

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8590-1:2010

ISO 4301-1:1986

Xuất bản lần 1

**CÀN TRỤC –
PHÂN LOẠI THEO CHẾ ĐỘ LÀM VIỆC –
PHẦN 1: YÊU CẦU CHUNG**

Cranes – Classification –

Part 1: General

HÀ NỘI – 2010

Lời nói đầu

TCVN 8590-1:2010 hoàn toàn tương đương với ISO 4301-1:1986.

TCVN 8590-1:2010 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 96 *Cần cầu* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 8590 (ISO 4301), *Cần trục – Phân loại theo chế độ làm việc* gồm các phần sau:

- TCVN 8590-1:2010 (ISO 4301-1:1986), Phần 1: Yêu cầu chung.
- TCVN 8590-2:2010 (ISO 4301-2:2009), Phần 2: Cần trục tự hành.
- TCVN 8590-3:2010 (ISO 4301-3:1993), Phần 3: Cần trục tháp.
- TCVN 8590-4:2010 (ISO 4301-4:1989), Phần 4: Cần trục tay cần.
- TCVN 8590-5:2010 (ISO 4301-5:1991), Phần 5: Cầu trục và cổng trục.

Lời giới thiệu

Cần trục dùng để nâng và dịch chuyển tải trọng có khối lượng không vượt quá tải trọng nâng danh nghĩa của nó. Tuy nhiên, cần trục có thể được sử dụng trong nhiều lĩnh vực với các chức năng và điều kiện sử dụng khác nhau, ngay cả đối với một loại cần trục, ví dụ như cầu trục, hay đối với các loại cần trục khác nhau, ví dụ như cần trục tháp xây dựng và cần trục cảng. Thiết kế cần trục cần phải tính đến điều kiện sử dụng để đạt tới độ an toàn và độ bền lâu thích hợp với yêu cầu của khách hàng. Phân loại cần trục theo chế độ làm việc là hệ thống dùng để cung cấp phương pháp thiết lập cơ sở lý luận cho thiết kế kết cấu và các cơ cấu của cần trục. Đồng thời phân loại cần trục theo chế độ làm việc cũng là hệ thống cơ sở xác nhận giữa khách hàng và nhà sản xuất, dựa vào đó công dụng và tính năng kỹ thuật của một thiết bị cụ thể phải tương ứng với điều kiện sử dụng theo yêu cầu.

Phân loại cần trục theo chế độ làm việc, như định nghĩa trong tiêu chuẩn này, chỉ xét đến điều kiện vận hành mà không phụ thuộc vào loại cần trục và phương pháp điều khiển. Các tiêu chuẩn trong tương lai sẽ định nghĩa phần nào của phân loại áp dụng được cho các loại thiết bị nâng khác nhau (cầu trục, cần trục tự hành, cần trục tháp, palăng điện, ...).

TCVN 8590 (ISO 4301), Cần trục – Phân loại theo chế độ làm việc, bao gồm các phần:

- Phần 1: Yêu cầu chung
- Phần 2: Cần trục tự hành
- Phần 3: Cần trục tháp
- Phần 4: Cần trục tay cần
- Phần 5: Cầu trục và cổng trục

Cần trục – Phân loại theo chế độ làm việc – Phần 1: Yêu cầu chung

*Cranes – Classification –
Part 1: General*

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định việc phân loại chung cần trục theo các nhóm chế độ làm việc dựa trên số chu kỳ vận hành trong suốt thời hạn sử dụng của cần trục và hệ số phổ tải thể hiện cấp tải danh nghĩa.

Tiêu chuẩn này không quy định phương pháp tương tự để tính toán hoặc thử độ bền sẽ áp dụng được cho tất cả các loại thiết bị nâng nằm trong phạm vi của TCVN/TC 96.

2 Sử dụng việc phân loại

Phân loại cần trục theo chế độ làm việc được sử dụng trong thực tế theo hai cách. Các cách sử dụng này có mối liên hệ với nhau song được sử dụng với mục đích riêng.

2.1 Phân loại thiết bị

Phân loại cần trục theo chế độ làm việc, thứ nhất phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất về chức năng và điều kiện sử dụng cần trục. Vì vậy, những thỏa thuận này tạo nên phân loại cần trục và nó được dùng cho mục đích tham khảo về kỹ thuật trong hợp đồng, không dùng cho mục đích thiết kế. Phương pháp xác định phân loại cần trục này được quy định trong Điều 3.

2.2 Phân loại dùng cho thiết kế

Mục đích thứ hai của phân loại cần trục theo chế độ làm việc là cung cấp cơ sở cho người thiết kế để phân tích và kiểm tra khả năng đạt được tuổi thọ yêu cầu của cần trục trong những điều kiện làm việc cụ thể. Là người có kinh nghiệm trong công nghệ chế tạo cần trục, nhà thiết kế lấy các dữ liệu phổ tải ước lượng, hoặc do khách hàng cung cấp, hoặc được nhà sản xuất xác định trước (như trong trường

TCVN 8590-1:2010

hợp thiết kế thiết bị hàng loạt), và tổng hợp chúng thành các giả thiết làm cơ sở để phân tích, kiểm tra có tính đến ảnh hưởng của tất cả các nhân tố khác.

Các mẫu phổ tải điển hình được liệt kê từ các dữ liệu thích hợp sẽ được quy định trong các tiêu chuẩn quốc gia tương lai.

3 Nhóm chế độ làm việc của cần trục

Phân loại cần trục theo các nhóm chế độ làm việc phải căn cứ vào hai chỉ tiêu cơ bản là cấp sử dụng và cấp tải.

3.1 Cấp sử dụng

Số chu kỳ vận hành trong suốt thời hạn sử dụng của cần trục, theo mong muốn của người sử dụng, là một thông số cơ bản để phân loại cần trục theo chế độ làm việc. Trong một số trường hợp cụ thể, ví dụ như dỡ tải trọng bằng gầu ngoạm, số chu kỳ vận hành có thể được suy ra từ tổng số giờ làm việc và số chu kỳ vận hành trong một giờ. Trong các trường hợp khác, ví dụ như cần trục tự hành, số lượng chu kỳ vận hành khó xác định hơn vì cần trục được sử dụng với các chức năng khác nhau và cần phải dự đoán giá trị thích hợp dựa trên kinh nghiệm. Tổng số chu kỳ vận hành là tổng tất cả các chu kỳ thao tác trong suốt thời hạn sử dụng xác định của thiết bị nâng.

Việc xác định thời hạn sử dụng thích hợp đòi hỏi sự cân nhắc đến các yếu tố về kinh tế, kỹ thuật và môi trường, và nên xem xét đến ảnh hưởng của sự lạc hậu đối với thể hệ máy được thiết kế.

Tổng số chu kỳ vận hành liên quan đến tần suất sử dụng cần trục; cấp sử dụng của cần trục được chia thành 10 cấp theo Bảng 1 tùy thuộc vào số chu kỳ vận hành có thể có của cần trục nằm trong phạm vi giới hạn nào. Một chu kỳ vận hành được xác định bắt đầu khi tải đã được chuẩn bị xong để nâng và kết thúc khi cần trục sẵn sàng để nâng tải tiếp theo.

Bảng 1 - Cấp sử dụng của cần trục

Cấp sử dụng	Số chu kỳ vận hành lớn nhất	Đặc điểm
U0	$1,6 \times 10^4$	Sử dụng thất thường
U1	$3,2 \times 10^4$	
U2	$6,3 \times 10^4$	
U3	$1,25 \times 10^5$	
U4	$2,5 \times 10^5$	Sử dụng ít, đều đặn
U5	5×10^5	Sử dụng gián đoạn, đều đặn
U6	1×10^6	Sử dụng căng, thất thường
U7	2×10^6	Sử dụng căng
U8	4×10^6	
U9	Trên 4×10^6	

3.2 Cấp tải

Thông số cơ bản thứ hai để phân loại cần trục theo các nhóm chế độ làm việc là cấp tải. Bốn giá trị danh nghĩa của hệ số phổ tải (K_p) cho trong Bảng 2 tương ứng với bốn cấp tải danh nghĩa.

Khi không cho trước số lượng và giá trị khối lượng của tải trọng được nâng trong suốt thời hạn sử dụng của cần trục thì việc chọn cấp tải danh nghĩa thích hợp là sự thống nhất giữa nhà sản xuất và khách hàng. Ngược lại, khi cho trước số lượng và khối lượng cụ thể của tải trọng được nâng trong suốt thời hạn sử dụng của cần trục thì hệ số phổ tải có thể được tính toán như sau.

Hệ số phổ tải của cần trục, K_p , được xác định theo công thức:

$$K_p = \sum_{i=1}^n \left[\frac{C_i}{C_T} \left(\frac{P_i}{P_{\max}} \right)^m \right] \quad (1)$$

Trong đó:

C_i số chu kỳ vận hành với từng mức tải khác nhau,

$$C_i = C_1, C_2, C_3 \dots C_n;$$

C_T tổng chu kỳ vận hành ở tất cả các mức tải,

$$C_T = \sum C_i = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n;$$

P_i cường độ tải (mức tải) tương ứng với số chu kỳ C_i ,

$$P_i = P_1, P_2, P_3 \dots P_n;$$

P_{\max} tải lớn nhất được phép vận hành đối với cần trục (tải danh nghĩa),

$$m = 3.$$

Triển khai công thức (1):

$$K_p = \frac{C_1}{C_T} \left(\frac{P_1}{P_{\max}} \right)^3 + \frac{C_2}{C_T} \left(\frac{P_2}{P_{\max}} \right)^3 + \frac{C_3}{C_T} \left(\frac{P_3}{P_{\max}} \right)^3 + \dots + \frac{C_n}{C_T} \left(\frac{P_n}{P_{\max}} \right)^3 \quad (2)$$

Hệ số phổ tải danh nghĩa của cần trục được chọn theo hệ số phổ tải tính được và lấy giá trị danh nghĩa K_p lớn hơn gần nhất trong Bảng 2.

Bảng 2 - Hệ số phổ tải danh nghĩa của cần trục, K_p

Cấp tải	Hệ số phổ tải danh nghĩa, K_p	Đặc điểm
Q1- Nhẹ	0,125	Cần trục ít khi nâng tải tối đa, thường nâng tải nhẹ
Q2- Vừa	0,25	Cần trục nhiều khi nâng tải tối đa, thông thường nâng tải vừa.
Q3- Nặng	0,50	Cần trục nâng tải tối đa tương đối nhiều, thông thường nâng tải nặng
Q4- Rất nặng	1,00	Cần trục thường xuyên nâng tải tối đa

3.3 Xác định nhóm chế độ làm việc của cần trục

Nhóm chế độ làm việc của cần trục được xác định theo Bảng 3, trên cơ sở phối hợp các chỉ tiêu về cấp sử dụng và cấp tải đã xác định theo Bảng 1 và Bảng 2.

Việc áp dụng các nhóm chế độ làm việc để thiết kế các loại thiết bị nâng cụ thể sẽ được quy định trong các tiêu chuẩn quốc gia tương lai.

Bảng 3 – Nhóm chế độ làm việc của cần trục

Cấp tải	Hệ số phổ tải danh nghĩa, K_p	Cấp sử dụng và số chu kỳ vận hành lớn nhất									
		U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
Q1- Nhẹ	0,125			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Q2- Vừa	0,25		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
Q3- Nặng	0,50	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8		
Q4- Rất nặng	1,00	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8			

4 Nhóm chế độ làm việc của cơ cấu

4.1 Cấp sử dụng của cơ cấu

Cấp sử dụng của cơ cấu được quy định theo 10 cấp trong Bảng 4, tùy thuộc vào tổng thời gian sử dụng tính bằng giờ.

Tổng thời gian sử dụng tối đa có thể suy ra từ thời gian sử dụng trung bình hàng ngày tính bằng giờ, số ngày làm việc trong năm và số năm phục vụ dự tính.

Chỉ tính thời gian sử dụng đối với cơ cấu khi nó ở trạng thái chuyển động (vận hành).

Bảng 4 - Cấp sử dụng của cơ cấu

Cấp sử dụng	Tổng thời gian sử dụng, h	Đặc điểm
T0	200	Sử dụng thất thường
T1	400	
T2	800	
T3	1 600	
T4	3 200	Sử dụng ít, đều đặn
T5	6 300	Sử dụng gián đoạn, đều đặn
T6	12 500	Sử dụng căng, thất thường
T7	25 000	Sử dụng căng
T8	50 000	
T9	100 000	

Tổng thời gian sử dụng trong cột thứ 2 của Bảng 4 chỉ được coi là giá trị lý thuyết quy ước, làm cơ sở để thiết kế các bộ phận của cơ cấu mà thời gian sử dụng là chỉ tiêu để lựa chọn cho bộ phận đó (ví dụ như vòng bi, bánh răng, trục). Trong bất kỳ trường hợp nào, các giá trị này không được coi là đảm bảo cho thời gian sử dụng cơ cấu.

4.2 Cấp tải của cơ cấu

Cấp tải của cơ cấu được quy định theo 4 cấp trong Bảng 5 tùy thuộc vào hệ số phổ tải, phản ánh tình hình gia tải cơ cấu.

Hệ số phổ tải cơ cấu, K_m , được xác định theo công thức:

$$K_m = \sum_{i=1}^n \left[\frac{t_i}{t_T} \left(\frac{P_i}{P_{\max}} \right)^m \right] \quad (3)$$

Trong đó:

t_i thời gian sử dụng trung bình của cơ cấu, tính bằng giờ, với từng mức tải khác nhau,

$$t_i = t_1, t_2, t_3 \dots t_n;$$

t_T tổng thời gian sử dụng cơ cấu, tính bằng giờ, ở tất cả các mức tải,

$$t_T = \sum t_i = t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n;$$

P_i cường độ tải (mức tải) tương ứng với thời gian sử dụng t_i ,

$$P_i = P_1, P_2, P_3 \dots P_n;$$

P_{\max} tải lớn nhất được phép vận hành đối với cơ cấu,

TCVN 8590-1:2010

$m = 3$.

Triển khai công thức (3):

$$K_m = \frac{t_1}{t_T} \left(\frac{P_1}{P_{\max}} \right)^3 + \frac{t_2}{t_T} \left(\frac{P_2}{P_{\max}} \right)^3 + \frac{t_3}{t_T} \left(\frac{P_3}{P_{\max}} \right)^3 + \dots + \frac{t_n}{t_T} \left(\frac{P_n}{P_{\max}} \right)^3 \quad (4)$$

Hệ số phổ tải danh nghĩa của cơ cấu được chọn theo hệ số phổ tải tính được và lấy giá trị danh nghĩa K_m lớn hơn gần nhất trong Bảng 5.

Bảng 5 - Hệ số phổ tải danh nghĩa của cơ cấu, K_m

Cấp tải	Hệ số phổ tải danh nghĩa, K_m	Đặc điểm
L1- Nhẹ	0,125	Cơ cấu ít khi chịu tải tối đa, thông thường chịu tải nhẹ
L2- Vừa	0,25	Cơ cấu nhiều khi chịu tải tối đa, thông thường chịu tải vừa.
L3- Nặng	0,50	Cơ cấu chịu tải tối đa tương đối nhiều, thông thường chịu tải nặng
L4- Rất nặng	1,00	Cơ cấu thường xuyên nâng tải tối đa

4.3 Xác định nhóm chế độ làm việc của cơ cấu

Nhóm chế độ làm việc của cơ cấu được xác định theo Bảng 6, trên cơ sở phối hợp các chỉ tiêu về cấp sử dụng và cấp tải đã xác định theo Bảng 4 và Bảng 5.

Việc áp dụng các nhóm chế độ làm việc để thiết kế các loại cơ cấu cụ thể sẽ được quy định trong các tiêu chuẩn quốc gia tương lai.

Bảng 6 – Nhóm chế độ làm việc của cơ cấu

Cấp tải	Hệ số phổ tải danh nghĩa, K_m	Cấp sử dụng của cơ cấu									
		T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
L1- Nhẹ	0,125			M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
L2- Vừa	0,25		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
L3- Nặng	0,5	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8		
L4- Rất nặng	1,00	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8			