

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 5847:2016

Xuất bản lần 2

CỘT ĐIỆN BÊ TÔNG CỐT THÉP LY TÂM

Spun precast reinforced concrete poles

HÀ NỘI - 2016

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	4
Lời giới thiệu.....	5
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	8
4 Phân loại, hình dạng và ký hiệu.....	9
5 Yêu cầu kỹ thuật.....	11
5.1 Yêu cầu về vật liệu.....	11
5.2 Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế.....	12
5.3 Yêu cầu về ngoại quan và các khuyết tật cho phép.....	16
5.4 Yêu cầu về khả năng chịu tải.....	17
6 Phương pháp thử.....	17
6.1 Lấy mẫu.....	17
6.2 Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước.....	18
6.3 Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật.....	18
6.4 Xác định cường độ bê tông.....	19
6.5 Xác định khả năng chịu tải.....	19
7 Ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản.....	21
7.1 Ghi nhãn.....	21
7.2 Bảo quản.....	22
7.3 Vận chuyển.....	22
Phụ lục A (quy định) Qui cách, kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm.....	23

TCVN 5847:2016

Lời nói đầu

TCVN 5847:2016 thay thế **TCVN 5847:1994** và **TCVN 5846:1994**.

TCVN 5847:2016 do Hội Bê tông Việt Nam 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.

Lời giới thiệu

TCVN 5847:1994, Cột điện bê tông cốt thép ly tâm - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử và sTCVN 5846:1994, Cột điện bê tông cốt thép ly tâm - Kết cấu và kích thước là các tiêu chuẩn áp dụng cho cột điện bê tông ly tâm cốt thép không ứng lực trước, đã được ban hành và áp dụng từ 1994. Tuy nhiên, hiện nay trên thế giới các loại cột bê tông sử dụng trong truyền tải điện, viễn thông, chiếu sáng... đều được sản xuất theo công nghệ bê tông ly tâm cốt thép ứng lực trước nhờ có những ưu điểm vượt trội về kết cấu, độ bền và giá thành hợp lý. Ở Việt Nam, thời gian qua nhiều đơn vị đã chuyển đổi công nghệ sang sản xuất cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, các đơn vị chưa chuyển đổi được cũng có xu hướng đầu tư chuyển đổi sang sản xuất cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước thay thế cho cột điện bê tông ly tâm không ứng lực trước. Vì vậy, cần xây dựng tiêu chuẩn mới trên cơ sở soát xét hai tiêu chuẩn hiện hành, áp dụng cho sản phẩm cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mục tiêu phù hợp thực tế sản xuất, sử dụng trong nước và hội nhập quốc tế, đồng thời nội dung tiêu chuẩn này cũng đáp ứng áp dụng phù hợp cho loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước hiện đang còn sản xuất tại một số đơn vị chưa có điều kiện chuyển đổi sang sản xuất loại cột bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước.

Cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Spun precast reinforced concrete poles

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các loại cột điện bê tông cốt thép ứng lực trước và không ứng lực trước sản xuất theo phương pháp ly tâm.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là 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 các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 1651-1:2008, *Thép cốt bê tông - Thép thanh tròn trơn.*

TCVN 1651-2:2008, *Thép cốt bê tông - Thép thanh vằn.*

TCVN 2682:2009, *Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 3105:1993, *Hỗn hợp bê tông nặng và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.*

TCVN 3118:1993, *Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén.*

TCVN 4506:2012, *Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 5709:2009, *Thép các bon cán nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 6067:2004, *Xi măng poóc lăng bền sun phát - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 6260:2009, *Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 6284-1:1997, *Thép cốt bê tông dự ứng lực - Yêu cầu chung.*

TCVN 6284-2:1997, *Thép cốt bê tông dự ứng lực - Dây kéo nguội.*

TCVN 6284-3:1997, *Thép cốt bê tông dự ứng lực - Dây tôi và ram.*

TCVN 7570:2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 7711:2013, *Xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 8826:2011, *Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa - Silica fume và tro trấu nghiền mịn.*

TCVN 8827:2011, *Phụ gia hóa học cho bê tông.*

TCVN 9356:2012, *Kết cấu bê tông cốt thép - Phương pháp điện từ xác định chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và đường kính cốt thép trong bê tông.*

TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06), *Bê tông - Phương pháp xác định cường độ kéo nhỏ.*

TCVN 10302:2014, *Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng.*

TCVN 5847:2016

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước (Spun precast nonprestressed concrete poles)

Sản phẩm cột bê tông sản xuất theo phương pháp ly tâm có cốt thép không ứng lực trước.

3.2

Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước (Spun precast prestressed concrete poles)

Sản phẩm cột bê tông sản xuất theo phương pháp ly tâm có cốt thép ứng lực trước.

3.3

Tải trọng thiết kế (Design load)

Tải trọng theo phương ngang được tính toán, đảm bảo cột có thể chịu được tải trọng làm việc, được xác định bằng lực kéo ngang lên đầu cột theo sơ đồ thử tải qui định khi vết nứt xuất hiện có chiều rộng nằm trong phạm vi cho phép.

3.4

Mô men uốn thiết kế (Design bending moment)

Mô men uốn sinh ra do tác động của tải trọng uốn gây ra biến dạng và nứt của cột có giá trị trong phạm vi cho phép.

3.5

Tải trọng gãy tới hạn (Ultimate breaking load)

Tải trọng tối đa được tính toán tại điểm đặt tải theo sơ đồ thử tải qui định khi cột bị gãy.

3.6

Mô men uốn gãy tới hạn (Ultimate breaking bending moment)

Mô men uốn tối đa được tính toán tại điểm đỡ uốn khi cột bị gãy.

3.7

Hệ số tải trọng k (Load factor)

Tỉ số giữa tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn và tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.

3.8

Điểm đỡ uốn (Supporting point)

Điểm cao nhất của phần chiều dài đáy cột chôn xuống đất theo thiết kế.

3.9

Điểm chát tải (Loading point)

Điểm đặt tải trọng kéo ngang cách đầu cột một khoảng qui định.

3.10**Chiều sâu chôn đất (Embedment depth)**

Chiều dài phần đáy cột chôn xuống đất.

3.11**Chiều cao điểm chất tải (Height of loading point)**

Chiều cao thân cột tính từ điểm đỡ uốn đến điểm chất tải.

3.12**Lô sản phẩm (Product lot)**

Số lượng cột điện bê tông được sản xuất liên tục theo cùng một thiết kế, vật liệu và quy trình công nghệ được qui định khi lấy mẫu thử đối với các chỉ tiêu kỹ thuật khác nhau.

4 Phân loại, hình dạng và ký hiệu**4.1 Phân loại**

Theo mục đích sử dụng, trạng thái ứng suất, kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế, cột điện bê tông được phân thành hai nhóm I và II có các đặc tính như trong Bảng 1.

Bảng 1 - Phân loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Đặc tính		Cột nhóm I	Cột nhóm II	
			Phân bố mô men uốn dạng N	Phân bố mô men uốn dạng T ⁽²⁾
Mục đích sử dụng		Truyền dẫn, phân phối điện	Cấp điện cho các tuyến đường sắt, xe điện	
Trạng thái ứng suất		- Cốt thép không ứng lực trước - Cốt thép ứng lực trước	Cốt thép ứng lực trước	
Kích thước cơ bản	Chiều dài	6 m + 22 m, có thể được đúc liền hoặc nối từ hai hoặc ba đoạn cột ⁽¹⁾	8 m + 14 m, đúc liền	
	Đường kính ngoài đầu cột	120 mm, 140 mm, 160 mm, 190 mm và 230 mm	300 mm, 350 mm, 400 mm	350 mm
Tải trọng thiết kế		1 kN.m + 15 kN.m	-	-
Mô men uốn thiết kế		-	50 kN.m + 110 kN.m	90 kN.m và 110 kN.m
CHÚ THÍCH:				
⁽¹⁾ Các đoạn cột nối cũng coi như một cột và phải tuân theo các qui định của tiêu chuẩn, các bích nối phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.				
⁽²⁾ Các dạng phân bố mô men uốn N và T được mô tả trong Hình 2.				

4.2 Hình dạng

- Cột điện bê tông ly tâm thuộc nhóm I có dạng côn cột rỗng chiều dài từ 6 m đến 22 m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột.

TCVN 5847:2016

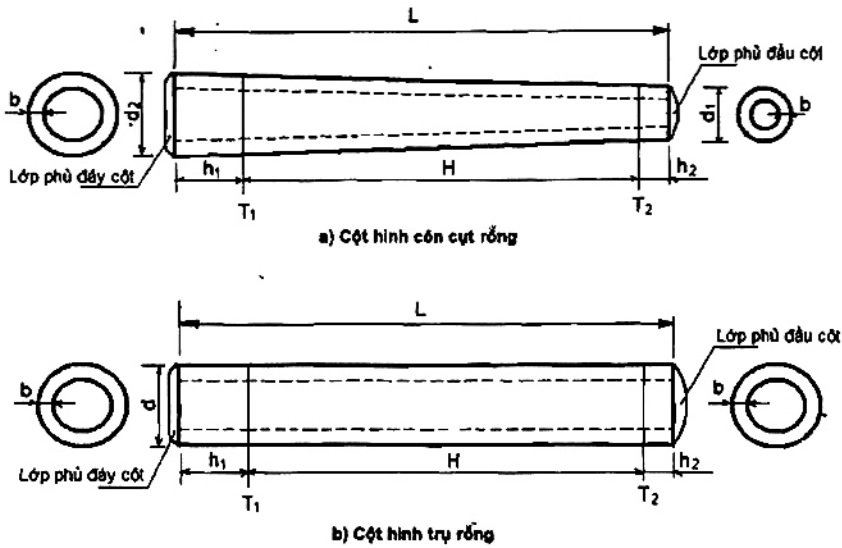
- Cột điện bê tông ly tâm thuộc nhóm II có dạng hình trụ rỗng có chiều dài từ 8 m đến 14 m. Hình dạng của các loại cột điện bê tông được thể hiện ở Hình 1.

4.3 Ký hiệu

4.3.1 Ký hiệu các kích thước cơ bản

Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở Hình 1.

CHÚ THÍCH: Kích thước của lớp phủ đầu cột và lớp phủ đáy không tính vào chiều dài cột bê tông.



CHÚ DẪN: L - chiều dài;
 T_1 - điểm đỡ uốn;
 T_2 - điểm chát tải;
 h_1 - chiều sâu chôn đất;
 h_2 - khoảng cách từ đầu cột đến điểm chát tải; H - chiều cao điểm chát tải.
 d_1 - đường kính ngoài đầu cột;
 d_2 - đường kính ngoài đáy cột;
d - đường kính ngoài cột trụ;
b - chiều dày cột;

Hình 1 - Hình dạng và ký hiệu kích thước của cột điện bê tông cốt thép ly tâm

4.3.2 Ký hiệu sản phẩm

Các sản phẩm cột điện bê tông được ký hiệu bằng các chữ cái và số theo trình tự qui ước như sau:

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
 - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;
 - + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC.
- Nhóm theo mục đích sử dụng:
 - + Cột điện bê tông nhóm I: I;
 - + Cột điện bê tông nhóm II có phân bố mô men uốn dạng N: IIN ;
 - + Cột điện bê tông nhóm II có phân bố mô men uốn dạng T: IIT.

- Kích thước cơ bản:

+ Chiều dài cột, m: 6 ... 22;

+ Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230;

+ Đường kính ngoài cột điện nhóm II, mm: 300, 350, 400.

- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:

+ Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 1, 1,5, ...13;

+ Mô men uốn thiết kế của cột điện nhóm II, kN.m: 50, ...110.

- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 1: "PC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 2: "NPC.I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 3: "PC.IIN-10-300-65.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm IIN, dài 10 m, đường kính ngoài 300 mm, mô men uốn thiết kế 65 kN.m, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

5 Yêu cầu kỹ thuật

5.1 Yêu cầu về vật liệu

5.1.1 Xi măng

Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phát (PC_{SR}) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PC_{MSR} , PC_{HSR}) phù hợp với TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng khác kết hợp với phụ gia hoạt tính đáp ứng yêu cầu về khả năng chống xâm thực.

5.1.2 Cốt liệu

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thoả mãn các quy định của thiết kế.

5.1.3 Nước

Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.

TCVN 5847:2016

5.1.4 Phụ gia

Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014.

5.1.5 Cốt thép

- Cốt thép ứng lực trước (PC) phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.
- Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

5.1.6 Bê tông

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150 × 300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150 × 150 × 150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:1993.

5.2 Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế

5.2.1 Đối với cột nhóm I

Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm I được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột nhóm I

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn				
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m	Đường kính ngoài đầu cột, mm				
			120	140	160	190	230
6,0	4,75	1,0	1,0	2,0			
			1,5	2,5			
			2,0	3,0	-	-	-
			2,0	3,5			
6,5	5,15	1,1		1,5	2,0		
				2,0	2,5		
				2,5	3,0	-	-
				3,0	3,5		
				3,5	4,3		

Bảng 2 - (tiếp theo)

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn							
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m	Đường kính ngoài đầu cột, mm							
			120	140	160	190	230			
7,0	5,55	1,2	-	1,5	2,0	-	-			
				2,0	2,5					
				2,5	3,0					
				3,0	3,5					
				3,5	4,3					
				4,3	5,0					
7,5	5,95	1,3	-	2,0	2,0	-	-			
				2,5	3,0			4,3		
				3,0	5,4			6,0		
				3,5						
				4,3						
8,0	6,35	1,4	-	2,0	2,0	-	-			
				2,5	2,5			2,0		
				3,0	3,0			2,5		
				5,0	3,5			4,3		
					4,3					
					5,0					
8,5	6,85	1,4	-	2,0	2,0	-	-			
				2,5	2,5			2,0		
				5,0	3,0			3,0		
					4,3			4,3		
9,0	7,25	1,5	-	2,0	2,0	-	-			
				2,5	2,5			2,0		
				3,5	3,5			3,5		
				4,3	4,3			4,3		
				5,0	5,0			5,0		
10	8,05	1,7	-	2,5	-	-	-			
								3,5		
								4,3		
12	9,75	2,0	-	-	-	-	-			
										3,5
										4,3
										5,4
										7,2
14	11,35	2,4	-	-	-	-	-			
										9,0
										10,0
										6,5
										8,5
16	13,25	2,5	-	-	-	-	-			
										9,2
										11,0
										13,0
		7,2								
		9,2								
		11,0								
		13,0								

Bảng 2 - (kết thúc)

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn				
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m	Đường kính ngoài đầu cột, mm				
			120	140	160	190	230
18	14,75	3	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	13,0
						12,0	15,0
						13,0	
20	16,45	3,3	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	13,0
						13,0	15,0
						14,0	
22	18,15	3,6	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	13,0
						13,0	15,0
						14,0	

CHÚ THÍCH: Các kích thước và tải trọng thiết kế khác sẽ theo yêu cầu của khách hàng.

5.2.2 Đối với cột nhóm II

Kích thước cơ bản và mô men uốn thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm II được quy định tại Bảng 3, các dạng phân bố mô men uốn được thể hiện ở Hình 2.

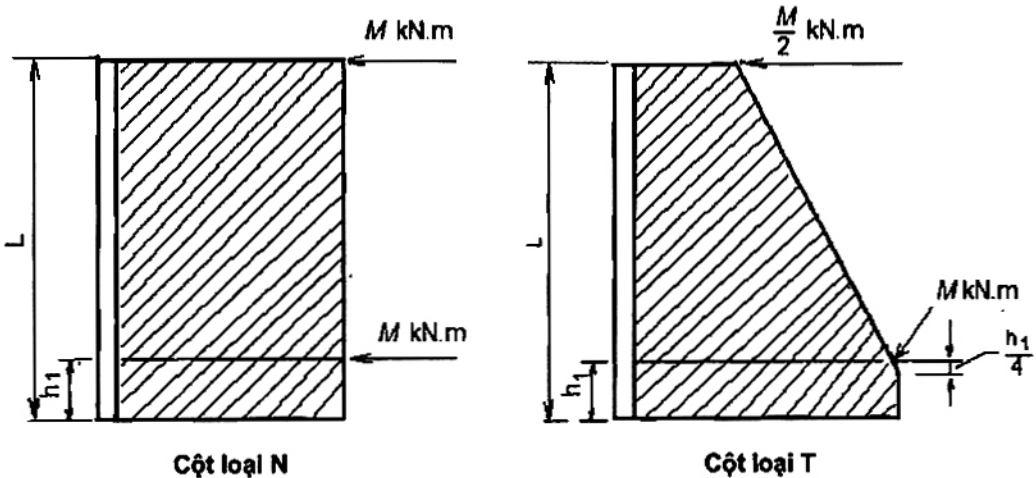
Bảng 3 - Kích thước cơ bản và mô men uốn thiết kế của các cột nhóm II

Kích thước			Mô men uốn thiết kế, kN.m, không nhỏ hơn			
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m	Loại N			Loại T
			Đường kính ngoài, mm			Đường kính ngoài, mm
			300	350	400	350
8	6,35	1,4	65	50	-	-
				65		
9	7,25	1,5	65	50	-	-
				65		
10	8,05	1,7	65	50	-	-
				65		
11	8,85	1,9	65	50	110	90
				65		110
				75		110

Bảng 3 – (kết thúc)

Kích thước			Mô men uốn thiết kế, kN.m, không nhỏ hơn			
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h_1 , m	Loại N			Loại T
			Đường kính ngoài, mm			Đường kính ngoài, mm
			300	350	400	350
12	9,75	2,0	65	50 65 75	110	90 110
13	10,55	2,2	-	65 75	110	90 110
14	11,35	2,4	-	75	-	-

CHÚ THÍCH: Các kích thước và mô men uốn thiết kế khác sẽ theo yêu cầu của khách hàng.



CHÚ DẪN: L - Chiều dài cột; h_1 - Chiều sâu chôn đất;
M - Mô men uốn thiết kế như qui định trong Bảng 3

Hình 2 - Phân bố mô men uốn của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm II

5.2.3 Sai lệch kích thước

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 - Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Sai lệch kích thước		Mức cho phép
1. Sai lệch chiều dài cột, mm	Đối với cột có $L \leq 14$ m	+ 25 - 10
	Đối với cột có $L > 14$ m	+ 50 - 10
2. Sai lệch đường kính ngoài, mm		+ 4 - 2
3. Sai lệch chiều dày cột, mm		+ 7 - 5

5.2.4 Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:

- + Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường;
- + Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm;
- + Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

5.3 Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép

5.3.1 Độ nhẵn bề mặt

Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm.

Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lồi, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui định tại Bảng 5.

Bảng 5 - Kích thước cho phép của các khuyết tật trên bề mặt cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Đơn vị tính bằng milimet

Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn		
	Lỗ rỗ		Vết lồi, lõm
	Đường kính	Chiều sâu	
Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

5.3.2 Nứt bề mặt

Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

5.3.3 Lớp phủ bảo vệ cột

Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h_1).

5.4 Yêu cầu về khả năng chịu tải

5.4.1 Độ bền uốn nứt

Khi thử uốn nứt theo Điều 6.5.3.1, các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế trong Bảng 2 đối với cột điện nhóm I, hoặc mô men uốn thiết kế như trong Bảng 3 đối với cột điện nhóm II, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước của nhóm I và nhóm II, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.

Độ biến dạng trong quá trình thử uốn nứt đối với cột điện nhóm II được qui định như sau: khi mô men uốn tại điểm đỡ uốn đạt 2/3 giá trị mô men uốn thiết kế cho trong Bảng 3, độ cong của cột tại vị trí cách điểm đỡ uốn 6 m đối với cột dài 8 m và cách điểm đỡ uốn 7 m đối với cột dài lớn hơn hoặc bằng 9 m không được vượt quá 75 mm.

5.4.2 Độ bền uốn gãy

Khi thử uốn gãy theo Điều 6.5.3.2, tải trọng gãy tối hạn của cột điện nhóm I không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế qui định tại Bảng 2, mô men uốn gãy tối hạn của cột điện nhóm II không nhỏ hơn 2 lần mô men uốn thiết kế qui định tại Bảng 3.

CHÚ THÍCH: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.

6 Phương pháp thử

6.1 Lấy mẫu

Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tối hạn hoặc mô men uốn gãy tối hạn nếu có yêu cầu.

TCVN 5847:2016

6.2 Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước

6.2.1 Thiết bị, dụng cụ

6.2.1.1 Thước thép cuộn có khả năng đo độ dài 25 m, vạch chia đến 1 mm;

6.2.1.2 Thước kẹp có vạch chia đến 0,05 mm;

6.2.1.3 Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm.

6.2.2 Cách tiến hành

- Lấy mẫu theo 6.1.

- Đo các kích thước cơ bản của cột bằng thước lá thép hoặc thước thép cuộn.

- Đo chiều dày của lớp bê tông bảo vệ cốt thép theo TCVN 9356:2012.

6.2.3 Đánh giá kết quả

Đối chiếu các kết quả đo trung bình với các kích thước cơ bản của cột điện để xác định mức sai lệch cho phép như đã được quy định trong 5.2.3. Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5 % sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

6.3 Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật

6.3.1 Thiết bị, dụng cụ

6.3.1.1 Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm;

6.3.1.2 Thước kẹp có vạch chia đến 0,05 mm;

6.3.1.3 Kính lúp có độ phóng đại (5 + 10) lần.

6.3.1.4 Bộ căn lá thép có độ dày (0,05 + 1,00) mm.

6.3.2 Cách tiến hành

- Lấy mẫu theo 6.1.

- Đo chiều cao hoặc chiều sâu, vết lồi lõm, lỗ rỗ bằng kết hợp thước lá thép và thước kẹp.

- Kiểm tra vết nứt bằng kính lúp kết hợp với bộ căn lá thép.

6.3.3 Đánh giá kết quả

Đối chiếu với yêu cầu về ngoại quan và khuyết tật của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định trong 5.3 để đánh giá chất lượng sản phẩm thử.

Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5 % sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

6.4 Xác định cường độ bê tông

Bê tông phải được lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng theo TCVN 3105:1993, xác định cường độ chịu nén theo TCVN 3118:1993 và lưu phiếu thí nghiệm vào hồ sơ chất lượng sản phẩm.

Khi cần thiết, có thể tiến hành kiểm tra trực tiếp trên sản phẩm theo phương pháp không phá hủy TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06) để xác định cường độ chịu nén của bê tông, hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

6.5 Xác định khả năng chịu tải**6.5.1 Nguyên tắc**

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế đối với cột điện nhóm I và mô men uốn thiết kế đối với cột điện nhóm II. Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn đối với cột điện nhóm I và mô men uốn gãy tới hạn đối với cột điện nhóm II.

6.5.2 Thiết bị, dụng cụ**6.5.2.1 Tời điện hoặc quay tay**

Dùng để gia tải lên đầu cột theo phương ngang.

6.5.2.2 Lực kế

Thang đo được bố trí sao cho tải trọng thử tối đa nằm trong phạm vi (20 + 80) % giá trị thang đo lớn nhất của lực kế, độ chính xác bằng 2 %.

6.5.2.3 Gối tựa di động

Các gối đỡ có bánh xe để đỡ cột theo phương ngang.

6.5.2.4 Bộ ngàm

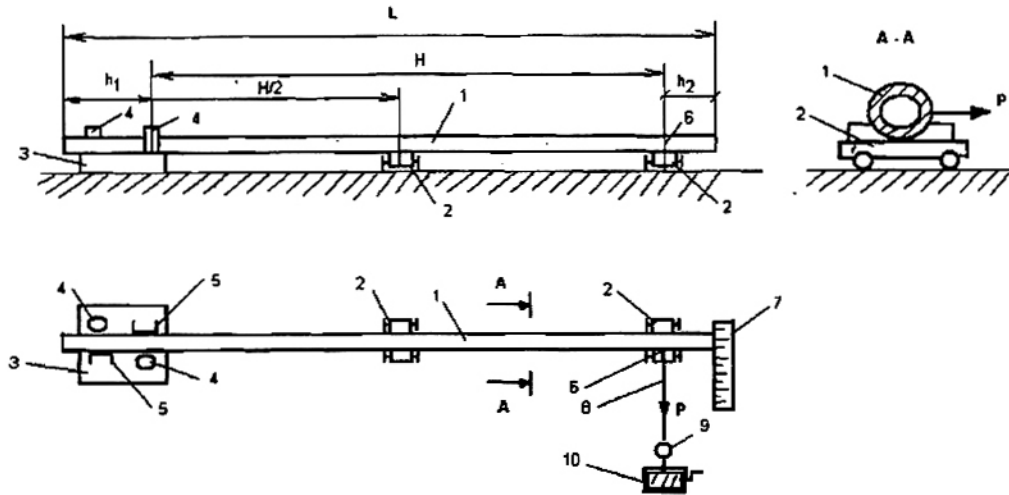
Bộ bằng bê tông có cơ cấu ngàm chặt để định vị phần chân cột.

6.5.2.5 Thước lá thép có vạch chia đến 1 mm.**6.5.2.6 Bộ căn lá thép có độ dày (0,05 + 1,00) mm.****6.5.2.7 Kính lúp có độ phóng đại (5 +10) lần.****6.5.3 Cách tiến hành****6.5.3.1 Thử uốn nứt****6.5.3.1.1 Đối với cột điện nhóm I**

- Lấy mẫu theo 6.1.
- Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ Hình 3.
- Định vị phần chân cột lên bộ ngàm bê tông.
- Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.
- Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo qui định của Điều 5.4.

TCVN 5847:2016

- Lần đầu đặt 25 % tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25 % cho tới khi đạt tải trọng thiết kế ghi trong Bảng 2. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 min. Tổng thời gian thử tải là 20 min. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của cột, sự phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh, đo chiều rộng vết nứt sau khi dỡ hết tải.



CHÚ DẪN: 1 - cột thử; 2 - gối tựa di động; 3 - bộ ngàm bê tông; 4 - cữ chặn (định vị tại điểm đỡ uốn); 5 - chốt định vị; 6 - điểm đặt lực thử; 7 - thước đo; 8 - dây cáp; 9 - lực kéo; 10 - tải
L - chiều dài cột;
 h_1 - chiều sâu chôn đất;
 h_2 - khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu cột bằng 0,25 m;
H - chiều cao điểm chất tải, $H = L - (h_1 + h_2)$.

Hình 3 – Sơ đồ thử tải ngang của cột điện bê tông

6.5.3.1.2 Đối với cột điện nhóm II

- Lấy mẫu theo 6.1.
- Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ trong Hình 3.
- Định vị phần chân cột lên bộ ngàm bê tông.
- Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.
- Tác dụng lực từ từ lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo cho đến khi mô men uốn tại điểm đỡ uốn đạt giá trị mô men uốn thiết kế trong Bảng 3. Đo vết nứt và độ cong của cột.
- Sau khi hoàn thành thử tải như trên, đảo vị trí đầu cột theo chiều ngược lại, định vị đầu cột và lại tiến hành thử tải theo trình tự nêu ở trên. Đo vết nứt và độ cong của cột.

6.5.3.2 Thử uốn gãy

6.5.3.2.1 Đối với cột nhóm I

Sau khi hoàn thành bước thử theo 6.5.3.1.1, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gãy tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

CHÚ THÍCH: Giá trị hệ số k xem trong Điều 5.4.2

6.5.3.2.2 Đối với cột nhóm II

Sau khi hoàn thành bước thử theo 6.5.3.1.2, tiếp tục cấp tải cho đến khi mô men uốn tại điểm đỡ uốn đạt giá trị mô men uốn gây tới hạn (gấp k lần mô men uốn thiết kế qui định tại Bảng 3). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

6.5.4 Đánh giá kết quả

6.5.4.1 Thử uốn nứt

Khi thử ở tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu tại điều 5.4.1. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu, trừ sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

6.5.4.2 Thử uốn gãy

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

CHÚ THÍCH: Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

7 Ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

7.1 Ghi nhãn

7.1.1 Ký hiệu đúc chìm

Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính diện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

- Tên viết tắt của cơ sở sản xuất;
- Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC);
- Chiều dài cột;
- Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.

VÍ DỤ: TP-PC.12-3,5 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiên Phong, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 KN.

Qui cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được qui định tại Phụ lục A

7.1.2. Nhãn mác in trên cột

Nhãn mác in gồm các thông tin sau:

- Ký hiệu nhận biết của sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;

TCVN 5847:2016

- Số lô sản phẩm;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.

Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân cột, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu cột in chìm.

Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm.

Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.

7.1.3 Hồ sơ kỹ thuật

Mỗi lô cột điện bê tông phải có hồ sơ kỹ thuật bao gồm:

- Tên, địa chỉ cơ sở sản xuất;
- Loại sản phẩm, kích thước cơ bản;
- Số hiệu lô sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Thông tin cần thiết về chất lượng sản phẩm cho mỗi lô hàng, trong đó thể hiện kết quả thử các chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn này.

7.2 Bảo quản

- Sản phẩm cột điện bê tông lưu kho được xếp theo lô và theo loại. Mỗi lô xếp thành nhiều tầng, số tầng phụ thuộc vào tải trọng cột và mác bê tông cột. Giữa các tầng kê cả tầng sát đất phải kê gỗ. Đỉnh kê phải tính toán thích hợp (2 vị trí cách mỗi đầu L/5). Khi xếp cột, chú ý sao cho nhãn hiệu và ngày tháng sản xuất quay về cùng một phía và dễ đọc.

7.3 Vận chuyển

- Sản phẩm chỉ được phép bốc xếp, vận chuyển khi cường độ bê tông đạt tối thiểu 85 % mác thiết kế.
- Sản phẩm được bốc xếp, dỡ bằng cần cầu chuyên dụng với móc dây cáp mềm hoặc thiết bị nâng thích hợp.
- Khi vận chuyển, các cột điện bê tông phải được buộc chặt với phương tiện vận chuyển để tránh xô đẩy, va đập, gây hư hỏng.

Phụ lục A

(qui định)

**Qui cách, kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm
trên cột điện bê tông cốt thép ly tâm****Kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm**

Đơn vị tính bằng milimet

Chỉ tiêu	Kích thước	Mức sai lệch
Chiều cao chữ và số	50	± 5
Chiều rộng chữ	20	± 2
Chiều rộng nét chữ	6	± 2
Chiều sâu in chìm	3	± 1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	± 2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	± 50

Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước.