

Thiết bị nâng - Cáp thép, tang, ròng rọc, xích và đĩa xích - Yêu cầu an toàn:

Lifting appliances - Wire ropes, drums, pulleys, chains and chain wheels – safety requirements.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các loại thiết bị nâng và quy định các yêu cầu an toàn đối với cáp thép, tang ròng rọc, xích và đĩa xích.

1. Cáp thép

- 1.1. Cáp thép dùng trong thiết bị nâng nhất thiết phải có chứng từ kỹ thuật.
- 1.2. Cáp thép phải được chọn, tính toán và bố trí phù hợp với đặc tính và công dụng của chúng và phải tính đến chế độ làm việc của thiết bị nâng được phân loại theo TCVN 5862: 1995.
- 1.3. Chọn cáp
 - 1.3.1. Tải trọng kéo đứt cáp F_0 . Cáp được chọn phải có tải trọng kéo đứt đạt giá trị tối thiểu.

$$F_0 = SZ_p$$

Trong đó:

S - Lực căng cáp lớn nhất, tính bằng Niuton (N), xác định bởi các nhân tố sau:

- Tải lớn nhất cho phép vận hành đối với thiết bị nâng;
- Trọng lượng bộ phận mang tải và bộ ròng rọc động (bộ múp);
- Bộ suất palăng;
- Hiệu suất các ròng rọc;
- Trọng lượng phần cáp treo tải được tính đến, nếu độ dài của nó lớn hơn 5m.

Z_p - Hệ số an toàn.

- 1.3.2. Chọn hệ số an toàn Z_p . Hệ số an toàn đối với cáp mang tải phải chọn phù hợp với nhóm chế độ làm việc của cơ cấu được phân loại theo TCVN 5862: 1995. Bảng 1 quy định giá trị tối thiểu của Z_p .

Bảng 1 - Giá trị Z_p

Nhóm chế độ làm việc của cơ cấu	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Z_p	3,15	3,35	3,55	4,0	4,5	5,6	7,1	9,0

Đối với cơ cấu vận chuyển người, hệ số sử dụng tối thiểu phải bằng 9,0

- 1.3.3. Trong điều kiện sử dụng nguy hiểm, thy dụ vận hành với kim loại nóng chảy, thì:
 - a. Nhóm chế độ làm việc không lấy dưới M_5 ;
 - b. Đối với các nhóm M_5 trở lên, Z_p được lấy tăng 25% so với giá trị trong bảng 1, giá trị tối đa là 9,0.
- 1.3.4. Đối với cáp tĩnh được cố định hai đầu và cáp không của trên tang, thì giá trị tối thiểu của Z_p quy định trong bảng 2.

Bảng 2 - Giá trị Z_p đối với cấp tính

Nhóm chế độ làm việc của cơ cấu	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Z_p	2,5	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,0

Khi tính lực căng cáp lớn nhất S phải căn cứ vào tải trọng tĩnh và tải trọng do gió mạnh nhất cũng như các điều kiện xung lực khác gây nên.

- 1.4. Các công việc kiểm tra bảo dưỡng và thay thử cáp thép phải tuân theo TCVN 4244: 1986
- 1.5. Cố định và bố trí cáp.
 - 1.5.1. Kết cấu cố định và bố trí cáp trên thiết bị nâng phải loại trừ được khả năng cáp bật khỏi tang hoặc ròng rọc và khả năng cáp bị ma sát với các phần kết cấu của thiết bị hoặc với cáp khác.
 - 1.5.2. Kết cấu cố định đầu cáp phải giữ được tải trọng tác dụng khi thử tải tĩnh đối với thiết bị nâng.
 - 1.5.3. Cho phép dùng các kết cấu cố định đầu cáp sau đây:
 - a. Bện đầu cáp, có vòng lót cáp;
 - b. Dùng ít nhất ba khóa cáp;
 - c. Dùng khóa nêm và cố định đầu cáp. tự do bằng khóa cáp;
 - d. Đổ hợp kim nóng chảy vào vỏ côn.

Vỏ khóa nêm và vỏ côn phải làm bằng thép rèn, dập hoặc đúc, không được dùng vỏ hàn và vỏ bằng gang.
 - 1.5.4. Để cố định đầu cáp trên tang có thể dùng ít nhất hai tậm kẹp hoặc dùng nêm. Phần thừa đầu cáp phải có độ dài không nhỏ hơn hai lần đường kính cáp. Không được cuộn đầu cáp thừa thành vòng ở cạnh tâm kẹp.
- 1.6. Sai lệch phương của cáp so với đường xoắn ốc khi của trên tang, hoặc so với mặt phẳng ròng rọc không được vượt quá:
 - a. 5° (độ nghiêng l: 12) đối với tang xẻ rãnh và ròng rọc;
 - b. 3° (độ nghiêng l: 19) đối với tang trơn.
- 1.7. Cáp dùng trong vận chuyển kim loại nung nóng, kim loại nóng chảy hoặc xỉ lỏng phải che chắn tránh tác dụng trực tiếp của nhiệt và tránh hạt nóng bắn vào.
- 1.8. Không cho phép nối để tăng chiều dài đối với cáp dùng trong thiết bị nâng

2. Tang của cáp và ròng rọc

- 2.1. Khi tính toán xác định kích thước của tang và ròng rọc phải tính đến nhóm chế độ làm việc của thiết bị nâng.
 - 2.1.1. Đường kính danh nghĩa của tang và ròng rọc là đường kính đo đến đường tâm cáp của trên đó. Đường kính danh nghĩa tối thiểu của các chi tiết này được xác định bởi đường kính cáp và hệ số đường kính theo các công thức sau:

$$D_1 \geq h_1 d;$$

$$D_2 \geq h_2 d;$$

$$D_3 \geq h^3 d;$$

Trong đó:

D_1, D_2, D_3 - đường kính danh nghĩa của tang, ròng rọc dẫn hướng và ròng rọc cân bằng;

h_1, h_2, h_3 - hệ số đường kính tang, ròng rọc dẫn hướng và ròng rọc cân bằng (bảng 3)

d - đường kính cáp.

Bảng 3 Hệ số đường kính h_1, h_2, h_3

Nhóm chế độ làm việc của cơ cấu	Tang h_1	Ròng rọc dẫn hướng h_2	Ròng rọc cân bằng h_3
M1	11,2	12,5	11,2
M2	12,5	14,0	12,5
M3	14,0	16,0	12,5
M4	16,0	18,0	14,0
M5	18,0	20,0	14,0
M6	20,0	22,4	16,0
M7	22,4	25,0	16,0
M8	25,0	28,0	18,0

2.1.2. Đối với các cần trục tự hành được thiết kế chế tạo để làm nhiều loại công việc khác nhau, quy định một giá trị chung cho từng hệ số đường kính không phụ thuộc nhóm chế độ làm việc của cơ cấu. Đường kính danh nghĩa tối thiểu của tang và ròng rọc cũng được tính theo các công thức trong điều 2.1.1 với các giá trị hệ số đường kính cho trong bảng 4.

Bảng 4 - Hệ số đường kính h_1, h_2, h_3 đối với cần trục tự hành

Tên bộ phận	Tang h_1	Ròng rọc dẫn hướng h_2	Ròng rọc cân bằng h_3
Cơ cấu nâng tải	16,0	18,0	15,0
Cơ cấu nâng cần	14,0	16,0	12,5

2.2. Chiều dài của tang phải xác định từ dung lượng cáp yêu cầu, sao cho khi nhả hết cáp để hạ bộ phận mang tải xuống vị trí thấp nhất, trên tang phải còn lại ít nhất 1,5 vòng cáp, không kể những vòng nằm trong phạm vi bộ phận cố định đầu cáp.

2.3. Tang của một lớp cáp trong cơ cấu dẫn động bằng máy phải có rãnh cắt theo đường xoắn ốc.

Đáy profin rãnh phải có bán kính tối thiểu bằng 0,535 đường kính cáp và choán một cung không dưới 120° .

Khi tang của nhiều lớp cáp làm việc không đảm bảo cáp xếp đúng thì phải có bộ phận xếp cáp.

2.4. Đối với thiết bị nâng dùng gầu ngoạm có tang của một lớp cáp và các thiết bị nâng chuyển dùng khác, khi vận hành cáp có khả năng bị giật mạnh hoặc bị nổi lóng, thì tang phải có rãnh sâu không dưới 0,5 đường kính cáp hoặc phải có bộ phận xếp cáp.

2.5. Tang của một nhánh cáp: phải có thành bên ở phía đầu tang không có kẹp cáp, nếu của một lớp và phải có thành bên ở cả hai phía nếu của nhiều lớp. Thành phải cao hơn lớp cáp trên cùng một khoảng không nhỏ hơn hai lần đường kính cáp.

Không cần làm thành bên trong những trường hợp sau:

- a. Tang xé rãnh của một lớp hai nhánh cáp, chiều của cáp từ hai đầu tang vào giữa;
- b. Có các kết cấu khác đảm bảo loại trừ cáp trượt khỏi tang.

2.6. Ròng rọc của cáp phải có bộ phận ngăn ngừa không cho cáp bật khỏi ròng rọc. Khe hở giữa mặt bên của ròng rọc với phần bảo vệ không được lớn hơn 20% đường kính cáp.

Đáy profin rãnh ròng rọc phải có bán kính tối thiểu bằng 0,535 đường kính cáp; góc mở của rãnh tối thiểu là 45°.

3. Xích

3.1. Xích tấm và xích hàn dùng trong thiết bị nâng nhất thiết phải có chứng từ kỹ thuật.

3.2. Xích được chọn phải có tải trọng kéo đứt tối thiểu đạt giá trị tính theo công tác trong điều 13.1. Hệ số an toàn Z_p phụ thuộc loại xích và dạng dẫn động của thiết bị. Giá trị tối thiểu của Z_p quy định trong bảng 5

Bảng 5 - Giá trị Z_p đối với các loại xích

Loại xích	Dạng dẫn động	
	Tang	Máy
Xích hàn của trên tang tron	3	6
Xích hàn chính xác của trên đĩa xích	3	8
Xích tấm	3	5

3.3. Kết cấu cố định và bố trí xích trên thiết bị nâng phải loại trừ được khả năng xích bật khỏi tang, ròng rọc hoặc đĩa xích và khả năng xích ma sát với các phần kết cấu của thiết bị đó với xích khác.

3.4. Kết cấu cố định đầu xích phải giữ được tải trọng bằng tải trọng tác dụng khi thử tải tĩnh đối với thiết bị nâng.

3.5. Sai lệch phương của xích hàn so với đường xoắn ốc khi của trên tang, hoặc so với mặt phẳng đĩa xích không được vượt quá 40 (độ nghiêng 1: 15).

Đối với xích tấm thì phương của xích phải nằm trong mặt phẳng đĩa xích, không cho phép có sai lệch.

3.6. Cho phép nối xích hàn bằng cách hàn rèn hoặc hàn điện các mắt xích mới, hoặc nối các mắt nối chuyên dùng. Sau khi nối, xích phải qua thử nghiệm với tải trọng bằng tải trọng kéo đứt tối thiểu tính theo công thức trong điều 1.3.1.

3.7. Xích hàn được phép sử dụng khi các mắt xích có độ mòn chưa vượt quá 10% đường kính danh nghĩa của thép làm mắt xích.

4. Tang của xích, ròng rọc xích và đĩa xích .

4.1. Đường kính của tang và ròng rọc của xích hàn phải đảm bảo không nhỏ hơn:

- a. 20 lần đường kính thép làm mắt xích, đối với thiết bị nâng dẫn động bằng tay;
- b. 30 lần đường kính thép làm mắt xích, đối với thiết bị nâng dẫn động bằng máy.

- 4.2. Chiều dài của tang phải xác định từ dung lượng xích yêu cầu, sao cho khi nhả hết xích để hạ bộ phận mang tải xuống vị trí thấp nhất, trên tang phải còn lại ít nhất 1,5 vòng xích, không kê những vòng nằm trong phạm vi bộ phận cố định đầu xích.
- 4.3. Tang của xích phải có thành bên ở phía đầu tang không có kẹp xích, nếu của một lớp, và phải có thành bên ở cả hai phía, nếu của nhiều lớp. Thành phải cao hơn lớp xích trên cùng một khoảng không nhỏ hơn chiều rộng mắt xích.
- 4.4. Ròng rọc của xích hàn và đã xích của xích tậm truyền lực bằng ăn khớp phải có số hốc hoặc số răng không nhỏ hơn 5 và phải có ít nhất 2 hốc hoặc 2 răng ăn khớp hoàn toàn với xích.
- 4.5. Ròng rọc và đĩa xích phải có bộ phận đảm bảo xếp đúng xích và ngăn ngừa không cho xích bật ra ngoài vùng ăn khớp.