

BỘ XÂY DỰNG**BỘ XÂY DỰNG**

Số: 19/2006/QĐ-BXD

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc*Hà Nội, ngày 05 tháng 7 năm 2006***QUYẾT ĐỊNH****V/v ban hành TCXDVN 372 : 2006 "Ống bê tông cốt thép thoát nước"****BỘ TRƯỞNG BỘ XÂY DỰNG**

Căn cứ Nghị định số 36/2003/NĐ-CP ngày 04/4/2003 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức Bộ Xây dựng;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này 01 Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam: TCXDVN 372 : 2006 Ống bê tông cốt thép thoát nước.

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực sau 15 ngày, kể từ ngày đăng Công báo.

Điều 3. Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ và Thủ trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Nguyễn Văn Liên

TCXDVN 372: 2006

TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG VIỆT NAM



Biên soạn lần 1

TCXDVN 372: 2006

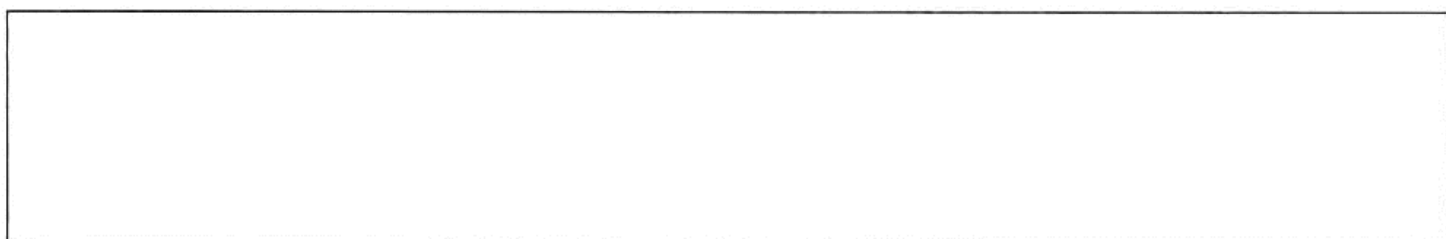
ÔNG BÊ TÔNG CỐT THÉP THOÁT NƯỚC

Reinforced Concrete Pipes for Water Draining

09694902

LawSoft * Tel: +84-8-3845 6684 * www.ThuVienPhapLuat.com

HÀ NỘI - 2006



Lời nói đầu

TCXDVN 372: 2006 "Ống bê tông cốt thép thoát nước" được ban hành theo Quyết định số 19/QĐ-BXD ngày 05/7/2006 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng.

TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG VIỆT NAM
TCXDVN 372: 2006

Biên soạn lần 1

Ống bê tông cốt thép thoát nước

Reinforced Concrete Pipes For Water Draining

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với ống bê tông cốt thép hình trụ đúc sẵn, dùng cho các công trình thoát nước.

CHÚ THÍCH: Nếu sử dụng ống cống ở những môi trường đặc biệt như môi trường nước thải công nghiệp hoặc ở những môi trường xâm thực mạnh, cần có thêm biện pháp bảo vệ thích hợp để chống phá hủy bê tông và cốt thép.

2. Tài liệu viện dẫn

TCVN 2682: 1999 Xi măng pooc lăng. Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6260: 1997 Xi măng pooc lăng hỗn hợp. Yêu cầu kỹ thuật.

TCXDVN 324: 2004 Nước trộn bê tông và vữa. Yêu cầu kỹ thuật.

TCXDVN 325: 2004 Phụ gia hóa học cho bê tông

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.

TCXD 171: 1989 Bê tông nặng - Phương pháp không phá hoại sử dụng kết hợp máy siêu âm và súng bịt nảy để xác định cường độ.

TCVN 1651: 1985 Thép cốt bê tông cán nóng.

TCVN 6285: 1997 Thép cốt bê tông. Thép thanh vằn.

ISO 6935 - 1 Đối với thép thanh tròn trơn.

TCVN 6286: 1997 Thép cốt bê tông. Lưới thép hàn.

TCVN 5709: 1993 Thép cacbon cán nóng dùng cho xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 5400: 1991 Mối hàn. Yêu cầu chung về lấy mẫu để thử cơ tính.

TCVN 327: 2004 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển.

TCXDVN 356: 2005 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

22 TCN 159: 86 Công tròn bê tông cốt thép lắp ghép.

3. Các thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này các thuật ngữ được hiểu như sau:

3.1. Ống cống (hoặc đốt cống) (Pipe)

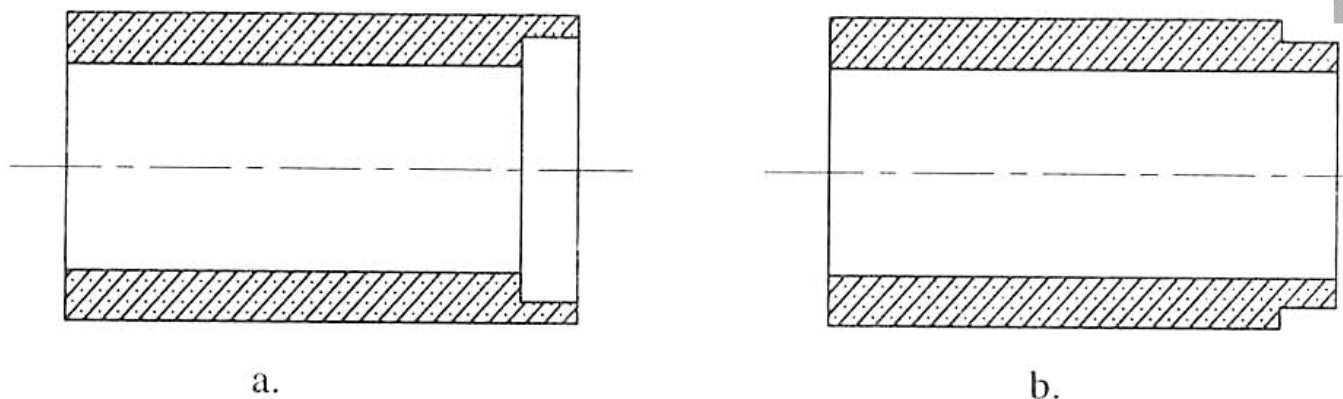
Là một hình trụ rỗng bằng bê tông cốt thép, trong đó cốt thép được cấu tạo bởi một hoặc hai lớp làm thành các vành đai hoặc lồng thép.

3.2. Ống cống có khớp nối (Jacking Pipe)

Là ống cống có khớp nối ở một hoặc hai đầu ống.

3.3. Ống cống đầu (Lead Pipe)

Là ống cống dùng để đặt ngay sau tường đầu cống hoặc đặt ở đầu cửa vào và cửa ra của cống. Nó chỉ có một đầu khớp nối (hình 1 - a,b).



Hình 1: Ống cống đầu

3.4. Ống cống giữa (Interjack Pipe)

Là ống cống được đặt ở giữa đường cống và có khớp nối ở cả 2 đầu ống.

3.5. Đường cống (Line Pipe)

Là toàn bộ chiều dài của cống, bao gồm các ống cống được liên kết với nhau.

CHÚ THÍCH: Ống cống cũng có thể là đường cống nếu nó được đúc liền không nối.

3.6. Kích thước danh định của ống cống (đường kính danh định- D_{dd}) (Nominal Size)

Là trị số quy ước được chọn làm kích thước cơ bản để thiết kế mô đun các kích thước khác của cống. Nó cũng là đường kính trong của ống cống tính bằng mm.

3.7. Đường kính trong chế tạo (D_{ct}) (Internal manufacturing diameter)

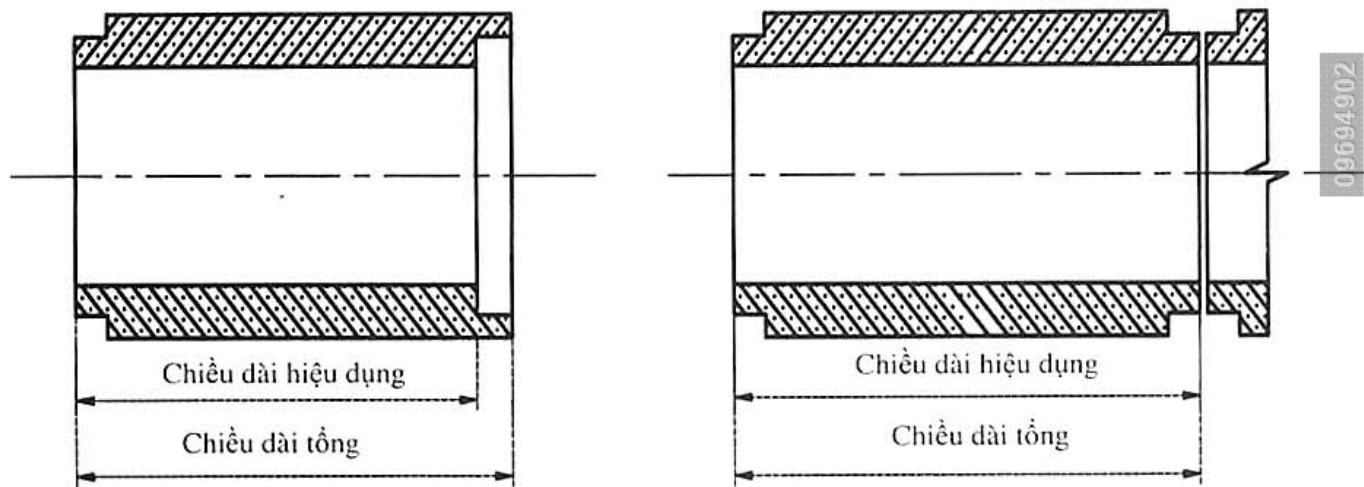
Là đường kính trong của ống cống do thiết kế quy định và nhà sản xuất lấy nó làm chuẩn để chế tạo.

3.8. Đường kính trong thực tế (D_{tt}) (Internal actual diameter)

Là đường kính trong của ống cống thực tế đạt được.

3.9. Chiều dài tổng và chiều dài hiệu dụng của ống cống (Total length and effective length)

Chiều dài tổng và chiều dài hiệu dụng của cống được biểu thị trong hình 2.



a) Ống cống với mối nối âm dương

b) Ống cống với mối nối đai ốc

Hình 2: Chiều dài tổng và chiều dài hiệu dụng của ống cống

3.10. Tiết diện cống bổ sung

Là tiết diện ở chỗ nối cống để hoàn chỉnh đường bao ống cống.

3.11. Lô sản phẩm (batch of products)

Số lượng 100 ống cống trong một đợt sản xuất có cùng đặc tính kỹ thuật, cùng chủng loại, giống nhau về kích thước, dùng cùng loại vật liệu và được sản xuất theo cùng một quy trình công nghệ được coi là một lô. Nếu số lượng ống cống của

một đợt sản xuất không đủ 100 sản phẩm, thì cũng coi là một lô để lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra chất lượng.

4. Phân loại ống cống

4.1. Phân loại theo đường kính danh định

Tiêu chuẩn này phân ống cống làm 25 loại, có đường kính danh định như đã nêu trong bảng 1, cột 2:

Ký hiệu D_{dd}

4.2. Phân loại theo cấp tải

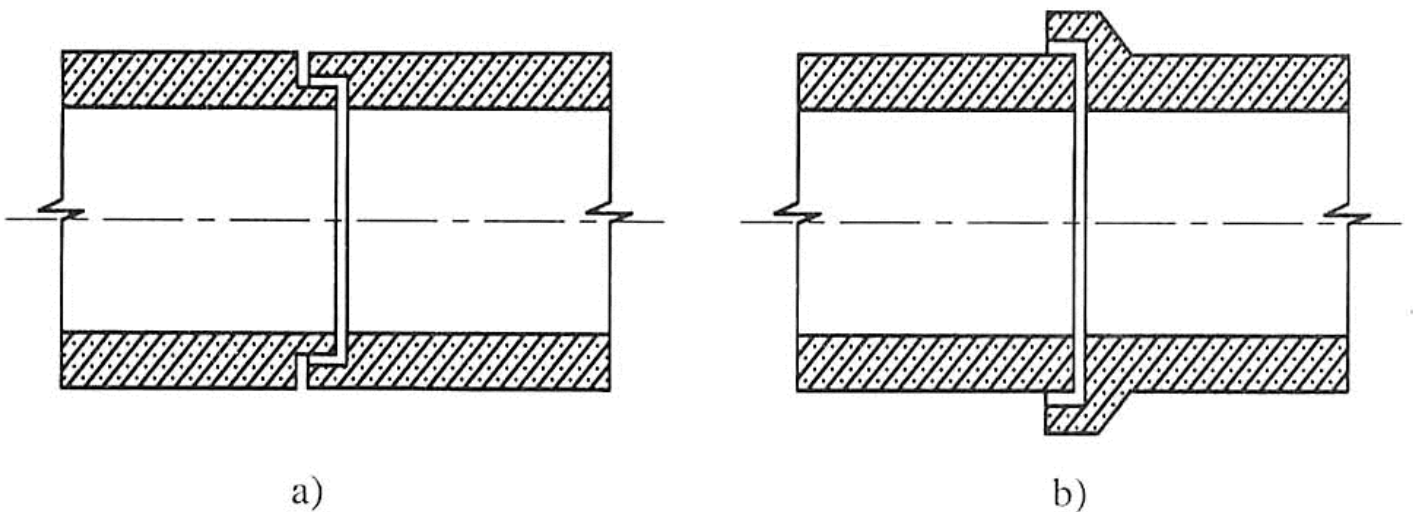
Tiêu chuẩn này phân ống cống làm 3 cấp tải cơ bản như quy định ở bảng 2.

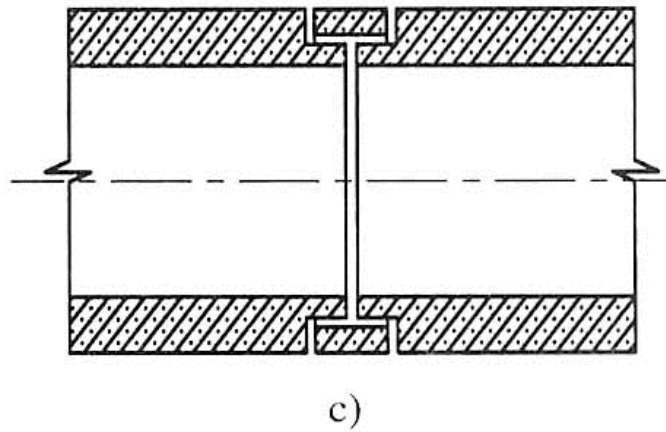
- Ống cống cấp tải thấp, ký hiệu cấp T.
- Ống cống cấp tải tiêu chuẩn, ký hiệu cấp TC.
- Ống cống cấp tải cao, ký hiệu cấp C.

4.3. Phân loại theo hình thức liên kết nối

Theo cách phân loại này, ống cống gồm 3 loại (hình 3)

- Ống cống nối theo kiểu "âm - dương" (hình 3a), ký hiệu NAD
- Ống cống nối theo kiểu "lồng - ghép" (hình 3b), ký hiệu NLG
- Ống cống nối theo kiểu "đai ốp" (hình 3c), ký hiệu NĐO





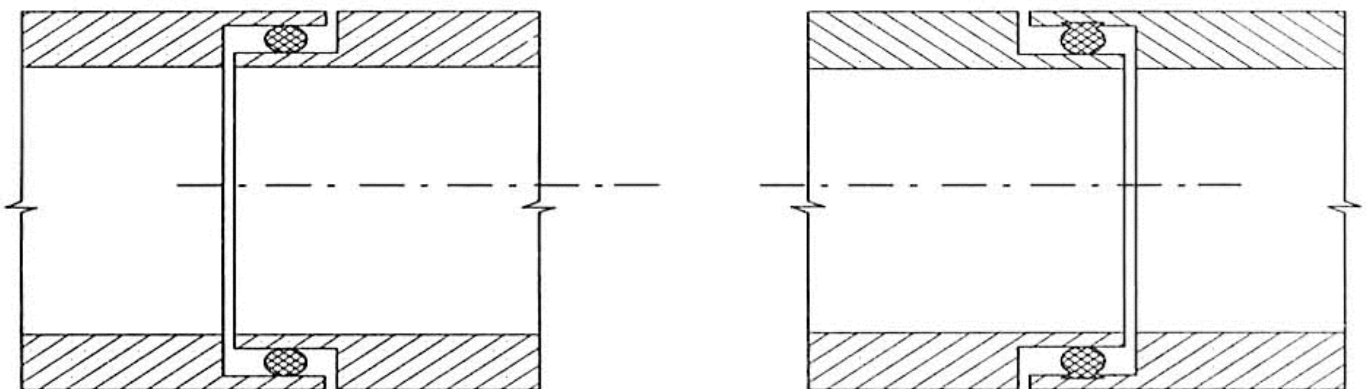
Hình 3: Các kiểu nối ống công

4.4. Các hình thức nối liên kết

Có hai hình thức nối liên kết: Hình thức liên kết mềm và hình thức liên kết cứng.

- Hình thức liên kết mềm: Dùng vòng liên kết là cao su hoặc chất dẻo, có thể là các kiểu nối liên kết sau:

+ Kiểu nối âm dương: Mỗi nối là một vòng liên kết mềm đặt ở trong thành của ống công. Vòng liên kết mềm có thể là dạng tròn trơn hoặc dạng vòng được giữ hãm ở vị trí cố định (hình 4).

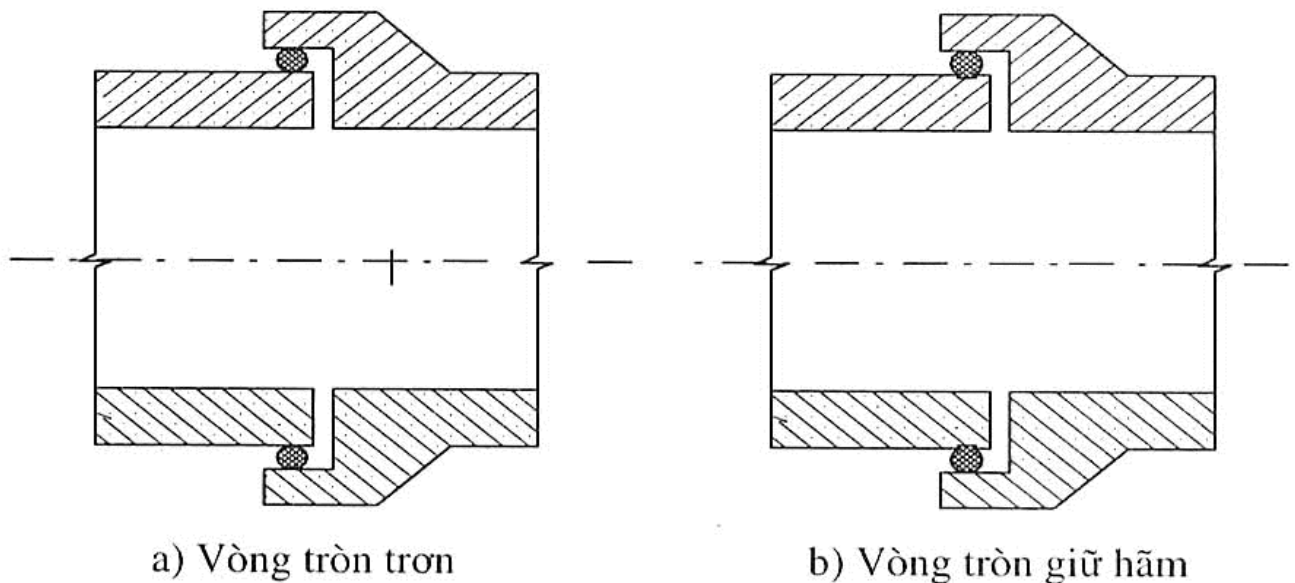


a) Loại vòng tròn trơn

b) Loại vòng giữ hãm

Hình 4: Mô hình nối âm - dương với liên kết mềm

+ Kiểu nối lồng ghép: Mỗi nối là một vòng liên kết mềm đặt ở ngoài thành ống cống (hình 5).



Hình 5: Mô hình nối liên kết kiểu lồng ghép

- Hình thức liên kết cứng: Có thể theo kiểu vành đai ốp (hình 3c)

5. Yêu cầu kỹ thuật

5.1. Yêu cầu về vật liệu

5.1.1. Xi măng:

Xi măng dùng cho sản xuất ống cống là xi măng pooc lăng (PC) theo tiêu chuẩn TCVN 2682: 1999 hoặc xi măng pooc lăng hỗn hợp (PCB), theo tiêu chuẩn TCVN 6260: 1997; cũng có thể sử dụng các loại xi măng khác, nhưng phải phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

5.1.2. Cát liệu

a. Cát liệu nhỏ - Cát dùng cho sản xuất ống cống có thể là cát tự nhiên hoặc cát nghiền, nhưng phải phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn cốt liệu cho bê tông.

b. Cát liệu lớn - Đá dăm, sỏi hoặc sỏi dăm dùng để sản xuất ống cống phải phù hợp với tiêu chuẩn cốt liệu cho bê tông. Ngoài ra chúng còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế.

5.1.3. Nước

Nước trộn và bảo dưỡng bê tông cần thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật của TCXDVN 324: 2004

5.1.4. Phụ gia

Yêu cầu kỹ thuật đối với phụ gia có thể tham khảo tiêu chuẩn TCXDVN 325: 2004

5.1.5. Cốt thép

- Cốt thép dùng cho sản xuất ống công phải phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng sau đây:

Loại cốt thép	Tiêu chuẩn kỹ thuật
+ Thép cốt bê tông,	TCVN 1651: 1985, hoặc TCVN 6285: 1997 và ISO 6935 - 1
+ Mối hàn thép	TCVN 5400: 1991
+ Lưới hàn thép	TCVN 6286: 1997
+ Thép kết cấu	TCVN 5709: 1993

- Cốt thép chủ được bố trí thành các vòng tròn đồng tâm hoặc ở dạng đường xoắn ốc liên tục. Thanh thép dọc là các thanh cấu tạo. Cốt thép có thể bố trí thành một lớp hoặc hai lớp. Cốt thép cũng có thể sản xuất sẵn ở dạng khung kết cấu. Liên kết giữa các thanh bất kỳ được thực hiện bằng cách hàn hoặc buộc.

- Cốt thép ở vị trí thành miệng ống công hoặc ở vị trí bờ hốc của khớp nối phải được bố trí ở dạng thanh liên tục.

- Khoảng cách giữa các vòng cốt thép đồng tâm không được nhỏ hơn kích thước D_{max} của cốt liệu lớn cộng thêm 5 mm

5.2. Yêu cầu về hình thức ngoại quan và khuyết tật cho phép của ống công

5.2.1. Độ phẳng đều của bề mặt

Bề mặt bên ngoài và bên trong của ống công yêu cầu phẳng đều, không được có các điểm gồ lên hoặc hõm xuống quá 5mm.

Trên bề mặt ống công không cho phép có các lỗ rỗng có chiều sâu lớn hơn hoặc bằng 12mm.

5.2.2. Vỡ bề mặt

Khi có các khuyết tật vỡ bề mặt bê tông do tháo khuôn hoặc do quá trình thi công vận chuyển, thì tổng diện tích bề mặt vỡ không được quá $(6 \times D_{dd})\text{mm}^2$, trong đó diện tích một miếng vỡ không được lớn hơn $(3 \times D_{dd})\text{mm}^2$. Ống công cũng

không được có diện tích bê tông bị vỡ trên cả hai bề mặt (mặt trong và mặt ngoài) ở chỗ tiếp xúc của miệng cống.

5.2.3. Nứt bề mặt

Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm, nhưng bề rộng vết nứt không được quá 0,1 mm. Các vết nứt này có thể được lấp bằng cách xoa hồ xi măng.

5.2.4. Sự biến màu của bê tông ống cống

Có thể chấp nhận sự biến màu của bê tông ống cống, nhưng nếu bê tông bị nhuộm màu do cốt thép bên trong gỉ, thì ống cống đó không đạt yêu cầu chất lượng.

5.3. Yêu cầu về kích thước và độ sai lệch cho phép

5.3.1. Đường kính danh định và độ sai lệch cho phép

- Đường kính danh định của ống cống và độ sai lệch được quy định như trong bảng 1.

Bảng 1: Đường kính danh định và độ sai lệch cho phép

STT	Đường kính trong		Chiều dày		Chiều dài hiệu dụng (mm)
	Đường kính danh định (mm)	Độ sai lệch cho phép (mm)	Chiều dày quy định (mm)	Độ sai lệch cho phép (mm)	
1	2	3	4	5	6
1	200	+ 5	40 ÷ 80	+ 6	1000 ÷ 5000
2	300				
3	400				
4	500	± 10			
5	600				
6	750	± 20	80 ÷ 100		
7	800*				
8	900				
9	1000*		120 ÷ 180	+ 10	
10	1050				
11	1200				
12	1250*				

1	2	3	4	5	6
13	1350	+ 30 - 20	140 ÷ 200	+ 10	1000 ÷ 5000
14	1500				
15	1650				
16	1800				
17	1950	+ 30 - 25	160 ÷ 240	+ 16	
18	2000*				
19	2100	+ 35 - 25			
20	2250				
21	2400	+ 40 - 25	240 ÷ 300		
22	2550				
23	2700				
24	2850				
25	3000				

CHÚ THÍCH: Các ống cống có D_{dd} với dấu * được sử dụng trong thời gian quá độ và sẽ bị loại bỏ dần.

5.3.2. Đường kính trong chế tạo và đường kính trong thực tế

- Đường kính trong chế tạo do thiết kế lựa chọn trong số 25 giá trị đường kính danh định quy định, nhà sản xuất cần thông báo đường kính trong chế tạo của sản phẩm ống cống mà họ cung cấp.

- Đường kính trong thực tế không được sai lệch với đường kính trong chế tạo quá độ sai lệch cho phép được nêu trong bảng 1.

5.3.3. Đường kính ngoài chế tạo và đường kính ngoài thực tế

- Đường kính ngoài chế tạo của ống cống do thiết kế quy định, nhà sản xuất lấy đó làm chuẩn để chế tạo.

- Đường kính ngoài thực tế của ống cống là số đo đường kính ngoài thực tế đo được trên sản phẩm ống cống mà họ đã chế tạo. Các giá trị này phải phù hợp với dung sai cho phép.

5.3.4. Chiều dày thành ống cống

- Chiều dày thành ống cống phụ thuộc vào đường kính danh định và tăng dần theo bước môđun của ống cống. Chiều dày thành ống cống có giá trị vào khoảng 1/10 giá trị đường kính danh định, được lấy theo bảng 1.

- Sai lệch của chiều dày thành ống cống: Chiều dày theo đường xuyên tâm của thành ống cống không được sai lệch quá so với giá trị được công bố của nhà sản xuất như quy định trong bảng 1 (trừ khi do thiết kế ấn định ở những chỗ hõm hoặc lồi của thành ống).

5.3.5. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

- Có hai lớp bê tông bảo vệ cốt thép: Lớp bên trong và lớp bên ngoài ống cống. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ không được nhỏ hơn 12mm.

- Ở những chỗ không có lớp bê tông bảo vệ phải dùng thép không gỉ hoặc vật liệu khác không bị ăn mòn.

- Ống cống dùng trong môi trường xâm thực hoặc môi trường biển cần có biện pháp bảo vệ cốt thép thích hợp kèm theo.

5.3.6. Chiều dài hiệu dụng của ống cống

- Chiều dài hiệu dụng của ống cống có thể thay đổi trong khoảng 1000-5000mm
- Chiều dài hiệu dụng của ống cống đầu do thiết kế quy định
- Chiều dài hiệu dụng của ống cống được nhà sản xuất công bố và thông báo cùng với kích thước danh định của sản phẩm.

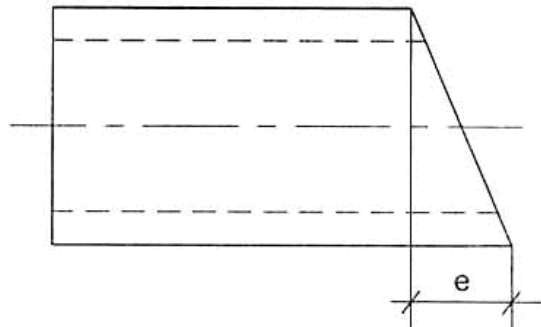
5.3.7. Độ thẳng của ống cống

Dọc theo đường sinh, ống cống phải thỏa mãn tiêu chuẩn độ thẳng trên cả hai mặt (mặt ngoài và mặt trong). Sai lệch độ thẳng (tức độ cong) cho phép theo chiều dài là 1mm/m.

5.3.8. Độ vuông góc của đầu ống cống

Tiết diện đầu ống cống phải vuông góc với các đường sinh mặt ngoài. Tùy theo đường kính danh định, sai lệch độ vuông góc của đầu ống cống e không được vượt quá giá trị quy định ở bảng 2.

Bảng 2: Sai lệch cho phép về độ vuông góc của đầu ống cống

Đường kính danh định (mm)	Độ sai lệch cho phép (mm)	
200 - 1500	5,0	
1650 - 2250	7,0	
2400 - 3000	10,0	

5.4. Yêu cầu khả năng chịu tải của ống cống

5.4.1. Yêu cầu cường độ bê tông

Cường độ bê tông phải đảm bảo yêu cầu thiết kế.

Nếu cần thiết có thể sử dụng kết hợp phương pháp không phá hoại theo TCVN 171: 1989 để xác định cường độ bê tông.

Trường hợp có sự tranh chấp giữa các bên, thì phải kiểm tra trên mẫu bê tông khoan từ ống cống.

5.4.2. Yêu cầu khả năng chịu tải của ống cống

Khả năng chịu tải của ống cống được đánh giá thông qua phương pháp ép ba cạnh. Theo khả năng chịu tải, ống cống được phân làm ba cấp chịu tải cơ bản: cấp TC, cấp B và cấp C.

Phụ thuộc cấp chịu tải, ống cống phải đạt được ba loại lực sau:

- Lực không nứt (tải trọng không nứt) là lực ép quy định cho mỗi loại ống cống với một cấp chịu tải xác định được duy trì ít nhất trong một phút mà không xuất hiện vết nứt;

- Lực làm việc (tải trọng làm việc) là lực ép được sử dụng trong tính toán thiết kế. Lực ép quy định được duy trì ít nhất trong một phút mà không xuất hiện vết nứt hoặc xuất hiện vết nứt nhỏ có chiều sâu không lớn hơn 2 mm hoặc bề rộng vết nứt không lớn hơn 0,25mm;

- Lực cực đại (tải trọng cực đại hay tải trọng phá hoại) là lực ép tối đa mà ống cống đạt được;

Ba loại lực ép nêu trên cho từng cấp tải trọng ứng với mỗi loại đường kính danh định được cho ở bảng 3.

Phương pháp thử ép ba cạnh được hướng dẫn ở mục 6 phương pháp thử của tiêu chuẩn này.

Bảng 3: Ống cống bê tông cốt thép thoát nước - Cấp tải và lực ép

STT	Đường kính danh định mm	Tải trọng thử theo phương pháp ép 3 cạnh (kN/m)										
		Ống cấp tải thấp (T)			Ống cấp tải tiêu chuẩn (TC)			Ống cấp tải cao (C)				
		Lực không nứt	Lực làm việc	Lực cực đại	Lực không nứt	Lực làm việc	Lực cực đại	Lực không nứt	Lực làm việc	Lực cực đại		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	200	12	20	25	15	23	29	-	-	-		
2	300				20	31	39	26	41	52		
3	400				24	38	48	29	46	58		
4	500				29	46	58	34	54	68		
5	600				34	53	67	41	65	81		
6	750	24	38	48	34	53	67	41	65	81		
7	800*	27	42	53	37	60	74	47	75	94		
8	900	29	46	58	42	67	84	53	85	106		
9	1000*	31	49	61	45	71	90	57	91	113		
10	1050	32	51	64	48	76	95	60	96	120		
11	1200	36	58	72	55	87	109	69	110	138		
12	1250*	38	61	76	57	91	114	73	116	146		
13	1350	39	63	79	60	96	120	76	122	153		
14	1500	43	69	87	65	104	130	82	132	165		
15	1650		75	94		73	116		145	91	148	183
16	1800		82	103		78	124		155	99	158	198
17	1950		88	110		135	169		169	220		
18	2000*	53	93	115	82	140	175	102	175	225		
19	2100		96	120		146	183		184	230		
20	2250		102	128		155	194		195	244		
21	2400	57	108	135	86	165	207	109	210	263		
22	2550		116	145		177	222		223	279		
23	2700		124	155		186	233		235	294		
24	2850		130	163		195	244		251	304		
25	3000		135	169		207	259		260	326		

CHÚ THÍCH: Nếu có sự thỏa thuận giữa bên giao và bên nhận thì có thể không cần kiểm tra lực cực đại, mà chỉ kiểm tra lực không nứt và lực làm việc. Trong trường hợp cần kiểm tra độ an toàn làm việc của ống cống, thì phải kiểm tra lực cực đại. Lực cực đại thường phải đảm bảo lớn hơn lực làm việc với hệ số an toàn $k = 0,8$.

5.5. Yêu cầu về khả năng chống thấm nước của ống cống

Khả năng chống thấm nước của ống cống được biểu thị bằng khả năng chịu được áp lực thủy tĩnh khi ống cống chứa đầy nước, mà không bị nước thấm qua thành ống. Tiêu chuẩn còn quy định khả năng chống thấm nước của ống cống làm việc ở chế độ áp lực cao, đến áp lực 2m cột nước.

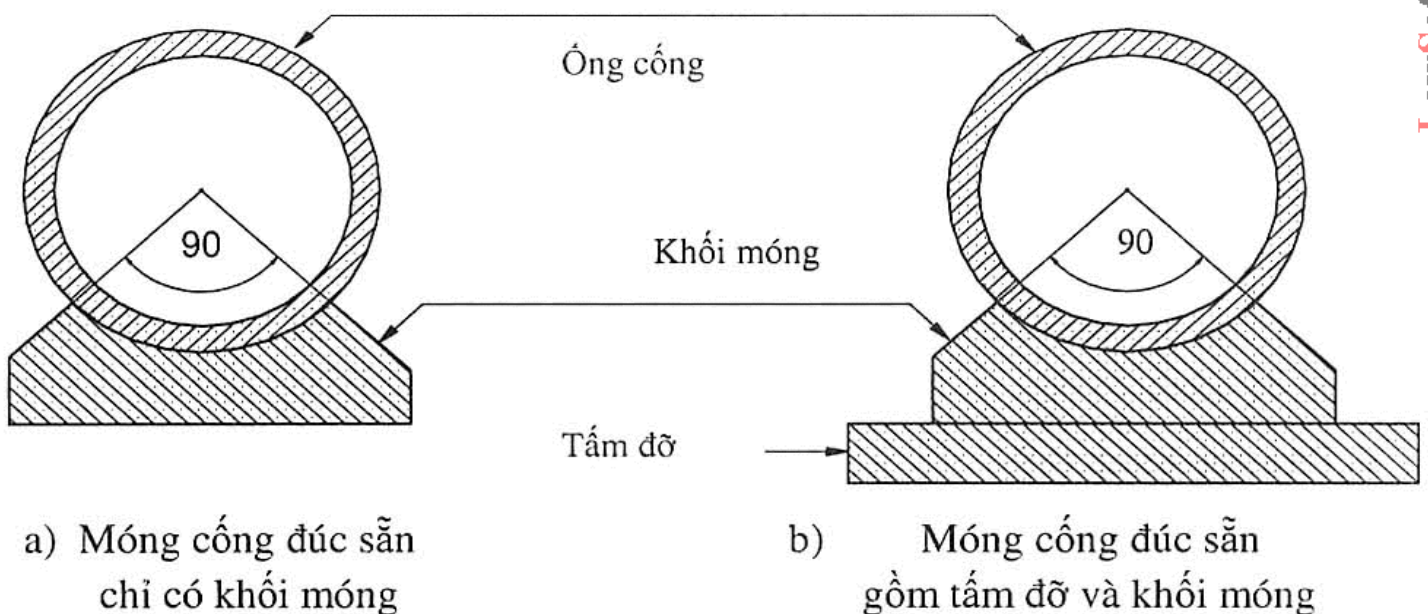
5.6. Yêu cầu về mối nối liên kết của ống cống

Theo quy định của thiết kế.

5.7. Yêu cầu các phụ kiện của ống cống

Các phụ kiện kèm theo ống cống có thể là:

- Vòng liên kết mềm bằng cao su hoặc chất dẻo như quy định ở điều 5.6.
- Vành đai ốp như quy định ở điều 5.6
- Các phụ kiện phục vụ lắp đặt cống bao gồm: Tấm đỡ ống cống và khối móng đúc sẵn (hình 6). Các tấm đỡ ống cống được đúc sẵn với cung tiếp xúc giữa ống cống và khối móng tính theo góc ở tâm là 90° . Chiều dày, chiều dài tấm đỡ ống cống và khối móng cũng như mác bê tông do thiết kế quy định.



Hình 6: Móng cống đúc sẵn

5.8. Ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

5.8.1. Ghi nhãn

- Trên ống công phải ghi rõ:
 - + Tên cơ sở sản xuất
 - + Đường kính danh định, chiều dài hiệu dụng và cấp tải trọng theo tiêu chuẩn này
 - + Số hiệu lô
 - + Ngày, tháng, năm sản xuất
- Ống công khi xuất xưởng phải có phiếu kiểm tra chất lượng kèm theo, với nội dung:

- + Tên cơ sở sản xuất
- + Loại ống công và cấp tải trọng theo tiêu chuẩn này
- + Giá trị thực của các chỉ tiêu theo điều 5
- + Số lượng ống công xuất xưởng và số hiệu lô
- + Ngày, tháng, năm sản xuất

5.8.2. Bảo quản

- Sản phẩm ống công được xếp nằm ngang, giữa các lớp phải đặt các miếng kê thích hợp, được xếp riêng theo lô sản phẩm.

5.8.3. Vận chuyển

- Sản phẩm ống công chỉ được phép bốc xếp, vận chuyển khi cường độ bê tông đạt tối thiểu 70% cường độ thiết kế.
- Sản phẩm ống công phải được xếp, dỡ bằng cầu chuyên dụng, dùng dây cáp mềm, hoặc thiết bị gá kẹp thích hợp.
- Khi vận chuyển, các ống công phải được liên kết chặt với phương tiện vận chuyển để tránh xô đẩy, va đập gây hư hỏng.

6. Phương pháp thử

6.1. Phân lô và lấy mẫu thử

Ống công sản xuất ra được phân thành lô theo quy định của điều 3.11

6.2. Kiểm tra ngoại quan, khuyết tật và nhãn mác

6.2.1. Dụng cụ và thiết bị thử

- Thước thép hoặc thước thép cuộn có khả năng đo độ dài 1m, độ chính xác 1mm.
- Thước thép dài 300 ÷ 500 mm, độ chính xác đến 1mm
- Thước kẹp, độ chính xác đến 0,1mm
- Bộ căn lá để kiểm tra vết nứt, độ dày của căn lá từ 0,05 ÷ 1,00mm
- Kính lúp có độ phóng đại từ 5 - 10 lần.

6.2.2. Tiến hành thử

- Từ mỗi lô sản phẩm lấy ra 5 ống cống làm mẫu thử để kiểm tra.
- Đo chiều sâu vết lõm: Đặt thước dài dọc theo đường sinh ống cống rồi cầm thanh trượt của thước kẹp đến đáy vết lõm, đo khoảng cách từ đáy vết lõm đến mép dưới của thước.
- Đo kích thước bê tông vỡ để tính diện tích vỡ: Quy vết vỡ về dạng hình tròn tương đương, đo đường kính trung bình để tính ra diện tích vỡ hoặc dùng giấy bóng kính có kẻ sẵn lưới ô vuông để đo diện tích bê tông vỡ, tính diện tích vỡ bằng cách đếm số ô vuông.
- Đo vết nứt bê tông: Quan sát phát hiện vết nứt bằng mắt thường hoặc dùng kính lúp. Nếu có vết nứt, thì cầm đầu thước lá căn vào vết nứt để xác định bề rộng và chiều sâu vết nứt.

6.2.3. Đánh giá kết quả thử

Nếu cả 5 sản phẩm lấy ra của một lô đạt yêu cầu thì lô đó đạt chất lượng quy định.

Nếu trong 5 sản phẩm có một sản phẩm không đạt thì trong lô đó lại chọn tiếp ra 5 sản phẩm khác để kiểm tra. Nếu lại có một sản phẩm không đạt thì đối với lô sản phẩm này phải nghiệm thu từng sản phẩm.

6.3. Kiểm tra kích thước và độ vuông góc của đầu ống cống

6.3.1. Dụng cụ và thiết bị thử.

- Thước kẹp hoặc dụng cụ thích hợp, độ chính xác đến 0,1mm.
- Thước thép hoặc thước thép cuộn, độ chính xác đến 1,0 mm
- Máy khoan bê tông
- Búa, đục sắt
- Êke

6.3.2. Tiến hành thử

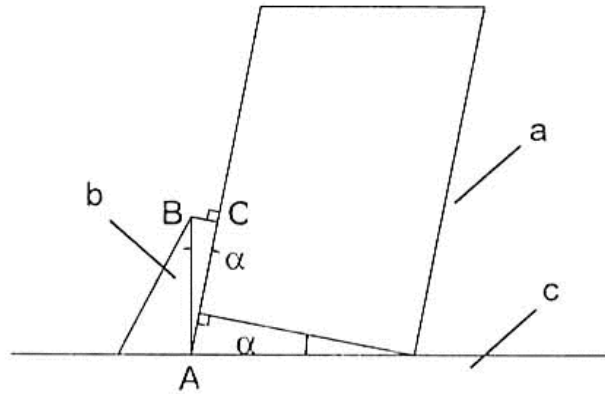
- Mỗi lô sản phẩm lấy ra 5 ống công đại diện để kiểm tra.
- Đo đường kính trong: Dùng thước thép hoặc thước thép cuộn đo đường kính trong thực tế của từng ống công theo hai phương xuyên tâm thẳng góc với nhau. Việc đo được tiến hành trên cả hai đầu ống công.
- Đo chiều dày của thành ống công ở bốn đầu của hai đường kính nêu trên bằng thước kẹp.
- Đo chiều dài hiệu dụng của từng ống công theo các đường sinh qua bốn đầu của hai đường kính nêu trên bằng thước thép hoặc thước thép cuộn.
- Đo chiều dày của lớp bê tông bảo vệ cốt thép đối với từng ống công bằng cách khoan hai lỗ trên mặt ống công cho tới cốt thép rồi đo bằng thước kẹp (chọc thanh trượt của thước kẹp vào lỗ). Sau khi đo xong dùng vữa xi măng trét kín vào các lỗ khoan.
- Cũng có thể đục một rãnh dài 300mm, rộng 25mm để lộ cốt thép ra hoặc khoan nõn, hoặc cắt ngang tiết diện công để đo bề dày lớp bê tông bảo vệ hiện tại.
- Độ vuông góc của đầu ống công được xác định như sau: Dụng đứng ống công trên nền phẳng hoặc tấm thép phẳng cứng, nằm ngang. Đặt một cạnh của êke nằm trên mặt phẳng nền và tiếp xúc với thành công ở một điểm. Cạnh AB của êke tạo với đường sinh AC của ống công một góc α . Hạ đường vuông góc từ B xuống đường sinh AC. Đo khoảng cách BC và AC. $Tg\alpha$ sẽ bằng BC/AC .

Sai lệch về độ vuông góc của đầu ống công (e) được tính theo công thức:

$$e = D \cdot tg\alpha = D \cdot BC/AC$$

Trong đó: D là đường kính ngoài của ống công

- Lộn ngược đầu ống công để đo độ vuông góc đầu kia của ống công. So sánh các giá trị của e đo được với độ sai lệch cho phép được quy định trong bảng 2 để đánh giá độ vuông góc của đầu ống công.
- Xác định độ thẳng của ống công: Đối với mặt cong lõm, đặt một thước thẳng lên hai đầu của một đường sinh, rồi đo khoảng cách từ điểm hõm sâu nhất đến mép thước. Đối với mặt cong lồi, dùng thước thẳng tỳ lên chỗ lồi cao nhất và đặt song song với trục ống công, đo khoảng cách lớn nhất giữa mép thước với mặt ống công.



Hình 7: Sơ đồ đo độ vuông góc của đầu ống cống

a. Ống cống

b. Êke

c. Tấm thép hoặc nền phẳng

6.3.3. Đánh giá kết quả

Nếu cả 5 ống cống kiểm tra đều đạt yêu cầu, thì lô sản phẩm đạt chất lượng quy định, còn nếu trong 5 sản phẩm có một sản phẩm không đạt, thì trong lô đó lại chọn tiếp ra 5 sản phẩm khác để kiểm tra. Nếu lại có một sản phẩm không đạt, thì đối với lô sản phẩm này phải nghiệm thu từng sản phẩm.

6.4. Kiểm tra cường độ bê tông

Bê tông phải được lấy mẫu, bảo dưỡng và xác định cường độ theo quy định của TCVN 3105: 1993, TCVN 3118: 1993 và lưu phiếu thí nghiệm, coi đó là một trong các hồ sơ chất lượng sản phẩm. Cũng có thể sử dụng phương pháp không phá hoại để xác định cường độ bê tông theo TCXD 171: 1989. Trong trường hợp cần thiết phải kiểm tra trên mẫu bê tông khoan từ ống cống.

CHÚ THÍCH: Khoan mẫu bê tông theo hướng xuyên tâm của ống cống, lấy chiều dày thành ống cống làm chiều cao mẫu thử.

6.5. Thử khả năng chịu tải của ống cống

6.5.1. Nguyên tắc thử

Phép thử được thực hiện theo phương pháp ép ba cạnh trên một đoạn ống cống thử có chiều dài 1000mm. Khi ép, ống cống thử được lắp đặt để tiếp xúc chặt chẽ với ba thanh cứng theo ba đường sinh của ống như sơ đồ trong hình 8.

6.5.2. Dụng cụ và thiết bị thử

- Máy ép thủy lực hoặc máy ép cơ học dùng hệ thống kích thủy lực. Máy phải được lắp đồng hồ lực có thang lực phù hợp, sao cho tải trọng thử phải nằm trong phạm vi 20 - 80% giá trị lớn nhất của thang lực. Độ chính xác của máy trong khoảng $\pm 2\%$ tải trọng thử quy định.

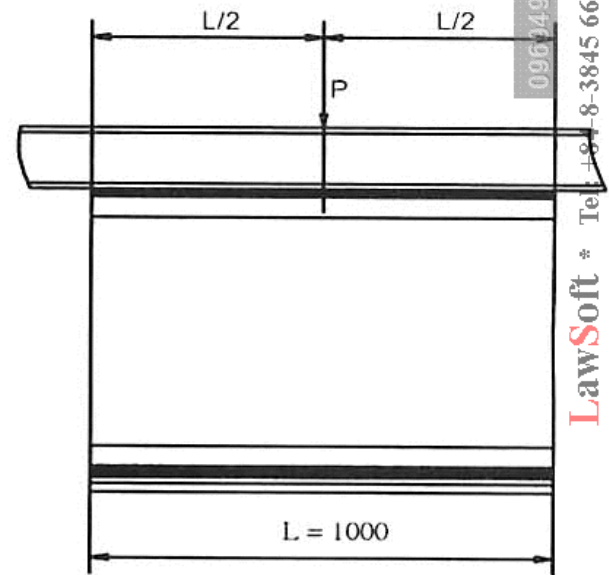
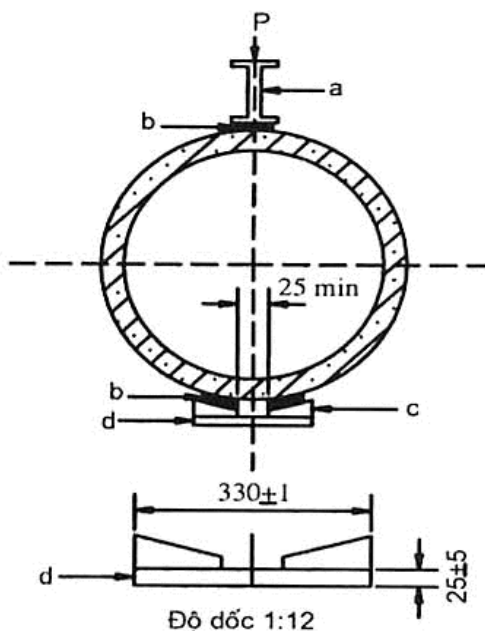
- Thanh gối tựa, thanh truyền lực và các chi tiết phụ: bao gồm hai thanh gối tựa ở dưới (dạng nêm, hình 7c) một thanh truyền lực ở trên và các tấm đệm.

Hai thanh gối tựa dưới được làm bằng thép cứng, cũng có thể làm bằng gỗ cứng đảm bảo thẳng và bề mặt phẳng. Thanh gối tựa có chiều dài 1000mm, các kích thước khác như hình 8. Hai thanh gối tựa đặt song song với nhau, khoảng cách giữa hai mép trong của chúng cách nhau một khoảng không nhỏ hơn 25 mm. Các tấm đệm cao su có độ cứng 45 - 60 độ cứng Shore.

- Thanh truyền lực ở trên làm bằng thép cứng dài 1000mm được tỳ lên ống công qua một đệm cao su có đặc tính như trên. Thanh truyền lực phải thẳng, độ sai lệch không quá 2,5 mm/m so với đường thẳng. Lực của máy ép tác dụng lên điểm giữa của chiều dài thanh truyền lực và phân bố đều trên đường sinh của ống công tiếp xúc với thanh truyền lực.

- Thước căn lá đầu vát khum tròn với đường kính 1,5mm, thước có các chiều dày chuẩn: 0,25mm, dùng để đo chiều rộng của vết nứt (hình 9).

- Thước thép hoặc thước thép cuộn có thể đo được chiều dài 1000mm với độ chính xác đến 1mm.



Hình 8: Sơ đồ thử tải theo phương pháp ép 3 cạnh

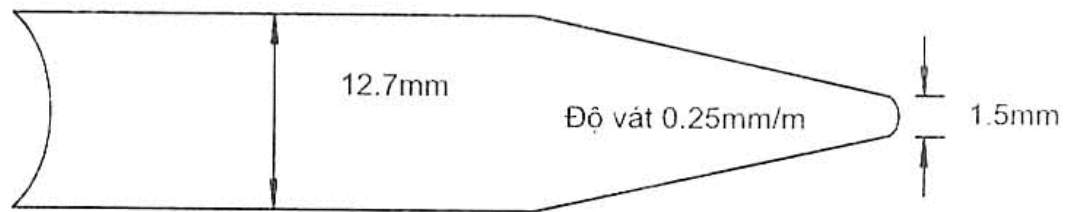
a) Thanh truyền lực.

b) Đệm cao su có tiết diện 150×(25 đến 40)

c) Thanh gối tựa dạng nêm

d) Tấm thép phẳng.

CHÚ THÍCH: Tất cả các kích thước được biểu thị bằng mm



Hình 9: Thước căn lá đo chiều rộng vết nứt

6.5.3. Tiến hành thử

- Chuẩn bị mẫu thử: với mỗi lô sản phẩm cần có ít nhất là hai ống cống làm mẫu thử. Ống cống thử là một ống cống dài 1000mm hoặc một đoạn ống cống dài 1000mm được cắt ra từ ống cống sản phẩm dài hơn.

CHÚ THÍCH: Có thể ép trên đoạn đầu ống cống dài 1000mm đối với ống cống dài hơn, mà không phải cắt ra để thí nghiệm riêng.

- Đặt ống cống thử tì lên hai thanh gối tựa một cách vững vàng.

- Đánh dấu điểm giữa hai mép trong của 2 thanh gối tựa ở hai đầu của ống cống thử, rồi nối bằng một đường thẳng (đường sinh dưới). Kẻ một đường sinh thứ hai đối xứng với đường sinh dưới qua trục của ống cống thử. Đặt tấm đệm và thanh truyền lực lên trên đường sinh thứ hai đó (hình 8).

- Vận hành máy cho lực tác dụng lên điểm giữa của thanh truyền lực, tăng tải từ từ đến giá trị 10% lực ép quy định, giữ tải để kiểm tra xem toàn bộ hệ thống gá lắp đã vững chắc, ổn định chưa. Các thanh gối tựa và thanh truyền lực có tiếp xúc đều với ống cống không. Sau đó tiếp tục tăng tải với tốc độ 200kN/phút. Khi đạt đến giá trị lực không nứt được quy định ở bảng 3 ứng với kích thước danh định của mẫu thử, thì giữ tải ở đó trong 1 phút và quan sát để phát hiện vết nứt.

Nếu không có vết nứt, thì tiếp tục tăng tải tới khi đạt lực làm việc, giữ tải ở đó trong một phút và quan sát vết nứt. Nếu không xuất hiện vết nứt hoặc vết nứt nhỏ (chiều sâu không quá 2mm, hoặc bề rộng không quá 0,25 mm - xác định bằng thước căn lá), thì lại tiếp tục tăng tải nhưng chậm lại với tốc độ 44kN/phút cho đến khi phá hoại, ghi lại lực ép lớn nhất đạt được. Đó chính là lực ép cực đại hoặc lực phá hoại.

6.5.4. Đánh giá kết quả

- Khi thử ép đến lực không nứt, mà không thấy xuất hiện vết nứt, thì ống cống đạt yêu cầu quy định đối với lực không nứt. Trường hợp ngược lại, ống cống không đạt yêu cầu về tiêu chuẩn chịu lực.

- Khi thử ép đến lực làm việc mà không thấy nứt hoặc vết nứt có bề rộng không lớn hơn 0,25mm hoặc chiều sâu vết không lớn hơn 2mm, thì ống cống đạt yêu cầu quy định đối với tải trọng làm việc. Trường hợp ngược lại, ống cống không đạt yêu cầu về tiêu chuẩn chịu lực.

- Khi thử ép đến phá hoại ống cống, nếu lực cực đại đạt được giá trị quy định, thì ống cống đạt yêu cầu quy định đối với tải trọng cực đại.

- Trường hợp lực ép cực đại đạt lớn hơn lực cực đại quy định nhưng chưa đạt đến giá trị lực cực đại của ống cống cao hơn liền kề (bảng 3) thì vẫn chỉ coi ống cống đạt yêu cầu đối với tải trọng cực đại quy định. Còn nếu nó đạt được, thì ống cống đó được xếp vào cấp chịu tải cao hơn quy định. Khi đó lực làm việc sẽ được tính bằng 80% lực ép cực đại thực tế và lực không nứt được tính bằng công thức sau đây:

$$P_{kn} = P_{max} \times R$$

Trong đó: P_{kn} : Lực ép không nứt

P_{max} : Lực ép cực đại thực tế

R: Tỷ số giữa lực ép không nứt và lực ép cực đại ứng với kích thước danh định của ống cống được nêu trong bảng 3 của tiêu chuẩn này.

Lô ống cống được chấp nhận khi tất cả các ống cống được thử đều đạt yêu cầu. Nếu không đạt thì cứ một ống cống không đạt phải thử thêm hai ống cống khác. Nếu các kết quả thử lần hai đều đạt yêu cầu, thì lô ống cống vẫn được chấp nhận. Nếu có kết quả không đạt, thì phải nghiệm thu từng sản phẩm.

6.6. Thử độ thấm nước của ống cống

6.6.1. Dụng cụ, thiết bị thử và vật liệu

- Tấm thép hoặc tấm tôn phẳng
- Đồng hồ đo thời gian
- Bay nhỏ mũi nhọn, dao thép
- Matit bitum (hỗn hợp bitum nấu chảy + bột đá).

6.6.2. Chuẩn bị mẫu thử

Từ mỗi lô sản phẩm ống cống lấy ra 3 ống cống bất kỳ đã đủ tuổi 28 ngày để thử độ thấm nước.

6.6.3. Tiến hành thử

a) Trường hợp ống cống không chịu áp lực nước cao

Dựng đáy ống cống trên nền cứng, phẳng, nằm ngang không thấm nước như tấm thép, hoặc tấm tôn hoặc nền bê tông đã được gia công để không thấm nước. Đầu dưới của ống cống phải áp chặt trên mặt nền. Khe hở giữa đầu cống và nền được trét kín bằng matit bitum để nước trong ống cống không rò rỉ qua khe ra ngoài.

Đổ nước vào ống cống cho đầy tới cách mép trên của ống cống 10 mm và giữ nước trong ống cống sau một thời gian quy định tùy thuộc chiều dày của ống cống như trong bảng 4.

Bảng 4: Thời gian giữ nước trong ống cống

Chiều dày của ống cống, cm	Thời gian giữ nước, giờ
8	36
16	48
20	60
24	72

Hết thời gian thử, quan sát mặt ngoài ống cống để xem có thấm nước không.

- Nếu không có hiện tượng thấm nước thì ống cống đạt chất lượng độ chống thấm.
- Nếu trong ba ống cống đem thử có một ống cống bị thấm thì phải chọn ba ống cống khác để thử tiếp. Nếu lại có một ống cống bị thấm, thì lô ống cống đó không đạt yêu cầu về chống thấm. Đối với lô sản phẩm đó phải nghiệm thu từng sản phẩm.

b) Trường hợp ống cống chịu áp lực nước cao

Lấy hai ống cống được nối liên kết với nhau, đặt nằm ngang trên nền phẳng và được bít kín hai đầu. Các ống cống được nê ở sườn để không bị di chuyển khi chịu áp lực nước. Cống được bơm đầy nước để tạo áp tương ứng với cột nước cao 2m. Áp lực được tăng dần đến 1m, rồi 2m cột nước và giữ áp lực đó trong 3 phút. Quan sát để kiểm tra sự thấm nước ở vị trí liên kết và trên toàn mặt cống.

Nếu không có hiện tượng thấm, thì lô ống cống đạt yêu cầu chống thấm.

Nếu có hiện tượng thấm, thì làm lại thí nghiệm với hai ống cống khác. Nếu vẫn có hiện tượng thấm, thì lô ống cống đó không đạt yêu cầu về độ chống thấm ở áp lực cao. Đối với lô sản phẩm đó phải nghiệm thu từng sản phẩm.