

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13661:2023

Xuất bản lần 1

**CỘT CHÓNG THÉP KIỂU ÓNG LÒNG –
THÔNG SỐ KỸ THUẬT, THIẾT KẾ, ĐÁNH GIÁ BẰNG TÍNH
TOÁN VÀ THỬ NGHIỆM**

*Adjustable telescopic steel props – Product specifications, design and assessment by
calculation and tests*

HÀ NỘI – 2023

Mục lục

Lời nói đầu	5
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	8
3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu	9
4 Phân loại cột chống	11
5 Ký hiệu cột chống	13
6 Vật liệu	13
6.1 Quy định chung	13
6.2 Các yêu cầu về gia công nguội	13
6.3 Bảo vệ chống ăn mòn	14
7 Yêu cầu về kết cấu	15
7.1 Các yêu cầu đối với ống thép	15
7.2 Yêu cầu đối với công tác hàn	15
7.3 Yêu cầu đối với cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống	15
7.4 Bảo vệ chống tự thu ngắn cột chống một cách ngẫu nhiên	16
7.5 Các yêu cầu đối với các tấm đầu cột	17
7.6 Tấm đỡ trên có thành bên cố định dạng chữ "U" hoặc dạng chốt đĩa	17
7.7 Chống kẹt tay	19
7.8 Khoảng điều chỉnh nhỏ nhất của cột	19
7.9 Chiều dài đoạn lồng nhau giữa ống trong và ống ngoài	19
7.10 Các dữ liệu về cột chống mà nhà sản xuất phải cung cấp	19
8 Khả năng chịu tải danh định của cột chống	20
9 Phương pháp kiểm tra cột chống	20
9.1 Yêu cầu chung	20
9.2 Kiểm tra khả năng chịu tải bằng phương pháp tính toán	21
9.2.1 Yêu cầu chung	21
9.2.2 Hệ thống tính	21
9.2.3 Các sai lệch	21
9.2.4 Độ bền	23
9.2.5 Độ bền của ống	23
9.2.6 Kiểm tra khả năng chịu tải	23
9.3 Kiểm tra khả năng chịu tải thực tế của cột chống bằng các phương pháp thử nghiệm	23
9.4 Kiểm tra khả năng chịu tải của cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống	24
9.4.1 Cơ cấu tinh chỉnh chiều dài	24
9.4.2 Liên kết chốt chặn	24
9.5 Kiểm tra bảo vệ chống tự thu ngắn ngẫu nhiên của cột chống	24
10 Các phương pháp thử nghiệm cột chống	24
10.1 Quy định chung	24

TCVN 13661:2023

10.1.1 Phương pháp lấy mẫu thử nghiệm	24
10.1.2 Phương pháp chất tải	24
10.1.3 Xử lý số liệu thử nghiệm	25
10.2 Phương pháp thử nghiệm khả năng chịu tải cột chống	25
10.2.1 Quy định chung	25
10.2.2 Đặc tính vật liệu	25
10.2.3 Lắp đặt cột vào thiết bị thử nghiệm	26
10.2.4 Đo chuyển vị ngang cột chống	27
10.2.5 Tải trọng phá hủy	27
10.2.6 Quy đổi các kết quả thử nghiệm, Ru'	27
10.3 Phương pháp thử nghiệm chốt và các chi tiết đỡ chốt	28
10.3.1 Mục tiêu thử nghiệm	28
10.3.2 Công tác chuẩn bị thử nghiệm	28
10.3.3 Trình tự tiến hành thử nghiệm	28
10.3.4 Hiệu chỉnh kết quả thử nghiệm	28
10.4 Phương pháp thử nghiệm bảo vệ chống tự thu ngắn ngẫu nhiên	28
11 Báo cáo thử nghiệm	29
12 Ghi nhận	29
Phụ lục A (quy định) Các công thức tính toán các đặc trưng của ống	30
Phụ lục B (quy định) Các công thức tính toán các lực kháng của liên kết chốt chặn	31
Phụ lục C (quy định) Đánh giá các số liệu thống kê thử nghiệm	32
Phụ lục D (tham khảo) Đánh giá mẫu cột chống thử nghiệm	33
Phụ lục E (tham khảo) Kiểm tra quá trình sản xuất cột chống	34

Lời nói đầu

TCVN 13661:2023 được xây dựng trên cơ sở tham khảo EN 1065:1998 *Adjustable telescopic steel props – Product specifications, design and assessment by calculation and tests*.

TCVN 13661:2023 do trường Đại học Kiến trúc Hà Nội biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Cột chống thép kiểu ống lồng – Thông số kỹ thuật, thiết kế, đánh giá bằng tính toán và thử nghiệm

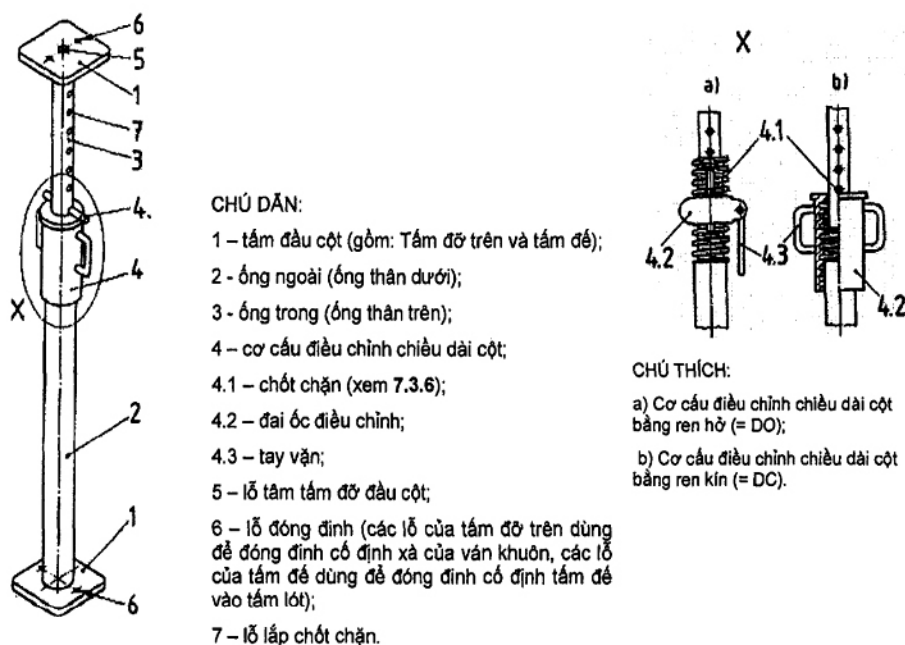
Adjustable telescopic steel props – Product specifications, design and assessment by calculation and tests

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về vật liệu và thiết kế cột chống thép loại điều chỉnh chiều dài kiểu ống lồng (sau đây gọi tắt là cột chống) với ren kín và ren hở (xem Hình 1), sử dụng trong thi công xây dựng, cũng như quy định về các phương án bảo vệ chống ăn mòn cột và phương pháp đánh giá cột chống trên cơ sở tính toán và thử nghiệm.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho năm nhóm cột chống được phân loại theo tải trọng danh định, các cột chống của mỗi nhóm có nhiều giá trị kéo dài lớn nhất khác nhau và mỗi cột chống có các tấm đầu cột hình dáng khác nhau.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các loại cột chống được chế tạo bằng các loại vật liệu khác hoặc có kết cấu kiểu khác và cũng không cung cấp các thông tin về cách sử dụng cột chống.



Hình 1 - Cột chống thép kiểu ống lồng

TCVN 13661:2023

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN (ISO 9001:2015), *Hệ thống quản lý chất lượng – Các yêu cầu*

TCVN (ISO/TS 9002:2017), *Hệ thống quản lý chất lượng - Hướng dẫn áp dụng TCVN (ISO 9001:2015)*

TCVN 11222:2015 (ISO 3304), *Ống thép không hàn, đầu bằng, kích thước chính xác – Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp*

TCVN 11223:2015 (ISO 3305:1985), *Ống thép hàn, đầu bằng, kích thước chính xác – Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp*

TCVN 11224:2015 (ISO 3306:1985), *Ống thép hàn nguyên bản, đầu bằng, định cỡ chính xác – Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp*

EN 39, *Steel tubes for tube and coupler scaffold structures – Technical delivery conditions (Thép ống rời dùng cho giàn giáo thép ống và khóa – Điều kiện kỹ thuật xuất xưởng)*

EN 74, *Couplers, loose spigots and base-plates for use in working scaffolds and falsework made of steel tubes – Requirements and test procedures (Khóa giáo, chốt khóa măng xông và chân đế đỡ trụ đứng sử dụng trong giàn giáo và hệ cột chống ván khuôn – Các yêu cầu và trình tự thử nghiệm)*

EN 729-2, *Quality requirements for welding – Fusion welding of metallic materials – Part 2: Comprehensive quality requirements (Các yêu cầu về chất lượng công tác hàn – Hàn nóng chảy kim loại – Phần 2: Tổng hợp các yêu cầu về chất lượng)*

EN 1562, *Founding – Malleable cast irons (Sản xuất gang – gang dẻo)*

EN 1563, *Founding – Spheroidal graphite cast irons (Sản xuất gang – Gang grafit cầu)*

ENV 1993-1-1 Eurocode 3, *Design of steel structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings (Thiết kế kết cấu thép – Phần 1-1: Nguyên tắc chung và nguyên tắc cho công trình xây dựng)*

ISO 2937, *Plain end seamless steel tubes for mechanical application (Ống thép không hàn, đầu bằng, dùng cho các ứng dụng kỹ thuật)*

EN 10002-1, *Tensile testing of metallic materials – Method of test at ambient temperature (Thử nghiệm kéo vật liệu kim loại – Phương pháp thử nghiệm với nhiệt độ xung quanh)*

EN 10025, *Hot rolled products of non-alloy structural steels – Technical delivery conditions (Sản phẩm cán nóng từ các kết cấu thép không hợp kim – Điều kiện kỹ thuật xuất xưởng)*

EN 10083-1, *Quenched and tempered steels – Part 1: Technical delivery conditions for special steels (Các loại thép tôi và ram – Phần 1: Điều kiện kỹ thuật xuất xưởng đối với thép đặc biệt)*

EN 10083-2, *Quenched and tempered steels – Part 2: Technical delivery conditions for unalloyed quality steels (Các loại thép tôi và ram – Phần 2: Điều kiện kỹ thuật xuất xưởng đối với thép không hợp kim)*

EN 10083-3:2006, *Quenched and tempered steels – Part 3: Technical delivery conditions for boron steels (Các loại thép tôi và ram – Phần 3: Điều kiện kỹ thuật xuất xưởng đối với thép hợp kim)*

EN 10113-1, *Hot-rolled products in weldable fine grain structural steels – Part 1: General delivery conditions (Sản phẩm thép cán nóng từ các kết cấu thép hàn hạt mịn hàn - Phần 1: Điều kiện xuất xưởng chung)*

EN 10113-2, *Hot-rolled products in weldable fine grain structural steels – Part 2: Delivery conditions for normalized/normalized rolled steels (Sản phẩm thép cán nóng từ các kết cấu thép hàn hạt mịn hàn - Phần 2: Điều kiện xuất xưởng đối với thép chuẩn/thép cán chuẩn)*

EN 10113-3, *Hot-rolled products in weldable fine grain structural steels – Part 3: Delivery conditions for thermomechanical rolled steels (Sản phẩm thép cán nóng từ các kết cấu thép hàn hạt mịn hàn - Phần 3: Điều kiện xuất xưởng đối với thép cán nhiệt luyện)*

EN 10155, *Structural steels with improved atmospheric corrosion resistance – Technical delivery conditions* (Kết cấu thép với giải pháp chống ăn mòn - Điều kiện kỹ thuật xuất xưởng)

EN 10204:1991, *Metallic products – Types of inspection documents* (Sản phẩm kim loại – Các loại tài liệu kiểm định)

EN 10210-1, *Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels – Part 1: Technical delivery requirements* (Kết cấu thép định hình rỗng cán nóng từ thép không hợp kim và thép hạt nhỏ – Phần 1: Yêu cầu điều kiện kỹ thuật xuất xưởng)

EN 10210-2, *Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels – Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties* (Kết cấu thép định hình rỗng cán nóng từ thép không hợp kim và thép hạt mịn – Phần 2: Dung sai kích thước và các đặc tính mặt cắt)

EN 10219-1, *Cold formed structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels – Part 1: Technical delivery requirements* (Kết cấu thép định hình rỗng hàn tạo hình nguội từ thép không hợp kim và thép hạt mịn – Phần 1: Yêu cầu điều kiện kỹ thuật xuất xưởng)

EN 10219-2, *Cold formed structural hollow sections of non-alloy and fine grain structural steels – Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties* (Kết cấu thép định hình rỗng hàn tạo hình nguội từ thép không hợp kim và thép hạt mịn – Phần 2: Sai số, kích thước và các đặc tính mặt cắt)

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa và các ký hiệu sau:

3.1

Cột chống thép kiểu ống lồng (Adjustable telescopic steel prop)

Bộ phận chịu nén, thường được dùng làm cột chống đứng cho các kết cấu xây dựng tạm thời. Một cột chống có cấu tạo gồm hai đoạn ống (được gọi là ống ngoài và ống trong hoặc còn được gọi là thân trên và thân dưới) xếp lồng vào nhau và có thể dịch chuyển tương đối với nhau. Cột chống có cơ cấu điều chỉnh chiều dài với chốt chặn lắp xuyên qua lỗ trên thân ống trên, cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống có cấu tạo kiểu ren với đai ốc điều chỉnh (xem Hình 1)

3.2

Tấm đầu cột (endplate)

Tấm thép được hàn cố định vuông góc vào đầu trên của ống trong gọi là tấm đỡ trên và tấm thép được hàn cố định vuông góc vào đầu dưới của ống ngoài gọi là tấm đế, sau đây gọi chung cả hai loại là "tấm đầu cột"

3.3

Tấm đỡ trên hình đĩa (forkhead)

Tấm đỡ trên có hai thành đứng bên tạo thành hình chữ «U» hoặc các vấu 4 góc dùng để đặt và cố định các thanh xà của giàn giáo hoặc hệ ván khuôn xây dựng

3.4

Đai ốc điều chỉnh (collar nut)

Đai ốc với mặt trên có nhiệm vụ đỡ chốt chặn, có tối thiểu một tay vặn và có ren trong để tinh chỉnh chiều dài của cột chống

3.5

Ống trong (inner tube)

Ống với đường kính nhỏ hơn, trên ống có các lỗ lắp chốt chặn để điều chỉnh sơ bộ chiều dài của cột chống

3.6

Ống ngoài (outer tube)

Ống có đường kính lớn hơn với một đầu mút có ren ngoài

3.7

Cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống (length adjustment device)

Cơ cấu có cấu tạo gồm các chi tiết sau: Chốt chặn, ê cu điều chỉnh, ống trong với các lỗ lắp chốt chặn và ống ngoài với ren ngoài, có nhiệm vụ điều chỉnh chiều dài và cố định chiều dài của cột chống

CHÚ THÍCH: Lực nén được truyền từ tấm đỡ trên tác dụng lên chốt chặn lắp xuyên qua ống trong, và truyền lên mặt trên của ê cu điều chỉnh, từ đây lực được truyền qua ren của ống ngoài xuống tấm đế và truyền xuống nền. Trong một số cột chống, giữa chốt và bu lông điều chỉnh còn có tấm đệm (long đen).

3.8

Chốt chặn (pin)

Một chi tiết thuộc cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống, chốt chặn được lắp xuyên qua lỗ của ống trong và cố định chiều dài cột

3.9

Chiều dài cột khi kéo dài lớn nhất (length at maximum extension)

Chiều dài cột tính từ tấm đỡ trên và tấm đế, khi cột chống được điều chỉnh kéo dài lớn nhất.

CHÚ THÍCH: Cột chống được điều chỉnh kéo dài lớn nhất, khi chốt chặn lắp xuyên qua lỗ thấp nhất, tức là khi đó chốt chặn có khoảng cách tới tấm đỡ trên lớn nhất, và khi đó ê cu điều chỉnh nằm ở vị trí cao nhất. Cột chống được điều chỉnh kéo dài nhỏ nhất, khi chốt chặn lắp xuyên qua lỗ cao nhất, tức là khi đó chốt chặn có khoảng cách tới tấm đỡ trên nhỏ nhất, và khi đó ê cu điều chỉnh nằm ở vị trí thấp nhất.

3.10 Ký hiệu các đại lượng chính: Ký hiệu các đại lượng chính trong Bảng 1.

Bảng 1 – Ký hiệu các đại lượng chính (bắt đầu)

Stt	Ký hiệu	Tên gọi	Đơn vị
1	D_i	Đường kính ngoài của ống trong	mm
2	D_m	Đường kính ngoài ren đai ốc điều chỉnh	mm
3	d_p	Đường kính chốt chặn	mm
4	$e_{b,core}$	Độ lệch tâm tại tấm đế, khi có hiệu ứng đàn hồi tấm đế	mm
5	$e_{b,limit}$	Giới hạn độ lệch tâm tấm đế	mm
6	$e_{b,0}$	Độ lệch tâm ban đầu tấm đế	mm
7	e_t	Độ lệch tâm tại đỉnh cột	mm
8	f_y	Giới hạn chảy	N/mm ²
9	$f_{y,act}$	Giới hạn chảy thực tế	N/mm ²
10	$f_{y,nom}$	Giới hạn chảy danh định	N/mm ²
11	l	Chiều dài thực của cột	m
12	l_{max}	Chiều dài cột khi kéo dài lớn nhất	m
13	l_0	Chiều dài phần lồng nhau giữa ống trong và ống ngoài	mm
14	M_{pl}	Mô men giới hạn mặt cắt	kN.m
15	$M_{pl,N}$	Độ giảm mô men kháng dẻo của mặt cắt	kN.m

Bảng 1 – Ký hiệu các đại lượng chính (kết thúc)

Stt	Ký hiệu	Tên gọi	Đơn vị
16	N	Lực dọc trục (lực thẳng đứng)	kN
17	$N_{c,i}$	Lực uốn tới hạn	kN
18	N_{pl}	Kháng nén dẻo mặt cắt ngang	kN
19	$N_{pl,nom}$	Kháng nén dẻo mặt cắt ngang danh định	kN
20	N_t	Lực thẳng đứng (lực dọc trục) của ống thép	kN
21	R	Khả năng chịu tải của cột	kN
22	$R_{b,l}$	Khả năng chịu tải của ống	kN
23	$R_{s,p}$	Khả năng chịu tải của chốt	kN
24	R_u	Tải trọng phá hủy của một thử nghiệm	kN
25	$R_{y,act}$	Khả năng chịu tải thực của cột chống nhóm y, trong đó y tương ứng với các nhóm A, B, C, D hoặc E (xem Bảng 2)	kN
26	$R_{y,k}$	Khả năng chịu tải danh định của cột chống nhóm y, trong đó y tương ứng với các nhóm A, B, C, D hoặc E (xem Bảng 2)	kN
27	V	Tải trọng thẳng đứng	kN
28	$\Delta_{\varphi 0}$	Góc nghiêng giữa ống trong và ống ngoài	rad
29	γ_M	Hệ số an toàn riêng cho độ bền	1
30	γ_{M1}, γ_{M2}	Hệ số an toàn riêng cho vật liệu	1
31	γ_F	Hệ số an toàn riêng cho tác động	1

4 Phân loại cột chống

Cột chống phải được phân loại theo khả năng chịu tải danh định $R_{y,k}$ và chiều dài cột khi kéo dài lớn nhất l_{max} theo Bảng 2.

Đối với các cột chống nhóm A, B và C các giá trị tải trọng danh định trong Bảng 2 tương ứng với chiều dài cột khi kéo dài lớn nhất cột chống; đối với các cột chống nhóm D và E tương ứng với chiều dài bất kỳ khi kéo dài cột.

Bảng 2 - Phân loại cột chống

Nhóm cột chống	Chiều dài cột khi kéo dài lớn nhất l_{max} , m	Khả năng chịu tải danh định của cột chống (xem Điều 8) $R_{y,k}$ kN
A 25	2,50	20,4
A 30	3,00	17,0
A 35	3,50	14,6
A 40	4,00	12,8
B 25	2,50	27,2
B 30	3,00	22,7
B 35	3,50	19,4
B 40	4,00	17,0
B 45	4,50	15,1
B 50	5,00	13,6
B 55	5,50	12,4
C 25	2,50	40,8
C 30	3,00	34,0
C 35	3,50	29,1
C 40	4,00	25,5
C 45	4,50	22,7
C 50	5,00	20,4
C 55	5,50	18,6
D 25	2,50	34,0
D 30	3,00	
D 35	3,50	
D 40	4,00	
D 45	4,50	
D 50	5,00	
D 55	5,50	
E 25	2,50	51,0
E 30	3,00	
E 35	3,50	
E 40	4,00	
E 45	4,50	
E 50	5,00	
E 55	5,50	

5 Ký hiệu cột chống

Cách viết ký hiệu cột chống theo TCVN 13661:2023 với các dữ liệu sau: cột chống thuộc nhóm B25, với phạm vi điều chỉnh kéo dài tối thiểu là 13 dm, với các tấm đầu cột loại "SH" và phẳng "O", cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống loại ren hờ "DO", được mạ kẽm nhúng nóng hoàn toàn, tức là nằm trong nhóm bảo vệ ăn mòn F4, phù hợp sử dụng với các khóa giáo theo tiêu chuẩn EN 74 và phù hợp sử dụng với ống thép theo tiêu chuẩn EN 39 có chiều dày danh định lớn hơn "3" mm và đáp ứng mức kiểm tra quá trình sản xuất sản phẩm mức "M".

Cột chống thép TCVN 13661:2023- B25/13 - SH0 - DO - F4 - 3 - M							
Tên							
Ký hiệu tiêu chuẩn							
Nhóm cột chống theo Bảng 2							
Chiều dài ngắn nhất của cột chống, dm							
Hình dạng tấm đầu cột "SH" xem mục 7.5, loại phẳng "O" xem mục 7.6 (Có thể ký hiệu: SH0, SH1, SH2, SQ0, SQ1, SQ2)							
Cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột: Ren hờ "DO", xem Hình 1 a) (Có thể ký hiệu: DO hoặc DC)							
Phương án bảo vệ chống ăn mòn: Nhúng kẽm nóng hoàn toàn: nhóm "F4", xem Bảng 3							
Phù hợp sử dụng với khóa giáo loại theo tiêu chuẩn EN 74 và sử dụng với ống thép loại theo tiêu chuẩn EN 39 và có chiều dày danh nghĩa "3" mm							
Kiểm tra chất lượng bởi bên thứ 3 mức "M", xem Phụ lục E (tham khảo)							

6 Vật liệu

6.1 Quy định chung

Vật liệu sản xuất cột chống phải có các đặc tính đủ bền chống ăn mòn và/hoặc có các biện pháp bảo vệ chống ăn mòn và không được chứa các tạp chất và các khuyết tật có thể ảnh hưởng xấu tới chất lượng làm việc. Không được sử dụng thép đã khử ô xi dạng FU (thép sôi) để sản xuất cột chống.

Vật liệu sản xuất cột chống phải được lựa chọn theo các tiêu chuẩn thích hợp và phải thỏa mãn các yêu cầu của các tiêu chuẩn dưới đây:

Các tiêu chuẩn về vật liệu :	EN 10025, EN 10113-1, EN 10113-2, EN 10113-3, EN 10155
Các tiêu chuẩn về ống thép :	EN 10201-1, EN 10219-1, EN 39
Các tiêu chuẩn về thép định hình :	EN 10083-1, EN 10083-2, EN 10083-3
Các tiêu chuẩn về đúc :	EN 1562, EN 1563

6.2 Các yêu cầu về gia công nguội

Thép dùng để sản xuất ống thép về cơ bản phải phù hợp EN 10025 và được gia công nguội có thể được sử dụng với các điều kiện:

- Giới hạn chảy thay đổi tương ứng với một trong các giới hạn chảy trong EN 10025, hoặc
- Giới hạn chảy 315 N/mm^2 hoặc 395 N/mm^2 và
- Độ giãn dài của thép không nhỏ hơn 18 % ;
- Có thể chứng minh bằng quá trình công nghệ đảm bảo các giá trị yêu cầu kể trên.

CHÚ THÍCH: Khi tiến hành gia công nguội các đặc tính kết cấu có thể thay đổi độ bền do biến dạng.

TCVN 13661:2023

6.3 Bảo vệ chống ăn mòn

Cột chống phải được bảo vệ chống ăn mòn bằng một trong các phương án trong Bảng 3 dưới đây.

Bảng 3 - Các phương án bảo vệ chống ăn mòn

Cấp bảo vệ	Tên các chi tiết và cơ cấu của cột chống	Phương án bảo vệ chống ăn mòn
F1	Ống trong với tấm đỡ trên và ống ngoài với tấm đế Đai ốc điều chỉnh độ dài cột Tay vặn	Sơn mặt ngoài, không kiểm tra chất lượng
	Ren Chốt chặn và cố định chốt chặn	Bề mặt không bảo vệ hoặc sử dụng phương án bảo vệ chống ăn mòn không kiểm tra chất lượng
F2	Ống trong với tấm đỡ trên và ống ngoài với tấm đế Đai ốc điều chỉnh độ dài cột Tay vặn Ren	Sơn mặt ngoài theo tiêu chuẩn EN 39
	Chốt chặn và cố định chốt chặn	Sơn mặt ngoài, không kiểm tra chất lượng
F3¹⁾	Ống Tấm đỡ trên và tấm đế Ren	Phủ kẽm với chiều dày không nhỏ hơn 15 µm trước khi sản xuất cột chống
	Các mối hàn, các ống nối, tấm đỡ trên và tấm đế	Phủ kẽm với chiều dày không nhỏ hơn 15 µm sau khi sản xuất cột chống
	Đai ốc điều chỉnh độ dài cột Tay vặn Chốt và cố định chốt	Phủ kẽm với chiều dày không nhỏ hơn 15 µm
F4	Ống trong với tấm đỡ trên và ống ngoài với tấm đế Đai ốc điều chỉnh độ dài cột Tay vặn Ren ²⁾	Núng kẽm nóng sau khi sản xuất cột chống theo tiêu chuẩn EN 39
	Chốt chặn và cố định chốt chặn	Phủ kẽm với chiều dày không nhỏ hơn 15 µm
F5	Tất cả các chi tiết và cơ cấu của cột chống	Các giải pháp đặc biệt
¹⁾ Bề mặt và ba vĩa của lỗ lắp chốt chặn cho phép không cần bảo vệ ²⁾ Không yêu cầu đo độ dày lớp kẽm phủ trên bề mặt ren.		

7 Yêu cầu về kết cấu

7.1 Các yêu cầu đối với ống thép

Mặt cắt của ống thép phải được lựa chọn theo các tiêu chuẩn thích hợp và phải thỏa mãn các yêu cầu của các tiêu chuẩn dưới đây:

EN 10210-1, EN 10210-2, EN 10219-1, EN 10219-2, EN 39

ISO 2937, ISO 3304, ISO 3305, ISO 3306

Đối với các cột chống thuộc nhóm B, C, D và E, chiều dày thành ống danh định của tất cả các ống thép không được nhỏ hơn 2,6 mm. Đối với cột chống thuộc nhóm A, chiều dày thành ống nhỏ nhất (kể cả dung sai) không được nhỏ hơn 2,3 mm.

Trong bản vẽ chế tạo phải chỉ rõ phương pháp chế tạo lỗ cấm chốt chặn, vì phương pháp chế tạo lỗ có ảnh hưởng tới sức chịu tải.

CHÚ THÍCH: Ưu tiên phương pháp khoan để chế tạo lỗ cấm chốt chặn (xem 9.2.4.1).

Để tăng độ cứng của mối hàn, cho phép làm tăng đường kính ống (nong rộng ống), tại vị trí hàn với tấm đỡ trên hoặc tấm đế, hoặc hàn bổ sung ống bao ngoài với đường kính lớn hơn tại vị trí hàn ống với tấm đỡ trên hoặc tấm đế (xem 9.2.3.1).

7.2 Yêu cầu đối với công tác hàn

Công tác hàn phải được tiến hành tuân thủ EN 729-2.

Tất cả các mối hàn góc phải hàn bằng hồ quang điện và phải có chiều dày tối thiểu là 2,5 mm.

Khi hàn bằng phương pháp khác (ví dụ hàn nổi, hàn ma sát) thì cường độ mối nối hàn phải bằng hoặc cao hơn so với mối hàn bằng hồ quang điện.

7.3 Yêu cầu đối với cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống

7.3.1 Chiều dày danh định của thành ống tại phần tiện ren t_r không được nhỏ hơn 2,3 mm (xem Hình 2).

7.3.2 Chiều sâu ăn khớp của các vòng ren bao gồm cả dung sai (xem Hình 3) phải đảm bảo:

- lớn hơn hoặc bằng 0,5 mm – kết cấu đồng tâm;
- lớn hơn hoặc bằng 0,01 mm – kết cấu lệch tâm.

7.3.3 Khi cột chống được lắp ráp đầy đủ các chi tiết và được điều chỉnh ở chiều dài lớn nhất, đai ốc điều chỉnh phải có mô men kháng chống nhả ren tối thiểu không nhỏ hơn 100 Nm, với mục đích không cho phép đai ốc tự nhả ra khi không có tác dụng có chủ ý của con người.

Ở mọi chiều dài của cột chống, đai ốc điều chỉnh phải ăn khớp với ren của ống ngoài với chiều dài có ích tối thiểu là 30 mm theo phương dọc trục và phải thỏa mãn các điều kiện:

- Với những cột chống thuộc nhóm A, phải có tối thiểu đủ ba vòng ren ăn khớp;
- Với những cột chống thuộc nhóm B, C, D và E, phải có tối thiểu đủ bốn vòng ren ăn khớp.

7.3.4 Đường kính định mức d_p của chốt chặn phải lớn hơn hoặc bằng 13 mm.

7.3.5 Kiểm tra khả năng chịu tải của chốt chặn phải được thực hiện theo 9.4.2.3, nếu cơ cấu điều chỉnh chiều dài tương ứng với các yêu cầu đối với kích thước dưới đây (xem Hình 2):

- Chiều dày mặt bích của đai ốc điều chỉnh t_v hoặc chiều dày vòng đệm hàn vào đai ốc t_w không nhỏ hơn 5 mm (xem Hình 2);
- Chiều rộng mặt bích đỡ chốt chặn l_w hoặc chiều rộng vòng đệm hàn vào đai ốc l_w không nhỏ hơn 8 mm;
- Đường kính danh định của chốt d_p không được nhỏ hơn 14 mm khi t_v nhỏ hơn hoặc bằng 7 mm;

- Trong trường hợp ren ống ngoài và ren đai ốc điều chỉnh có kết cấu đồng tâm như Hình 3 a), khe hở xuyên tâm $(D_m - D_i)/2$ giữa đường kính ngoài của ống trong D_i và đường kính ngoài của ren đai ốc điều chỉnh D_m không được lớn hơn một nửa đường kính chốt d_p . Yêu cầu này cũng áp dụng cho cột chống có cơ cấu điều chỉnh chiều dài loại ren kín. Nếu trên bề mặt đai ốc điều chỉnh có hàn vòng đệm, thì khe

TCVN 13661:2023

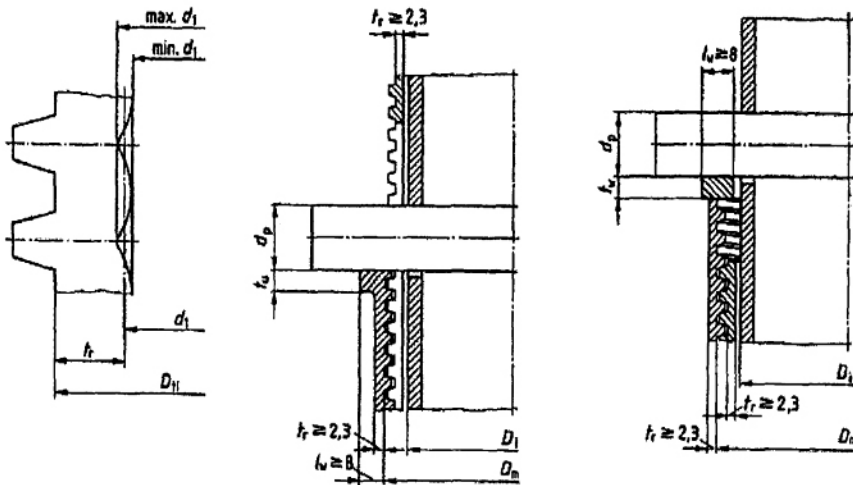
hở xuyên tâm tính toán với giá trị đường kính ngoài của ren đai ốc điều chỉnh D_m trừ đi chiều dày vòng đệm t_w .

Nếu cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột không thỏa mãn các yêu cầu kể trên, thì kiểm tra đặc tính khả năng chịu tải của liên kết chốt chặn phải được thực hiện theo 9.4.2.4.

7.3.6 Chốt chặn phải được cố định vào cột sao cho chốt không bị rơi, ví dụ cố định chốt vào cột bằng dây, xích hoặc có hình dáng sao cho chốt không bị rời ra khỏi liên kết khi không có tác động có chủ ý của con người.

7.3.7 Cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột phải có khả năng điều chỉnh chính xác khi khoảng cách giữa đường tâm của cột chống với mặt phẳng gần nhất nhỏ hơn hoặc bằng 100 mm.

Đơn vị tính bằng mm



a) Ống ngoài: Chiều dày tối thiểu của thành ống tại phần tiện ren

b) Cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống loại ren hở

c) Cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống loại ren kín

CHÚ THÍCH 1:

$t_r = 0,5(D_1 - d_1)$

CHÚ THÍCH 2:

D_1 Đường kính ngoài của ống trong

D_m Đường kính ngoài của ren đai ốc điều chỉnh

d_p Đường kính của chốt chặn

t_w Chiều dày mặt bích của đai ốc điều chỉnh

CHÚ THÍCH 3:

t_w Chiều dày vòng đệm

t_w Chiều rộng mặt bích đỡ chốt của cơ cấu điều chỉnh độ dài cột

t_r Chiều dày tối thiểu phần thân của cơ cấu điều chỉnh độ dài cột

d_1 Giá trị trung bình đường kính trong phần ống có ren của ống ngoài

D_1 Đường kính trong của ống ngoài tại đoạn ống có ren

Hình 2 - Cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột

7.4 Bảo vệ chống tự thu ngắn cột chống ngẫu nhiên

Kết cấu của cột chống phải đảm bảo sao cho ống trong và ống ngoài không tự tách nhau bởi liên kết ren một cách ngẫu nhiên, ngoại trừ khi do tác động có chủ ý của con người.

7.5 Các yêu cầu đối với các tấm đầu cột

Các tấm đầu cột phải là một trong hai hình dạng: một là hình vuông ký hiệu (SQ) loại này có công dụng chung hoặc là hình ký hiệu (SH) như trên Hình 4.

Các tấm đầu cột phải có tối thiểu 02 lỗ để cố định tấm đế vào tấm lót hoặc cố định xà gồ vào tấm đỡ trên.

Nếu có lỗ tại tâm tấm đỡ (xem Hình 1), thì đường kính của lỗ đó không được nhỏ hơn 28 mm.

7.5.2 Các tấm đỡ trên loại phẳng phải được chế tạo từ vật liệu có giới hạn chảy không nhỏ hơn 235 N/mm² và chiều dày không nhỏ hơn:

6 mm đối với các cột chống thuộc nhóm A, B, và D;

8 mm đối với các cột chống thuộc nhóm C và E.

Các tấm đầu cột chống loại thép định hình phải có độ cứng và độ bền uốn tối thiểu bằng các tấm đỡ phẳng.

7.5.3 Tấm đỡ đầu cột phải có hình dáng sao cho có thể vẽ được hình tròn nội tiếp với đường kính tối thiểu:

110 mm đối với các cột chống thuộc nhóm A;

120 mm đối với các cột chống thuộc nhóm B, C, A và E;

Các góc nhọn phải được gia công làm tròn với bán kính cong r nằm trong phạm vi từ 5 đến 10 mm.

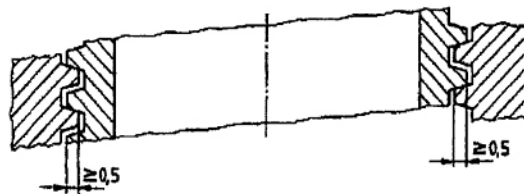
7.6 Tấm đỡ trên có thành bên cố định dạng chữ "U" hoặc dạng chốt đĩa

Nếu tấm đỡ trên có thành bên cố định dạng chữ "U" hoặc dạng chốt đĩa (sau đây gọi tắt là tấm đỡ trên hình đĩa), thì kích thước và hình dáng của các tấm đỡ trên này phải phù hợp với Bảng 4 và Hình 5.

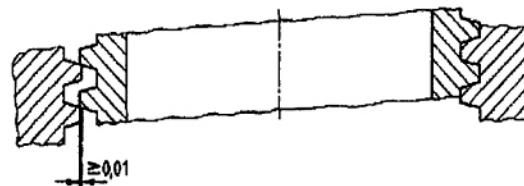
Tấm đỡ trên hình đĩa phải được chế tạo từ thép có giới hạn chảy lớn hơn hoặc bằng 235 N/mm². Độ bền uốn thành bên loại 1 (hình vuông) và độ bền uốn của cặp đối chốt đĩa loại 2 (hình chữ nhật) phải lớn hơn hoặc bằng 22 kN × cm.

CHÚ THÍCH: Độ bền uốn tối thiểu được xác định trên cơ sở một cặp đôi thanh thép có đường kính 14 mm và giới hạn chảy 235 N/mm².

Đơn vị tính bằng mm

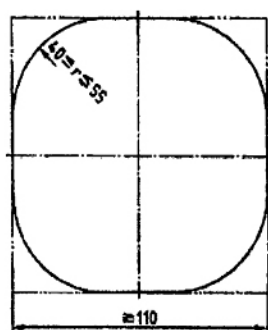


a) Kết cấu đồng tâm

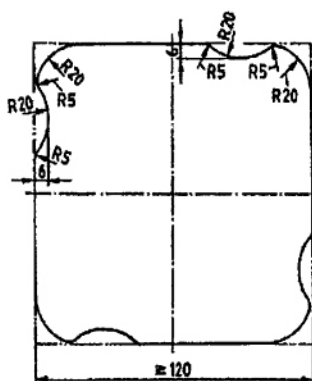


b) Kết cấu lệch tâm

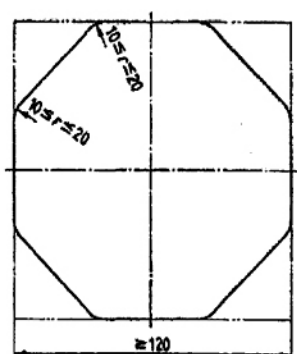
Hình 3 - Ren và đai ốc điều chỉnh chiều dài cột



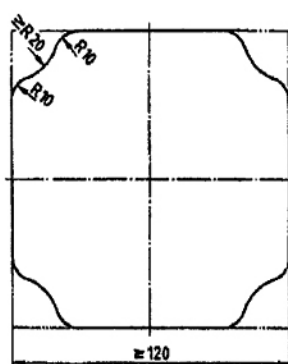
Nhóm A



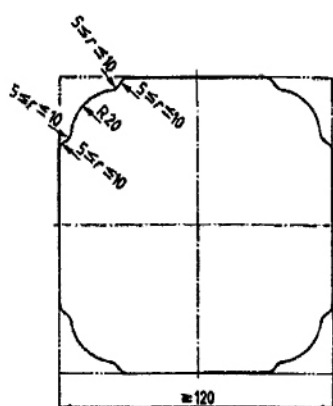
Nhóm B



Nhóm C



Nhóm D



Nhóm E

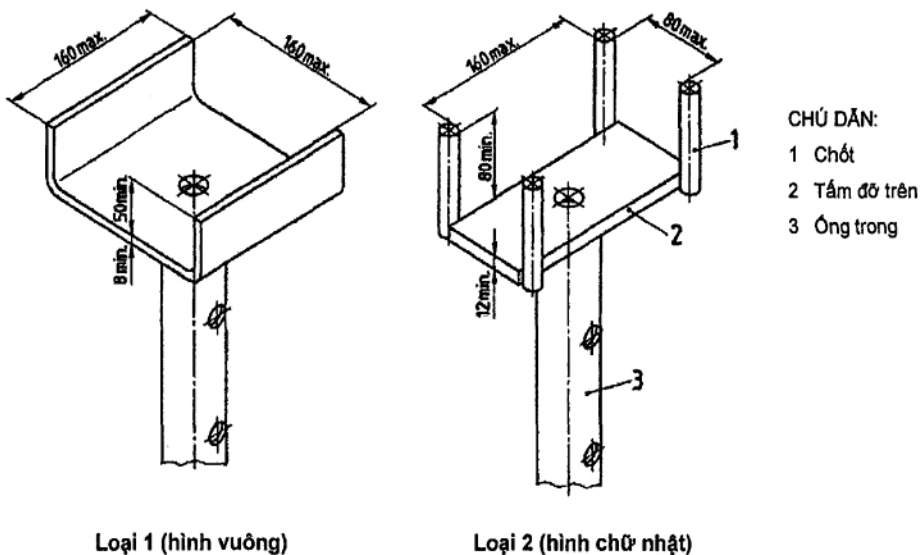
Hình 4 – Hình dạng các tấm đầu cột (SH) tương ứng với các nhóm cột chống khác nhau

Bảng 4 – Kích thước tấm đỡ trên hình đĩa

Loại	Chiều dày nhỏ nhất tấm đỡ, mm	Khoảng cách lớn nhất giữa các thành bên hoặc giữa các chốt, mm	Chiều cao nhỏ nhất thành bên hoặc chốt, mm
Loại 1	8	160	50
Loại 2	12	160 và 80 tương ứng	80

CHÚ THÍCH: Các kích thước trên không áp dụng cho các tấm đỡ trên hình đĩa loại có thể tháo rời

Đơn vị tính bằng mm



Hình 5 - Kích thước tấm đỡ trên hình đĩa

7.7 Chống kẹt tay

Khi cột chống được điều chỉnh chiều dài nhỏ nhất và không lắp chốt, thì khoảng cách giữa cạnh trên của ống ngoài hoặc mặt bích của đai ốc điều chỉnh (đối với cột có cơ cấu điều chỉnh chiều dài loại ren kín) và mặt trong của tấm đỡ trên hoặc tấm đỡ trên hình đĩa trên ống trong không được nhỏ hơn 100 mm.

7.8 Khoảng điều chỉnh nhỏ nhất của cột

Hiệu số giữa chiều dài làm việc lớn nhất và nhỏ nhất của cột không được nhỏ hơn 1,00 m.

Chiều dài làm việc nhỏ nhất của cột chống phải được ghi rõ trong ký hiệu cột (xem điều 5).

7.9 Chiều dài đoạn lồng nhau giữa ống trong và ống ngoài

Chiều dài đoạn lồng nhau l_0 giữa ống trong và ống ngoài khi cột chống ở trạng thái được điều chỉnh cao nhất không được nhỏ hơn 300 mm (xem Hình 6).

7.10 Các dữ liệu về cột chống mà nhà sản xuất phải cung cấp

Nhà sản xuất phải cung cấp các dữ liệu về cột chống như sau:

- Hình dạng;

TCVN 13661:2023

- Nhóm cột chống;
- Khoảng điều chỉnh nhỏ nhất của cột;
- Các thông số kích thước cơ bản với dung sai;
- Các đặc tính vật liệu của tất cả các bộ phận cột chống;
- Hình dạng tấm đầu cột, và hình dạng chốt đĩa;
- Phương pháp hàn;
- Bảo vệ chống ăn mòn;
- Phương pháp gia công lỗ cấm chốt;
- Chi tiết nhãn hiệu cột chống;
- Mức kiểm tra chất lượng.

8 Khả năng chịu tải danh định của cột chống

Khả năng chịu tải danh định của cột chống phụ thuộc vào nhóm cột chống và chiều dài cột khi kéo dài lớn nhất và được tính theo các công thức dưới đây (xem điều 4 và Bảng 2):

$$R_{A,k} = 51,0 \frac{l_{max}}{l^2} \leq 44,0 \text{ kN} \quad (1)$$

$$R_{B,k} = 68,0 \frac{l_{max}}{l^2} \leq 51,0 \text{ kN} \quad (2)$$

$$R_{C,k} = 102,0 \frac{l_{max}}{l^2} \leq 59,5 \text{ kN} \quad (3)$$

$$R_{D,k} = 34,0 \text{ kN} \quad (4)$$

$$R_{E,k} = 51,0 \text{ kN} \quad (5)$$

trong đó:

$R_{y,k}$ là khả năng chịu tải danh định của cột chống đối với các cột chống thuộc nhóm y tính bằng kN;

l_{max} là chiều dài cột khi kéo dài lớn nhất tính bằng m;

l là chiều dài thực của cột tính bằng m.

9 Phương pháp kiểm tra cột chống

9.1 Yêu cầu chung

CHÚ THÍCH: Các bước kiểm tra chính cột chống theo Bảng 5.

Nhà sản xuất xác định khả năng chịu tải của một cột chống bằng một trong hai phương pháp sau: Bảng tính toán (xem 9.2) hoặc bằng thử nghiệm (xem 9.3).

Khả năng chịu tải của một cột chống có các tấm đầu cột dạng phẳng ở cả hai đầu, phải được xác định bằng hai phương án đặt cột chống theo hai phương ngược chiều nhau: phương án 1 - ống ngoài ở dưới (tấm đỡ ở dưới) và phương án 2 - ống trong ở dưới (tấm đỡ trên ở dưới).

Khả năng chịu tải của một cột chống loại có tấm đỡ trên hình đĩa chỉ được xác định bằng phương án tấm đỡ hình đĩa ở trên.

Bảng 5 - Các bước kiểm tra cột chống

	Các đặc tính		Phương pháp kiểm tra	
1.1	Khả năng chịu tải thực tế		Kiểm tra bằng phương pháp tính toán phù hợp với 9.2	
1.2			Kiểm tra bằng phương pháp thử nghiệm phù hợp với 9.3	
2.1	Chốt chặn và cơ cấu đỡ chốt	Chốt chặn:	Tuân thủ theo 7.3.5	Xác định kháng cắt bằng tính toán tuân thủ theo 9.4.2
2.2		Khả năng chịu tải của chốt chặn	Cột chống không đạt theo 7.3.5	Tiến hành thử nghiệm tuân thủ theo 10.3
2.3		Ống trong: khả năng chịu tải của chốt	Xác định bằng tính toán tuân thủ theo 9.4.2	
3	Thu ngắn ngẫu nhiên		Tiến hành thử nghiệm tuân thủ theo 10.4	

Khả năng chịu tải thực tế của cột chống, $R_{y,act}$ phải được xác định khi chiều dài lớn nhất. Khả năng chịu tải thực tế của cột chống nhóm A, B, và C, phải được xác định khi chiều dài cột chống ở trạng thái ngắn nhất và khi chiều dài cột chống bất lợi nhất. Chiều dài cột chống bất lợi nhất khi tỷ số $R_{y,act}/R_{y,k}$ nhỏ nhất.

Khả năng chịu tải của cột chống với mọi chiều dài, không được nhỏ hơn tải trọng danh định, và được xác định bằng một trong các công thức từ (1) đến (5) phù hợp với các yêu cầu trong Điều 8 của tiêu chuẩn này.

9.2 Kiểm tra khả năng chịu tải bằng phương pháp tính toán

9.2.1 Yêu cầu chung

Các tính toán phải tuân theo tiêu chuẩn này, trong trường hợp các chỉ dẫn trong tiêu chuẩn này thiếu, thì áp dụng bổ sung tiêu chuẩn ENV 1993-1-1:1992, Eurocode 3.

Phân tích để xác định nội lực và mô men phải được xây dựng trên cơ sở nguyên tắc tính toán dẻo, với giả thiết rằng ứng xử của vật liệu là tuyến tính dưới tác dụng của mọi mức ứng suất. Lực kháng mặt cắt ngang có thể tính toán bằng cách sử dụng ứng suất phân bố dẻo. Sử dụng lý thuyết phương trình vi phân bậc 2 để phân tích xác định nội lực và mô men có tính đến ảnh hưởng của biến.

9.2.2 Hệ thống tính

Khi tính toán đặc tính tải trọng phải sử dụng mẫu sơ đồ tính toán theo Hình 6 kết hợp với 9.2.3, 9.2.4 và các Phụ lục A và B.

Khi tính toán đặc tính tải trọng phải tính đến biến dạng của ống trong đoạn ống lồng nhau.

Cho phép chấp nhận các điểm tiếp xúc bổ sung có thể xuất hiện giữa ống trong và ống ngoài tại vùng lồng nhau do tăng khe hở giữa ống trong và ống ngoài.

9.2.3 Các sai lệch

9.2.3.1 Lệch tâm tại các đầu cột

Các lệch tâm dưới đây phải được lưu ý (xem Hình 6):

- Lệch tâm tại đỉnh cột: $e_t = 10 \text{ mm}$.

CHÚ THÍCH: Sơ đồ tính toán theo Hình 6 có tính đến khả năng tăng độ lệch tâm kết hợp với ngâm đàn hồi do các điều kiện tải tác dụng lên đỉnh cột.

- Lệch tâm tại đế cột (xem Hình 6, mặt cắt X, Hình 7 và 9.2.4.2) :

$$e_{b,0} = 0,40 \times D_1$$

TCVN 13661:2023

$$e_{b,core} = -0,25 \times D_1$$

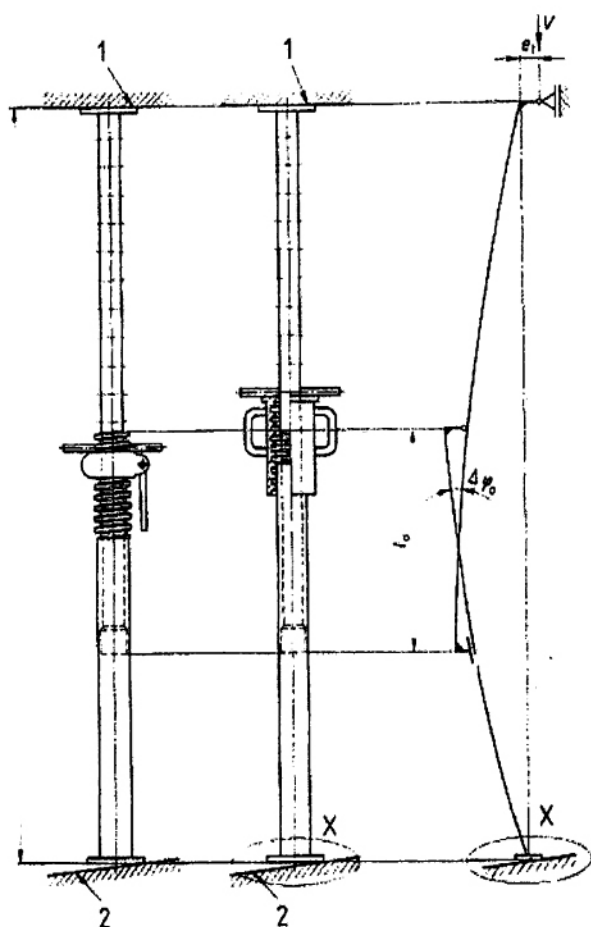
$$e_{b,limit} = -0,50 \times D_1$$

trong đó: D_1 là đường kính hiệu dụng tại đế cột, mm.

Đường kính hiệu dụng D_1 – đường kính ngoài của ống hàn vào tấm đế (không tính đến độ dày mối hàn). Khi sử dụng tấm đế phẳng, cho phép cân nhắc tính thêm chiều dày của tấm đế ($D_1 = D + 2t$).

9.2.3.2 Góc nghiêng

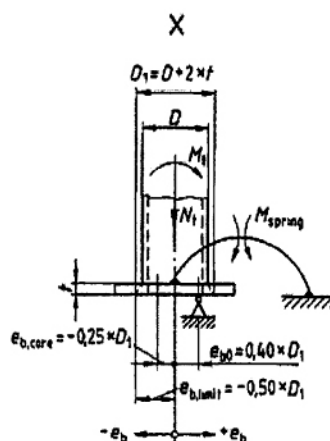
Góc nghiêng $\Delta\varphi_0$ (xem Hình 6), xuất hiện do có khe hở giữa ống trong và ngoài tại vùng lồng nhau và phải xác định theo các kích thước danh định của các chi tiết.



CHÚ THÍCH:

1 Mặt phẳng đặt tải;

2 Mặt chịu tải.



a) Cột chống với cơ cấu điều chỉnh chiều dài loại ren hở

b) Cột chống với cơ cấu điều chỉnh chiều dài loại ren kín

c) Sơ đồ tính toán

d) Các điều kiện tại tấm đế cột chống

Hình 6 – Sơ đồ tính toán đặc tính tải thực tế của cột chống

9.2.3.3 Độ cong ban đầu của cột chống khi chưa chịu tải

Ngoài góc nghiêng $\Delta\varphi_0$, là do sự tồn tại sự cong vênh hình sin dọc trục của cột chống khi chưa chịu tải

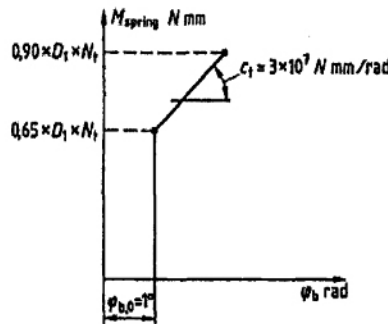
tối đa là $l/500$, trong đó l – chiều dài của cột đang xem xét.

9.2.4 Độ bền

9.2.4.1 Nếu lỗ chốt chặn của ống trong được chế tạo bằng phương pháp khoan, thì độ bền uốn của ống trong sẽ giảm do lỗ chốt chặn được tính theo Phụ lục A.

Nếu lỗ chốt chặn trong không được chế tạo bằng phương pháp khoan, thì phải tiến hành kiểm tra và đo kích thước biến dạng của ống, trên cơ sở đó tính toán các đặc tính hình học của mặt cắt biến dạng kể trên.

9.2.4.2 Mối quan hệ giữa mô men đàn hồi quy ước M_{spring} (mặt cắt X trong Hình 6) và góc quay của cột chống tại chân để được xác định theo biểu đồ trên Hình 7.



Hình 7 – Quan hệ giữa mô men đàn hồi quy ước M_{spring} và góc quay chân đế cột

CHÚ THÍCH: Sử dụng mô hình kết cấu với các đặc tính cơ phụ thuộc vào tải theo Hình 7 để tính toán cho tấm đế cột chống (xem Hình 7). Giả sử, tấm đế cột chống làm việc kiểu bệ đỡ dạng bản lề với độ lệch tâm ban đầu $\theta_{b,0}$. Ngay khi góc quay đạt $\phi_0 = 1^\circ$, sự quay chân đế dừng lại cho tới khi tỷ số M_t/N_t bằng giá trị lệch tâm tại tấm đế cột, khi có hiệu ứng đàn hồi $\theta_{b,corr}$. Với các giá trị tỷ số M_t/N_t lớn hơn, độ cứng đàn hồi $c_1 = 3 \times 10^7$ N.mm/rad, cho tới khi tỷ số M_t/N_t đạt giá trị độ lệch tâm tới hạn $\theta_{b,lim}$. Với các giá trị tỷ số M_t/N_t lớn hơn $\theta_{b,lim}$, sức chịu tải của cột được cho là đã tận dụng hết.

9.2.5 Độ bền của ống

Độ giảm mô men kháng dẻo mặt cắt, có tính đến ảnh hưởng tác dụng của lực dọc trục, được xác định theo công thức sau:

$$M_{pl,N} = M_{pl} \times \cos((\pi/2) \times (N/N_{pl})) \quad (6)$$

trong đó:

- N lực dọc trục;
- $M_{pl,N}$ độ giảm mô men kháng dẻo mặt cắt cho phép đối với lực dọc trục;
- M_{pl} mô men giới hạn mặt cắt;
- N_{pl} kháng nén dẻo mặt cắt ngang.

Các công thức để xác định các thông số hình học mặt cắt ống có lỗ lắp chốt chặn theo Phụ lục A.

9.2.6 Kiểm tra khả năng chịu tải

Đem các giá trị khả năng chịu tải thực tế tính được $R_{y,act}$ so sánh với các giá trị khả năng chịu tải danh định $R_{y,k}$ được tính trong điều 8, với cột chống cùng nhóm và cùng chiều dài. Các giá trị khả năng chịu tải thực tế tính được $R_{y,act}$ không được nhỏ hơn các khả năng chịu tải danh định $R_{y,k}$.

9.3 Kiểm tra khả năng chịu tải thực tế của cột chống bằng các phương pháp thử nghiệm

Khi tiến hành thử nghiệm theo 10.2, giá trị khả năng chịu tải thực tế $R_{y,act}$ thu được theo 10.1.3, được so sánh với giá trị khả năng chịu tải danh định $R_{y,k}$, được tính trong điều 8, với cột chống cùng nhóm và cùng chiều dài. Giá trị khả năng chịu tải thực tế $R_{y,act}$ không được nhỏ hơn giá trị khả năng chịu tải danh định $R_{y,k}$.

TCVN 13661:2023

Tiến hành thử nghiệm 8 cột chống đối với mỗi chiều dài theo 9.1. Chiều dài bất lợi nhất của cột chống được xác định bằng cách tiến hành thử nghiệm sơ bộ 7 cột chống riêng rẽ với 7 chiều dài khác nhau (7 chiều dài khác nhau này nằm giữa các giá trị chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của cột chống). Giá trị khoảng cách tăng chiều dài cột cho các thử nghiệm bằng nhau.

9.4 Kiểm tra khả năng chịu tải của cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống

9.4.1 Cơ cấu tinh chỉnh chiều dài

CHÚ THÍCH 1: Không yêu cầu kiểm tra liên kết ren giữa đai ốc và ren của ống ngoài.

CHÚ THÍCH 2: Nếu cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột chống đáp ứng các yêu cầu trong 7.3, thì kết cấu đó được coi là an toàn.

9.4.2 Chốt chặn và các chi tiết đỡ

9.4.2.1 Yêu cầu chung

Khi tiến hành kiểm tra theo 9.4.2.2 và 9.4.2.3, các giá trị khả năng chịu tải được tính trong điều 8 phải nhân với hệ số 1,14.

CHÚ THÍCH 1: Hệ số 1,14 có tính đến hệ số an toàn riêng lớn hơn $\gamma_{M2} = 1,25$ cho liên kết chốt chặn. Giá trị tính được từ tỷ số $\gamma_{M2}/\gamma_{M1} = 1,1$, là hệ số an toàn riêng cho kết cấu thép.

Khi tiến hành kiểm tra theo 9.4.2.4, các giá trị tải trọng tính trong điều 8, phải nhân với hệ số 1,27.

CHÚ THÍCH 2: Hệ số 1,27 có tính đến hệ số an toàn riêng lớn hơn $\gamma_{M2} = 1,40$ cho liên kết chốt chặn. Giá trị tính được từ tỷ số $\gamma_{M2}/\gamma_{M1} = 1,1$, là hệ số an toàn riêng cho kết cấu thép.

9.4.2.2 Ống trong

Khả năng chịu tải của ống trong phải kiểm tra bằng phương pháp tính toán. Có thể cho rằng một nửa lực dọc trực tác dụng lên bề mặt của ống. Khả năng chịu tải của ống phải được xác định tuân thủ theo B.2.

9.4.2.3 Trường hợp liên kết chốt chặn đáp ứng các yêu cầu trong 7.3.5

Khả năng chịu tải chống ứng suất cắt của chốt chặn phải được kiểm tra bằng phương pháp tính toán. Có thể coi rằng lực tác dụng dọc trực tác dụng lên hai mặt cắt của chốt. Lực kháng cắt của chốt phải được xác định tuân thủ theo B.1.

9.4.2.4 Trường hợp liên kết chốt chặn không đáp ứng các yêu cầu trong 7.3.5

Các mẫu thử phải được thử nghiệm theo các yêu cầu trong 10.3 và phải kiểm tra xác nhận bằng cách so sánh với các giá trị được điều chỉnh trong 9.4.2.1.

9.5 Kiểm tra bảo vệ chống tự thu ngắn ngẫu nhiên của cột chống

Cột chống được thử nghiệm 3 lần theo 10.4 mà liên kết giữa ống trong và ống ngoài còn giữ nguyên, thì cột chống đó đáp ứng bảo vệ chống tự thu ngắn ngẫu nhiên.

10 Các phương pháp thử nghiệm cột chống

10.1 Quy định chung

10.1.1 Phương pháp lấy mẫu thử nghiệm

Số lượng mẫu yêu cầu cho thử nghiệm (xem 9.3), phải được chọn ngẫu nhiên từ 1 lô với số lượng tối thiểu là 500 cột chống. Các lô cột chống có thể là lô sản phẩm sản xuất ra của nhà máy hoặc trong các kho.

10.1.2 Phương pháp chất tải

Tải thử lên mẫu thử nghiệm phải được tăng dần theo một trong hai cách sau:

cách 1 – tăng đều với tối đa không vượt quá 20 % tải phá hủy giả định; hoặc

cách 2 - tăng đều với tối đa không vượt quá 20 % tải phá hủy giả định trong 1 phút.

Nếu việc điều chỉnh tốc độ tăng tải là cần thiết để đánh giá đúng mức độ biến dạng tại vùng biến dạng dẻo thì việc điều chỉnh tốc độ tải thực hiện bằng những phương án sau:

- sử dụng máy kiểm tra biến dạng; hoặc

- đo chuyển vị ngang mỗi lần tăng tải tại vị trí giữa cột và tại cơ cấu điều chỉnh chiều dài.

Phải ghi chép chuyển vị ngang mỗi lần tăng tải hoặc bằng biểu đồ biến dạng liên tục.

10.1.3 Xử lý số liệu thử nghiệm

Phân tích xác suất các giá trị R_u thu được từ kết quả các lần thử nghiệm (xem 10.2.6) để thiết lập 5 % điểm giá trị vi phân với độ tin cậy 75 % và đáp ứng một trong hai điều kiện sau:

- Phù hợp với Phụ lục C với phân bố bất thường; hoặc
- Chấp nhận phân bố bình thường.

Phụ lục C có thể sử dụng khi chấp nhận phân bố bình thường. Trong trường hợp đó biến đổi theo các công thức (C.1) và (C.5) không được áp dụng.

10.2 Phương pháp thử nghiệm khả năng chịu tải cột chống

10.2.1 Quy định chung

Trình tự tiến hành thử nghiệm theo 9.1.

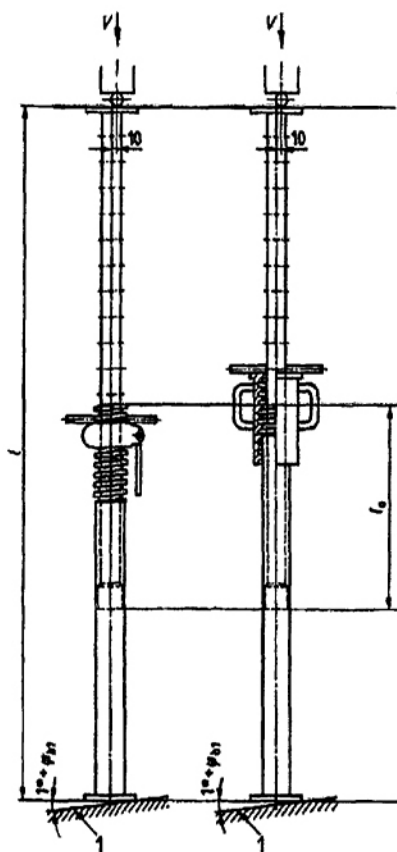
10.2.2 Đặc tính vật liệu

Các đặc tính cơ học của các ống phải được xác định bằng thử nghiệm sáu mẫu ống tuân thủ theo tiêu chuẩn EN 10002 - 1 để xác định các đặc tính cụ thể sau:

- a) Giới hạn chảy f_y ;
- b) Giới hạn bền kéo f_u ;
- c) Hệ biến dạng dọc tương đối ϵ_u .

Để giảm các kết quả thử nghiệm quy đổi theo 10.2.6:

- d) Nếu phương sai sáu kết quả thử nghiệm vật liệu không vượt quá 10 % thì lấy giá trị trung bình kết quả thử nghiệm;
- e) Các đặc tính quan trọng của vật liệu phải xác định bằng thử nghiệm từng cột chống riêng rẽ.



CHÚ DẪN:

1 – bề mặt chịu tải của cột;

$\varphi_{b,1}$ – góc nghiêng tự thân cột do khe hở giữa các ống trong và ngoài tại vùng lồng nhau với góc nghiêng $\Delta\varphi_0$ (xem 10.2.3).

a) cột chống với ren hở

b) cột chống với ren kín

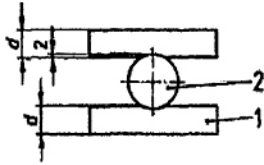
Hình 8 - Sơ đồ thiết bị thử nghiệm cột chống

10.2.3 Lắp đặt cột vào thiết bị thử nghiệm

Lắp đặt cột chống với chiều dài theo yêu cầu vào thiết bị thử nghiệm nén (xem Hình 8).

Cột chống thử nghiệm nên lắp theo phương thẳng đứng. Nếu cột chống thử nghiệm lắp trên thiết bị thử nghiệm nằm ngang, thì ở giữa cột chống phải có cơ cấu đỡ với có nhiệm vụ cân bằng một nửa trọng lượng cột.

Dưới đế cột chống đặt tấm lót bằng thép hoặc bằng bê tông. Các tấm lót này có khả năng điều chỉnh độ nghiêng với góc nghiêng $(1 \pm 0,1)^\circ$ so với mặt phẳng vuông góc với đường tâm của cột chống, cần lưu ý rằng bản thân cột chống đã có góc nghiêng tự thân $\varphi_{b,1}$ do khe hở giữa các ống trong và ngoài tại vùng lồng nhau tạo ra góc nghiêng $\Delta\varphi_0$ (xem Hình 6 và 9.2.3.2).

**CHÚ DẪN:**

1 – tấm đầu cột;

2 – bi cầu với đường kính (50 ± 3) ;tấm đỡ và bi cầu có độ cứng HRC lớn hơn hoặc bằng 55, d lớn hơn hoặc bằng 25 mm, HRC là độ cứng theo bảng chia C Rockwell.**Hình 9 - Chi tiết khớp cầu**

Trên đầu cột chống ghép một khớp cầu như Hình 9 và với bán kính lệch tâm $e_t = 10 \text{ mm}$ ($\pm 0,5 \text{ mm}$) so với đường tâm của cột chống. Khớp cầu và đường tương tác giữa đế cột chống và tấm lót phải nằm về cùng một phía so với đường tâm cột chống. Khớp cầu được giảm ma sát tới tối thiểu bằng cách bôi trơn.

Quay cột chống sao cho trục của chốt chặn ngang hướng về phía như Hình 8, và phần cong ban đầu của bản thân cột và khớp cầu nằm về cùng một phía so với đường tâm của cột chống. Không được sử dụng nêm hoặc các giải pháp hàn để điều chỉnh và cố định trạng thái đứng tự nhiên của cột chống.

10.2.4 Đo chuyển vị ngang cột chống

Lắp các thiết bị đo chuyển vị ngang của cột chống tại điểm giữa và giữa cơ cấu điều chỉnh chiều dài.

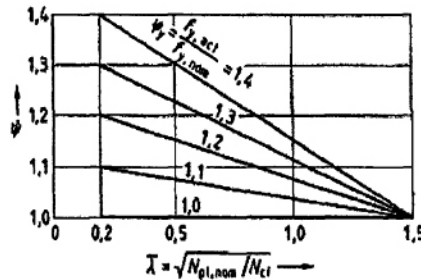
10.2.5 Tải trọng phá hủy

Tốc độ chất tải lên cột phải đáp ứng yêu cầu sao cho có thể theo dõi và lưu giữ đồng thời các số liệu về chuyển vị ngang và tải phá hủy R_u .

Tốc độ chất tải lên cột chống có thể tăng đến khi bị phá hủy hoặc tới hết khả năng tăng của tải.

Tải trọng phá hủy phải được lưu lại và phân tích số liệu theo 10.2.6.

Trong biên bản thử nghiệm phải có đồ thị chuyển vị ngang của cột chống và tải thử nghiệm.

10.2.6 Quy đổi các kết quả thử nghiệm, R'_u **Hình 10 - Hệ số quy đổi giảm ψ**

Kết quả của mỗi thử nghiệm R_u , quy đổi giảm R'_u được xác định theo công thức sau:

$$R'_u = \frac{R_u}{\psi} \quad (8)$$

trong đó: ψ – hệ số quy đổi giảm là hàm số của φ_y và được xác định từ Hình 10.

Giá trị φ_y được xác định theo công thức:

$$\varphi_y = \frac{f_{y,act}}{f_{y,nom}} \quad (9)$$

TCVN 13661:2023

trong đó:

- $f_{y,act}$ giới hạn chảy thực tế, N/mm² được xác định trên cơ sở thử nghiệm theo 10.2.2;
 $f_{y,nom}$ giới hạn chảy danh định, N/mm² được cho trong các tiêu chuẩn vật liệu liên quan.

Trị số $\bar{\lambda}$ được tính theo công thức:

$$\bar{\lambda} = \sqrt{N_{pl,nom}/N_{c,i}} \quad (10)$$

trong đó:

- $N_{pl,nom}$ kháng dẻo mặt cắt ngang danh định dưới tác dụng của nén dọc trục, kN;
 $N_{c,i}$ lực uốn tới hạn, kN.

Giá trị lực uốn tới hạn $N_{c,i}$, kN, xác định khi giả thiết cột chống là cột liên tục với mặt cắt ngang không đổi bằng mặt cắt ngang của ống trong, và được xác định theo công thức sau:

$$N_{c,i} = (\pi^2 \times E \times I) / (0,7 \cdot l)^2 \quad (11)$$

trong đó:

- $E \times I$ là độ cứng uốn của ống trong, trong đó $E = 210000$ N/mm² và I mô men quán tính;
 l – chiều dài thực của cột.

CHÚ THÍCH: hệ số 0,7 có cân nhắc tới chiều dài vùng bị uốn dọc là gần đúng.

10.3 Phương pháp thử nghiệm chốt và các chi tiết đỡ chốt

10.3.1 Mục tiêu thử nghiệm

Trên cơ sở số liệu các kết quả thử nghiệm để xác định khả năng chịu tải chốt chặn khi làm việc cùng các chi tiết đỡ chốt.

10.3.2 Công tác chuẩn bị thử nghiệm

Cắt phần cột chống có cơ cấu điều chỉnh chiều dài với các kích thước sau khi cắt thể hiện trên Hình 11. Lắp phần cột chống được cắt kể trên vào thiết bị thử nghiệm nén với hai đầu ống cắt được tỳ vào hai tấm tỳ ở hai đầu. Lắp các thiết bị đo để ghi các dữ liệu chuyển vị tương đối của ống trong so với ống ngoài.

10.3.3 Trình tự tiến hành thử nghiệm

Việc chất tải lên mẫu thử nghiệm tiến hành theo 10.1.2. Các giá trị chuyển vị được lưu sau mỗi lần tăng tải. Tải được tăng đến khi hết khả năng tăng và lưu kết quả giá trị tải thử lớn nhất.

10.3.4 Hiệu chỉnh kết quả thử nghiệm

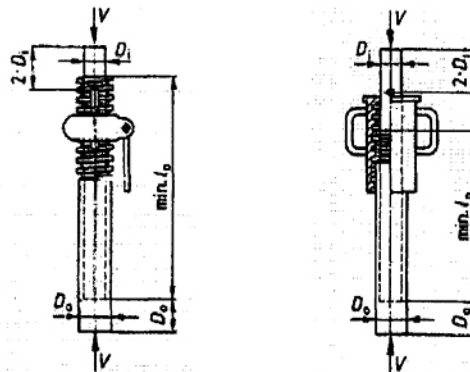
Tải trọng phá hủy của thử nghiệm R_u , được xác định bằng cách giảm theo tỷ lệ giữa cường độ lực kéo phá hủy danh định và cường độ lực kéo phá hủy thực tế của chi tiết được thử nghiệm phá hủy đó.

Kết quả được tính theo 10.1.3.

CHÚ THÍCH: Xem kết hợp 9.4.1.2.

10.4 Phương pháp thử nghiệm bảo vệ chống tự thu ngắn ngẫu nhiên

Treo ngược cột chống bằng tấm đế của ống ngoài theo phương thẳng đứng. Sử dụng cơ cấu điều chỉnh chiều dài cột nâng ống trong lên và thu cột về ngắn nhất. Thả ống rơi tự do.



a) Đoạn cột chống được cắt với cơ cấu điều chỉnh độ dài cột loại ren hờ

b) Đoạn cột chống được cắt với cơ cấu điều chỉnh độ dài cột loại ren kín

Hình 11 – Sơ đồ đoạn cột được cắt để thử nghiệm cơ cấu điều chỉnh độ dài cột chống

11 Báo cáo thử nghiệm

Kết quả tất cả các thử nghiệm và tính toán đối với tất cả các cột chống kiểm tra phải được ghi trong báo cáo thử nghiệm, bao gồm các thông tin sau đây:

- tên của phòng thí nghiệm và chuyên gia chịu trách nhiệm;
- ký hiệu cột chống thử nghiệm theo điều 5, nhãn hiệu thương mại hoặc tên của nhà sản xuất.
- thông tin được nhà sản xuất cung cấp (ví dụ, các bản vẽ, kích thước, đặc tính của vật liệu);
- thông tin về thiết bị thử nghiệm và các bước tiến hành thử nghiệm;
- các kích thước và độ lệch so với các giá trị kích thước danh định của nhà sản xuất;
- xác nhận sự phù hợp giữa các đặc tính kỹ thuật thực tế của vật liệu cột chống với các số liệu về vật liệu mà nhà sản xuất cung cấp;
- tất cả các giá trị đo, tính toán và các kết quả thử nghiệm. Đặc tính về độ cứng, phải được thể hiện bằng đồ thị;
- các thông tin cần thiết khác, ví dụ như các biến dạng dẻo.

12 Ghi nhãn

Nhãn cột chống phải được dập nổi trên thân cột chống hoặc dập nổi trên tấm kim loại và hàn vào thân cột chống. Nhãn cột chống phải được phủ lớp bảo vệ và phải rõ ràng để đọc sau khi phủ lớp bảo vệ. Chiều cao của chữ hoặc ký hiệu không nhỏ hơn 4 mm và độ dập sâu tối thiểu là 0,2 mm.

Nhãn cột chống phải ở vị trí dễ nhìn khi cột chống đặt theo phương thẳng đứng với ống ngoài ở dưới.

Nhãn cột chống phải có các thông tin và thứ tự ghi thông tin như sau:

- Tiêu chuẩn áp dụng TCVN 13661:2023;
- Tên hoặc nhãn hiệu thương mại của nhà sản xuất;
- Năm sản xuất (2 chữ số cuối cùng);
- Nhóm cột chống (xem Bảng 1);
- Mức kiểm tra chất lượng (xem Phụ lục E), nếu Phụ lục E được áp dụng (Phụ lục E không bắt buộc áp dụng chỉ có tính tham khảo);
- Ký hiệu của hệ thống kiểm định độc lập (chỉ dành cho mức kiểm tra chất lượng M), trong trường hợp tiến hành kiểm tra chất lượng theo Phụ lục E.

Ví dụ - TCVN 13661:2023 cột chống 97 B 30 L

Các cột chống được sản xuất từ các ống thép theo tiêu chuẩn EN 39, ghi nhãn hiệu với số "3", điều này có nghĩa là những cột chống này cho phép sử dụng khóa giáo theo tiêu chuẩn EN 74.

Phụ lục A

(quy định)

Các công thức tính toán các đặc trưng của ống

$$A_{gr} = \pi \cdot (R^2 - r^2) \quad (A.1)$$

$$I_{gr} = \frac{\pi}{4} \cdot (R^4 - r^4) \quad (A.2)$$

$$W_{gr}^{e1} = \frac{I_{gr}}{R} \quad (A.3)$$

$$W_{gr}^{p1} = \frac{3}{4} \cdot (R^3 - r^3) \quad (A.4)$$

trong đó: giá trị $W_{gr}^{p1} \leq 1,25 W_{gr}^{e1}$;

$$\varphi_R = \arccos \frac{d}{2R}; \quad (A.5)$$

$$\varphi_r = \arccos \frac{d}{2r}; \quad (A.6)$$

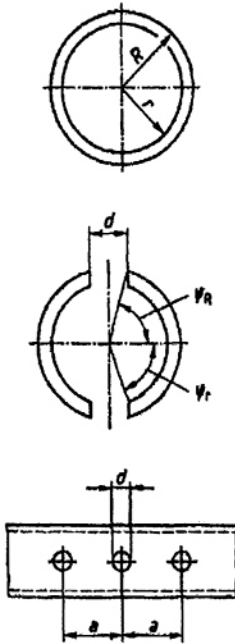
$$A_n = 2(\varphi_R R^2 - \varphi_r r^2) - d(R \sin \varphi_R - r \sin \varphi_r); \quad (A.7)$$

$$I_n = \frac{R^3}{2} \left[\varphi_R R - \frac{d}{6} \sin \varphi_R (3 + 2 \sin^2 \varphi_R) \right] - \frac{r^3}{2} \left[\varphi_r r - \frac{d}{6} \sin \varphi_r (3 + 2 \sin^2 \varphi_r) \right]; \quad (A.8)$$

$$W_n^{e1} = \frac{I_n}{R \sin \varphi_R}; \quad (A.9)$$

$$W_n^{p1} = \frac{4}{3} [R^3 (1 - \cos \varphi_R) - r^3 (1 - \cos \varphi_r)] - \frac{d}{3} [R^2 \sin^2 \varphi_R - r^2 \sin^2 \varphi_r]; \quad (A.10)$$

$$I_l = I_{gr} \frac{1}{1 + \frac{2d}{a} \left(\frac{I_{gr}}{I_n} - 1 \right)} \quad (A.11)$$



Hình A.1 - Các ký hiệu để tính toán các đặc trưng tiết diện ngang ống thép

trong đó:

 A_{gr} diện tích toàn bộ, mm²; A_n diện tích thực, mm²; I_{gr} mô men quán tính toàn bộ, mm⁴; I_n mô men quán tính thực, mm⁴; W_{gr}^{e1} mô men kháng đàn hồi toàn bộ, mm³; W_n^{e1} mô men kháng đàn hồi thực, mm³; W_{gr}^{p1} mô men kháng dẻo toàn bộ, mm³; W_n^{p1} mô men kháng dẻo thực, mm³; I_l mô men quán tính lý thuyết của ống có lỗ, mm⁴; R bán kính ngoài của ống thép, mm; r bán kính trong của ống thép, mm; d đường kính của lỗ chốt, mm; a khoảng cách giữa các lỗ chốt, mm; φ_R góc tạo bởi giữa bán kính đi qua cạnh ngoài của lỗ với trục trung hòa của ống trong, độ; φ_r góc tạo bởi giữa bán kính đi qua cạnh trong của lỗ với trục trung hòa của ống trong, độ.

Phụ lục B

(quy định)

Các công thức tính toán các lực kháng của liên kết chốt chặn (xem 9.4.2.2)**B.1 Tính lực kháng cắt $R_{s,p}$ theo công thức sau:**

$$R_{s,p} = 0,6 \times A_s \times f_{u,p} \quad (\text{B.1})$$

trong đó:

 $f_{u,p}$ giới hạn bền kéo của vật liệu chốt chặn; A_s diện tích mặt cắt của chốt chặn.**B.2 Tính lực kháng thành ống chống biến dạng $R_{b,t}$ theo công thức:**

$$R_{b,t} = 2,12 \times f_{y,t} \times (2t) \times d \quad (\text{B.2})$$

trong đó:

 $f_{y,t}$ giới hạn chảy của ống; t chiều dày thành ống; d đường kính chốt chặn.

Phụ lục C
(quy định)
Đánh giá các số liệu thống kê thử nghiệm

C.1 Các số liệu thử nghiệm được xác định theo công thức

$$y_i = \log_e R_{u,i} \quad (C.1)$$

C.2 Giá trị trung bình và giá trị biến thiên chuẩn của n kết quả thử nghiệm, xác định theo các công thức sau:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} (\sum y_i) \quad (C.2)$$

$$s_y = \sqrt{\frac{1}{(n-1)} \times \sum (y_i - \bar{y})^2} \quad (C.3)$$

C.3 Công thức tính 5 % điểm vi phân:

$$y_5 = \bar{y} - k_s \times s_y \quad (C.4)$$

trong đó: Hệ số k_s tra theo Bảng C.1.

C.4 Đặc tính tải trọng thực xác định theo công thức sau:

$$R_{u,5} = \exp^{y_5} \quad (C.5)$$

Bảng C.1 - Giá trị hệ số k_s cho công thức tính 5 % điểm vi phân với mức độ tin cậy 75 %

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
k_s	5,12	3,15	2,68	2,46	2,33	2,25	2,19	2,14	2,10	2,07	2,05	2,03
n	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
k_s	2,00	1,99	1,98	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92	1,92	1,91	1,90	1,90
n	26	27	28	29	34	39	44	49	54	55	∞	
k_s	1,89	1,88	1,88	1,87	1,87	1,85	1,83	1,82	1,81	1,80	1,64	

Phụ lục D
(tham khảo)
Đánh giá mẫu cột chống thử nghiệm

Để mẫu cột chống thử nghiệm đạt yêu cầu, đơn vị chọn mẫu phải là tổ chức độc lập có uy tín.

Đơn vị này phải thực hiện các công việc sau:

- kiểm tra việc tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn này;
- tiến hành kiểm tra tất cả các tính toán;
- kiểm tra tất cả các thử nghiệm;
- kiểm tra, đánh giá các kích thước hình học của cột và các chi tiết cấu thành cột theo các số liệu cung cấp của nhà sản xuất.

Giấy chứng nhận của tổ chức độc lập cấp cho cột chống thử nghiệm phải trích dẫn số hiệu biên bản thử nghiệm và chỉ rõ loại cột chống theo nguyên tắc đánh số ký hiệu theo Điều 5.

Giấy chứng nhận được cấp phải xác nhận rằng việc đánh giá cột chống đã được tiến hành theo các điều phù hợp với tiêu chuẩn này và đạt các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 13661:2023.

Phụ lục E

(tham khảo)

Kiểm tra quá trình sản xuất cột chống

Nhà sản xuất cột chống phải kiểm tra quá trình sản xuất theo một trong hai phương án sau:

- Kiểm tra chất lượng mức L: Là việc kiểm tra chất lượng sản phẩm bởi nhà sản xuất đã được cấp một trong hai loại chứng chỉ TCVN ISO 9001:2015 hoặc TCVN ISO 9002:2017.
- Kiểm tra chất lượng mức M: Là việc kiểm tra chất lượng sản phẩm được tiến hành bởi một hệ thống cấp chứng chỉ chất lượng độc lập.

Các yêu cầu tối thiểu của việc kiểm tra quá trình sản xuất cột chống được liệt kê trong Bảng E.1 và E.2.

Bảng E.1 – Kiểm tra vật liệu và các chi tiết cụm chi tiết cấu thành cột chống

Đối tượng	Các chỉ số, chỉ tiêu kiểm tra	Nếu đối tượng kiểm tra được sản xuất bởi nhà sản xuất khác nhà sản xuất cột		Nếu đối tượng kiểm tra được sản xuất bởi chính nhà sản xuất cột chống
		Mỗi lô	Kiểm tra bổ sung	Chu kỳ kiểm tra
Vật liệu	Phải đáp ứng với tiêu chuẩn có liên quan trong 6.1	Phải có giấy chứng nhận phù hợp loại 2.1 của tiêu chuẩn EN 10204:1991	Kiểm tra ngẫu nhiên vật liệu nhập	Không áp dụng
Ống thép	Vật liệu, kích thước và dung sai phù hợp với mỗi tiêu chuẩn có liên quan	Phải có giấy chứng nhận phù hợp loại 2.1 của tiêu chuẩn EN 10204:1991		Không áp dụng
	Giới hạn chảy cao	Phải có giấy chứng nhận phù hợp loại 2.3 của tiêu chuẩn EN 10204:1991		
Đai ốc, chốt chặn, ren ống ngoài	Vật liệu, kích thước, dung sai phù hợp với tiêu chuẩn cụ thể	Phải có giấy chứng chỉ phù hợp tiêu chuẩn EN 10204:1991 (2.1) (giấy chứng nhận phù hợp 2.1)		1 %, ngoại trừ vật liệu
CHÚ THÍCH: Nhà sản xuất có thể sản xuất cột chống với tiêu chuẩn có yêu cầu cao hơn tiêu chuẩn EN 10204:1991.				

Bảng E.2 – Kiểm tra cột chống xuất xưởng

Đối tượng	Các chỉ số, chỉ tiêu kiểm tra	Giới hạn lệch chuẩn	Chu kỳ kiểm tra	
			Kiểm tra nội bộ	Kiểm tra bởi Bên thứ ba (mức M)
Chiều dài cột chống	Khi cột chống dài nhất	+10 mm/ 0 mm	Kiểm tra tối thiểu 1 % số cột sản xuất trong 1 ngày và nếu số cột nhỏ hơn 1000/ngày thì kiểm tra tối thiểu 1 cột.	Mỗi năm thanh tra tối thiểu 2 lần, mỗi lần thanh tra phải kiểm tra tối thiểu 03 cột cho mỗi nhóm cột đang được sản xuất tại thời điểm thanh tra
	Khi cột chống ngắn nhất	0 mm/- 10 mm		
Các tấm đầu cột tấm đỡ trên hình đĩa	Độ vuông góc với đường tâm cột chống	1,0 °		
	Lệch tâm so với đường tâm cột chống	± 2 mm		
	Độ phẳng	1 mm		
Lỗ cắm chốt trên thân ống trong	Đường kính	± 0,3 mm		
	Độ lệch giữa đường tâm lỗ khoan so với trục của ống trong	± 0,5 mm		
Ren ống ngoài (nếu phần ren riêng)	Lệch tâm so với ống ngoài	0,5 mm		
Khe hở giữa hai ống trong và ống ngoài tại đoạn lồng nhau	Góc nghiêng	+ 20 % giá trị theo 9.2.3.2		
Bảo vệ chống kẹt tay	Khoảng cách an toàn theo 7.7 khi cột chống ngắn nhất	Các giá trị khoảng cách nhỏ hơn là không đạt yêu cầu		
Các mối hàn	Chiều dày và chất lượng mối hàn	Phù hợp 7.2 và kích thước bản vẽ chế tạo		
Bảo vệ chống tự tụt ngắn cột chống	Làm rơi cột 3 lần theo 10.4	Nếu ren bị lỏng ra thì phải loại		
Nhãn hiệu cột	Đầy đủ về nội dung và dễ đọc	Phù hợp Điều 14 và kích thước bản vẽ chế tạo		