồi của mạch điều khiển phanh vì nó có thể cản lại và gây áp lực ngược giữ phanh ở trạng thái mở.

Bộ lọc phải được lựa chọn và lắp đặt sao cho có thể thay đổi môi trường lọc mà không làm ảnh hưởng đến hệ thống đường ống dẫn khí nén.

4.6.3 Lắp đặt

Hệ thống phải được lắp đặt sao cho hạn chế đến mức thấp nhất tác động ảnh hưởng từ bên ngoài (như điều kiện khí quyển, sự can thiệp trái phép và tác động cơ học), tránh gây hư hại cho hệ thống. Ngoài ra, ứng suất dư trong đường ống do lắp đặt phải được triệt tiêu và kết cấu gối đỡ đường ống phải có độ mềm dẻo, cho phép lắp đặt tất cả các đường ống cứng.

Tất cả các biện pháp bảo dưỡng kỹ thuật phải được áp dụng để ngăn chặn chất bẩn lọt vào hệ thống trong quá trình lắp ráp và lắp đặt các cụm, và hệ thống cần được làm sạch kỹ lưỡng trước khi kiểm tra.

Loại dầu thuỷ lực đặc biệt dùng trong hệ thống phải có nhãn mác rõ ràng và được cố định tại điểm đo mức dầu của thùng dầu hoặc ghi trong hướng dẫn sử dụng. Các loại dầu thuỷ lực khác không được sử dụng, hoặc riêng rẽ hoặc pha lẫn với loại dầu quy định cho hệ thống.

Trên mỗi bình tích áp phải có nhãn mác rõ ràng và ghi rõ áp suất tích trước và áp suất tích trung bình.

4.7 Truyền động bánh răng

4.7.1 Yêu cầu về độ bền

Ứng suất sinh ra trong bất kỳ điều kiện làm việc nào không được vượt quá giá trị cho phép. Các yêu cầu sau phải được đáp ứng:

- phải tránh trạng thái ứng suất không cho phép do biến dạng đàn hồi và/hoặc biến dạng nhiệt;

- các bộ phận và định dạng của chúng trong trạng thái tĩnh phải được đưa ra sao cho có thể xác định được ứng suất sinh ra và ảnh hưởng của chúng đến các bộ phận khác có thể xác định được.

4.7.2 Bánh răng

Các bánh răng phải tuân theo ISO 6336 (tất cả các phần) đối với bánh răng thẳng và bánh răng nghiêng, và ISO 10300-1 đối với bánh răng côn răng thẳng và răng nghiêng, đưa vào tính toán độ chính xác theo ISO 1328-1.

Bánh răng phải được chế tạo từ vật liệu có đặc tính phù hợp với mục đích sử dụng và tuổi thọ của bánh răng.

Kích thước của bánh răng phải được tính toán xuất phát từ giá trị mômen danh nghĩa, độ bền vật liệu và nhóm truyền động bánh răng.

Dạng liên kết không được sinh ra bất kỳ ứng suất không cho phép nào trên bánh răng,

Tính không thuận nghịch (tính không đảo chiều) phải tránh đối với truyền động bánh răng có mômen quán tính của phần bị dẫn lớn hơn mômen quán tính của phần dẫn động.

4.7.3 Bao che bánh răng

Bánh răng phải được che chắn để tránh nguy hiểm trong suốt quá trình vận hành bình thường hoặc quá trình bảo dưỡng.

Khi truyền động bánh răng được đặt trong vỏ hộp bánh răng thì các bánh răng được bôi trơn bằng dầu, mỡ với các gioăng phớt chắn dầu, mỡ thích hợp.

Kết cấu đỡ vỏ hộp bánh răng phải đảm bảo giữ hộp ở vị trí an toàn chắc chắn và không bị dịch chuyển khi làm việc.

Kết cấu vỏ hộp bánh răng phải đủ cứng vững để đảm bảo độ thẳng của các trục đỡ bánh răng và khoảng cách tâm các trục luôn được duy trì trong mọi điều kiện làm việc.

Vỏ hộp bánh răng phải được trang bị đầy đủ lỗ tháo dầu, ống thông hơi, bộ phận chỉ báo mức dầu và có thể dễ dàng tiếp cận chúng.

Vỏ hộp bánh răng phải có tai treo để nâng hạ hộp khi vận chuyển, lắp đặt.

Đối với tất cả các vỏ hộp bánh răng, phải đảm bảo việc bôi trơn tất cả các bánh răng và ổ trục một cách thích hợp.

4.7.4 Ổ trục và gối đỡ ổ trục

Ổ trục và kết cấu gối đỡ ổ trục phải được thiết kế sao cho các hư hỏng của ổ trục không dẫn đến rơi bất kỳ bộ phận chính nào của cần trục hoặc tải trọng.

4.8 Yêu cầu đối với truyền động cáp và xích

4.8.1 Truyền động cáp

Truyền động cáp được phân loại vào nhóm cơ cấu dẫn động phù hợp với các yêu cầu vận hành và điều kiện sử dụng của thiết bị nâng được qui định trong ISO 4301-1.

Tính toán truyền động cáp phải phù hợp với ISO 4308-1.

Khi thiết kế truyền động cáp, phải tính đến sự phân bố tải trọng không đều có thể xảy ra giữa các nhánh cáp, nếu điều đó không được loại trừ trong quá trình thiết kế.

Bộ cân bằng cáp phải bố trí trong sơ đồ mắc cáp để cho phép cáp dịch chuyển trên bộ cân bằng cáp mà không có độ trượt giữa cáp và bộ cân bằng.

4.8.1.1 Tang cuốn cáp

Tang cuốn cáp phải được chế tạo từ vật liệu có đặc tính phù hợp với mục đích sử dụng và tuổi thọ của tang.

Đường kính của tang tính đến tâm cáp phải phù hợp ISO 4308-1.

Nếu với một lớp cáp tang không thể cuốn được toàn bộ chiều dài cáp thì phải đặc biệt chú ý đến biện pháp để đảm bảo cho cáp cuốn chính xác từ lớp này đến lớp kế tiếp (dẫn cáp, nếu cần thiết) trong mọi điều kiện làm việc.

Tang có xẻ rãnh cáp phải được thiết kế sao cho khi nhả hết cáp (vị trí giới hạn ngoài cùng) thì trên tang còn lại ít nhất 2 vòng cáp trước vị trí cố định đầu cáp trên tang. Tại vị trí giới hạn trong cùng của tang cuốn một lớp cáp (khi cuốn hết cáp lên tang), chiều dài phần tang xẻ rãnh phải còn lại ít nhất một vòng cáp chưa cuốn.

Chiều dầy của thành tang phải được xác định bằng tính toán hoặc bằng thử nghiệm. Nếu không tính toán hoặc thử nghiệm thì lượng dư hao mòn phải được tính thêm vào chiều dầy thành tang. Giá trị lượng dư hao mòn được xác định có tính đến các nhân tố như độ cứng của vật liệu, môi trường và điều kiện sử dụng.

Tang cuốn cáp phải được thiết kế sao cho cáp không chạy ra khỏi đầu tang.

Biện pháp hợp lý đối với tang cuốn một lớp cáp là sử dụng vành tang, bộ dẫn cáp với công tắc giới hạn hành trình để tránh cáp bị dồn cục trên tang.

Tang cuốn nhiều lớp cáp phải có vành tang tại vị trí mà cáp bắt đầu cuốn lớp tiếp theo.

Vành tang và các bề mặt giới hạn hành trình cuốn cáp khác phải bằng phẳng và phải cao hơn bề mặt của lớp cáp ngoài cùng ít nhất là 1,5 lần đường kính cáp.

Rãnh cáp trên tang là một cung tròn có bán kính không được nhỏ hơn 0,525 lần đường kính danh nghĩa của cáp. Dung sai của đường kính cáp phải được xét đến khi xác định bán kính rãnh cáp.

Chiều sâu rãnh cáp không được nhỏ hơn 0,33 lần đường kính danh nghĩa của cáp. Điều kiện làm việc tối ưu của cáp được qui định trong Phụ lục C của ISO 4308-1:1986.

Rãnh cáp phải có bề mặt trơn nhẵn và không có khuyết tật để tránh làm hỏng cáp. Các cạnh sắc phải được vê tròn.

Cố định đầu cáp trên tang, cùng với 2 vòng cáp giảm tải nhờ ma sát, phải có khả năng chịu được lực kéo không nhỏ hơn 2,5 lần lực kéo danh nghĩa của cáp. Trong phép tính toán kiểm tra, hệ số ma sát giữa cáp và tang không được lớn hơn 0,1.

Nếu dùng kẹp cáp để cố định đầu cáp trên tang thì số lượng kẹp cáp phải là hai chiếc hoặc nhiều hơn. Việc cố định đầu cáp trên tang không được làm giảm lực kéo đứt cáp yêu cầu quá 20 %.

Cố định đầu cáp phải đảm bảo an toàn và dễ dàng tiếp cận. Nếu có hai hoặc nhiều hơn đường cáp cuốn trên tang thì chúng phải có khả năng điều chỉnh được chiều dài cáp tại vị trí cố định đầu cáp.

4.8.1.2 Puly

Puly phải được chế tạo từ vật liệu có đặc tính phù hợp với mục đích sử dụng và tuổi thọ của puly.

Đường kính của puly tính đến tâm cáp phải phù hợp ISO 4308-1.

Mặt cắt ngang của rãnh puly có bán kính cong ở đáy rãnh phải phù hợp với kích cỡ của cáp. Bán kính đáy rãnh puly phải trong khoảng từ 0,525 đến 0,63 lần đường kính danh nghĩa của cáp. Hai thành bên rãnh puly, tiếp tuyến với đường cong đáy rãnh và đối xứng nhau qua đường tâm của rãnh, tạo thành góc nghiêng trong khoảng từ 30 ° đến 60 °. Góc xiên lệch lớn nhất cho phép giữa đường tâm cáp và đường tâm rãnh puly phải được xem xét lựa chọn theo góc nghiêng giữa hai thành bên rãnh puly. Điều kiện làm việc tối ưu của cáp được qui định trong Phụ lục C của ISO 4308-1: 1986.

Chiều sâu rãnh puly không được nhỏ hơn 1,5 lần đường kính danh nghĩa của cáp. Bề mặt rãnh puly phải đảm bảo không có khuyết tật để tránh làm hỏng cáp. Các cạnh sắc phải được vê tròn.

4.8.1.3 Cáp

Cáp phải được lựa chọn theo ISO 4308-1.

Cáp có cấu tạo phù hợp là loại cáp tuân theo các yêu cầu của ISO 2408.

Tiêu chí loại bỏ cáp phải theo ISO 4309.

4.8.2 Truyền động xích

Truyền động xích được phân loại vào nhóm cơ cấu dẫn động phù hợp với các yêu cầu vận hành và điều kiện sử dụng của thiết bị nâng được qui định trong ISO 4301-1.

Đĩa xích dẫn động và đĩa xích bị dẫn phải được thiết kế sao cho xích không bị quá ứng suất do bị uốn cong khi vòng qua đĩa xích.

Đĩa xích dẫn động, đĩa xích bị dẫn, dẫn hướng xích và xích phải phù hợp với nhau về kích thước và vật liệu.

Đĩa xích dẫn động phải được thiết kế liền khối.

Tất cả các bộ phận của truyền động xích phải được bảo vệ chống lại sự bức xạ nhiệt, nếu cần thiết.

4.8.2.1 Xích

Xích hàn và xích con lăn (xích tấm, xích bản lề) phải được chế tạo, thử tải và ghi nhãn mác theo qui định trong ISO 3077 và ISO 4347.

Tỷ số giữa lực kéo đứt xích với lực kéo thiết kế của xích phải ít nhất là 4 đối với thiết bị nâng dẫn động bằng tay và ít nhất là 5 đối với thiết bị nâng dẫn động máy.

4.8.2.2 Dẫn hướng xích

Truyền động xích phải có bộ phận dẫn hướng đảm bảo cho xích chạy đúng trên đĩa xích dẫn động và đĩa xích bị dẫn và ngăn chặn xích bị nhảy ra ngoài, xoắn và mắc kẹt.

Trong vùng làm việc và chuyển động của truyền động xích, điểm ăn khớp của xích với đĩa xích phải được che chắn an toàn để ngăn chặn người tiếp xúc vào.

4.8.2.3 Giá đỡ xích

Giá đỡ xích phải có kích thước sao cho có thể chịu được lực kéo căng xích bằng 2,5 lần lực kéo danh nghĩa mà không gây biến dạng dư. Ngoài ra, đối với tời nâng, giá đỡ xích phải đạt yêu cầu về độ bền mỏi.

Nhánh xích không tải phải đảm bảo không thể bị kéo ngược lại. Bộ phận an toàn này phải có khả năng hấp thụ lực tác động để bảo vệ thiết bị.

Các bu lông liên kết trên giá đỡ xích phải đảm bảo không tự xoay ra và phải được kiểm tra trạng thái xiết chặt.

4.9 Trục

Trục phải được thiết kế để chịu tất cả các ứng suất do uốn và xoắn hoặc tổ hợp cả hai. Ứng suất cho phép phải được lấy cho trường hợp ứng suất thay đổi theo chu kỳ đối xứng và ứng suất tăng thêm do các yếu tố như rãnh then, chốt, thay đổi tiết diện, ...

4.10 Yêu cầu đối với thiết bị mang tải

Thiết bị mang tải phải có kích thước được tính toán theo tải trọng danh nghĩa lớn nhất. Việc thiết kế, chế tạo và vật liệu của thiết bị mang tải phải đảm bảo sao cho tránh được gãy và nứt do mỏi và dòn.

Móc treo phải tuân theo ISO 4779 hoặc ISO 7597. Việc kiểm định móc treo phải đảm bảo rằng nó không bị biến dạng vĩnh viễn (biến dạng dẻo) trong suốt quá trình thử tải như quy định trong ISO 4310.

Móc treo phải được trang bị lẫy an toàn, lẫy này phải tự đóng lại và bắc ngang qua miệng móc treo để giữ cho cáp, xích treo tải,... không bị tuột khỏi móc ở trạng thái chùng.

Cụm móc treo phải có trọng lượng đủ lớn để đảm bảo rằng nó có thể hạ xuống trong tất cả các điều kiện làm việc đã thiết kế.

Cụm móc treo phải có nhãn mác cố định trên móc và ghi rõ tải trọng nâng danh nghĩa.

4.11 Chế tạo và bảo dưỡng

Cơ cấu công tác được chế tạo theo bản vẽ kỹ thuật với các yêu cầu về dung sai lắp ghép. Thợ hàn phải có đủ trình độ cho loại mối hàn yêu cầu. Các chi tiết kẹp chặt cường độ cao (như then, chốt, móc,...) phải được xiết chặt đúng mức. Đồ gá thích hợp phải được sử dụng trong quá trình chế tạo để đảm bảo định tâm các bộ phận theo các yêu cầu kỹ thuật cụ thể trong bản vẽ. Việc sửa chữa phải được thực hiện bởi những người có khả năng chuyên môn phù hợp, theo khuyến cáo của nhà chế tạo, tiến hành.

Phải đảm bảo việc bôi trơn thích hợp cho các bộ phận truyền động của cơ cấu và các ổ trục, ngõng trục. Các điểm bôi trơn phải tiếp cận được ngoại trừ các điểm bôi trơn tập trung.