

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 12119:2018
ISO 3633:2002**

**HỆ THỐNG ỐNG CHẤT DẼO DÙNG ĐỂ THOÁT NƯỚC
THẢI VÀ CHẤT THẢI (NHIỆT ĐỘ THẤP VÀ CAO) TRONG
CÁC TOÀ NHÀ - ỐNG VÀ PHỤ TÙNG POLY(VINYL
CLORUA) KHÔNG HOÁ DẼO (PVC-U)**

*Plastics piping systems for soil and waste discharge
(low and high temperature) inside buildings - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)*

HÀ NỘI - 2018

Lời nói đầu

TCVN 12119:2018 hoàn toàn tương đương với ISO 3633:2002.

TCVN 12119:2018 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 138 *Ống nhựa và phụ tùng đường ống, van dùng để vận chuyển chất lỏng biên soạn*, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Hệ thống ống chất dẻo dùng để thoát nước thải và chất thải (nhiệt độ thấp và cao) trong các tòa nhà - Ống và phụ tùng poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U)

Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) inside buildings – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu cho ống và phụ tùng poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U) dùng để thoát nước thải và chất thải (nhiệt độ thấp và cao) trong các tòa nhà, cũng như cả hệ thống đường ống. Tiêu chuẩn này không bao gồm hệ thống ống chôn ngầm dưới đất.

Tiêu chuẩn này cũng quy định các thông số thử cho các phép thử được viện dẫn trong tiêu chuẩn.

Tiêu chuẩn này cũng áp dụng cho ống và phụ tùng PVC-U, cũng như tổ hợp của ống và phụ tùng sử dụng cho các mục đích sau

- hệ thống đường ống thoát nước thải và chất thải dùng để thoát nước thải sinh hoạt (nhiệt độ thấp và cao);
- hệ thống đường ống thông gió kết hợp với a);
- hệ thống đường ống thoát nước mưa bên trong tòa nhà.

Tiêu chuẩn này không quy định các yêu cầu cho giá trị K của nguyên liệu.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này¹⁾. 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 6145 (ISO 3126), *Hệ thống ống nhựa nhiệt dẻo – Các chi tiết bằng nhựa – Phương pháp xác định kích thước.*

ISO 265-1, *Pipes and fittings of plastics materials – Fittings for domestic and industrial waste pipes – Basic dimensions: Metric series – Part 1: Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U)* (Ống và phụ tùng

¹⁾ Xem Phụ lục A danh mục các TCVN phương pháp thử có thể áp dụng tương đương về mặt kỹ thuật so với các tiêu chuẩn EN.

'TCVN 12119:2018

bằng chất dẻo – Phụ tùng cho ống thải gia dụng và công nghiệp – Kích thước cơ bản: Hệ mét – Phần 1: Poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U)).

EN 580 *Plastics piping systems – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes – Test method for the resistance to dichloromethane at a specified temperature (DCMT)* [Hệ thống ống bằng chất dẻo – Ống poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U) – Phương pháp thử độ bền chịu diclometan ở nhiệt độ quy định (DCMT)].

EN 681-1, *Elastomeric seals – Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications – Part 1: Vulcanized rubber* (Vòng gioăng đàn hồi – Yêu cầu vật liệu cho gioăng nối ống dùng trong ứng dụng cấp và thoát nước – Phần 1: Cao su lưu hóa).

EN 681-2, *Elastomeric seals – Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications – Part 2: Thermoplastic elastomers* (Vòng gioăng đàn hồi – Yêu cầu vật liệu cho gioăng nối ống dùng trong ứng dụng cấp và thoát nước – Phần 2: Elastome nhựa nhiệt dẻo).

EN 727, *Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes and fittings – Determination of Vicat softening temperature (VST)* [Hệ thống đường ống và ống bằng chất dẻo – Ống và phụ tùng nhựa nhiệt dẻo – Xác định nhiệt độ hóa mềm Vicat (VST)].

EN 743, *Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes – Determination of the longitudinal reversion* (Hệ thống đường ống và ống bằng chất dẻo – Ống nhựa nhiệt dẻo – Xác định sự thay đổi kích thước theo chiều dọc).

EN 744, *Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes – Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method* (Hệ thống đường ống và ống bằng chất dẻo – Ống nhựa nhiệt dẻo – Xác định độ bền va đập bên ngoài bằng phương pháp vòng tuần hoàn).

EN 763, *Plastics piping and ducting systems – Injection-moulded thermoplastics fittings – Test method for visually assessing effects of heating* (Hệ thống đường ống và ống bằng chất dẻo – Phụ tùng bằng nhựa nhiệt dẻo dạng đúc phun – Phương pháp đánh giá ngoại quan ảnh hưởng của gia nhiệt).

EN 1053, *Plastics piping systems – Thermoplastic piping systems non-pressure applications – Test method for watertightness* (Hệ thống ống bằng chất dẻo – Hệ thống ống nhựa nhiệt dẻo sử dụng trong điều kiện không chịu áp – Phép thử độ kín nước).

EN 1054, *Plastics piping systems – Thermoplastics piping systems for soil and waste discharge – Test method for airtightness of joints* (Hệ thống ống bằng chất dẻo – Hệ thống ống bằng nhựa nhiệt dẻo thoát nước thải và chất thải – Phương pháp xác định độ kín khí của mối nối).

EN 1055:1996, *Plastics piping systems – Thermoplastics piping systems for soil and waste discharge inside buildings – Test method for resistance to elevated temperature cycling* (Hệ thống ống chất dẻo – Hệ thống ống bằng nhựa nhiệt dẻo thoát nước thải và chất thải bên trong các tòa nhà – Phương pháp thử độ bền với chu kỳ nhiệt nâng cao).

EN 1329-1, *Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the*

building structure – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) – Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system [Hệ thống ống chất dẻo dùng để thoát nước thải và chất thải (nhiệt độ thấp và cao) bên trong các kết cấu tòa nhà – Poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U) – Phần 1: Yêu cầu cho ống, phụ tùng và hệ thống].

EN 1411, *Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes – Determination of resistance to external blows by the staircase method* (Hệ thống ống và đường ống bằng chất dẻo – Ống nhựa nhiệt dẻo – Xác định độ bền với va đập bên ngoài bằng phương pháp bậc thang).

EN 1905, *Plastics piping systems – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes, fittings and material – Method for assessment of the PVC content based on total chlorine content* (Hệ thống ống chất dẻo – Ống, phụ tùng và vật liệu bằng poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U) – Phương pháp đánh giá hàm lượng PVC dựa trên tổng hàm lượng clo).

3 Ký hiệu và thuật ngữ viết tắt

3.1 Ký hiệu

- A Chiều dài ăn khớp
- C Độ sâu vùng lắp gioăng
- d_e Đường kính ngoài (tại điểm bất kỳ)
- d_{em} Đường kính ngoài trung bình
- d_n Đường kính ngoài danh nghĩa
- d_s Đường kính trong của đầu nong
- d_{sm} Đường kính trong trung bình của đầu nong
- DN Kích thước danh nghĩa
- DN/OD Kích thước danh nghĩa (liên quan đến đường kính ngoài)
- e Độ dày thành (tại điểm bất kỳ)
- e_m Độ dày thành trung bình
- e_2 Độ dày thành của đầu nong
- e_3 Độ dày thành tại phần rãnh
- H Chiều dài phần vát
- L_1 Chiều dài đầu không nong
- L_2 Chiều dài đầu nong
- l Chiều dài hiệu dụng của ống
- R Bán kính phần uốn cong của phụ tùng

TCVN 12119:2018

z Chiều dài thiết kế (chiều dài z) của phụ tùng

α Góc danh nghĩa của phụ tùng

3.2 Ký hiệu viết tắt

PVC-U poly(vinyl clorua) không hóa dẻo

TIR tỷ lệ va đập thực

4 Vật liệu

4.1 Nguyên liệu

Nguyên liệu là PVC-U có bổ sung thêm các phụ gia cần thiết để tạo thuận lợi cho việc sản xuất các chi tiết phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn này. Việc sử dụng nguyên liệu không nguyên sinh được khuyến cáo tuân theo các yêu cầu nêu trong EN 1329-1

CHÚ THÍCH Các định nghĩa liên quan đến nguyên liệu được nêu trong EN 1329-1.

Khi tính toán với công thức đã biết, trong trường hợp có tranh chấp và không biết công thức, hàm lượng PVC được xác định theo EN 1905 phải ít nhất bằng 80 % khối lượng đối với ống và ít nhất bằng 85 % khối lượng đối với phụ tùng đúc phun.

4.2 Phương tiện giữ vòng gioăng

Vòng gioăng có thể được giữ bởi phương tiện làm bằng một polyme khác PVC-U, miễn là các mối nối phù hợp với yêu cầu trong Điều 9.

4.3 Tính cháy

Tiêu chuẩn này không quy định các yêu cầu cụ thể về tính cháy. Các yêu cầu về tính cháy phải tuân theo các quy định quốc gia hiện hành.

5 Đặc tính chung

5.1 Ngoại quan

Khi nhìn không phóng đại, các yêu cầu sau phải được đáp ứng

- các bề mặt bên trong và bên ngoài của ống và phụ tùng phải nhẵn, sạch và không có rãnh, vết rộp, tạp chất, lỗ hoặc khuyết tật bề mặt khác mà cản trở sự phù hợp của ống và phụ tùng với tiêu chuẩn này;
- từng đầu ống hoặc phụ tùng phải được cắt sạch và phải vuông góc với trục.

5.2 Màu sắc

Màu sắc phải đồng đều trên toàn bộ thành của ống và phụ tùng.

Màu khuyến cáo cho ống và phụ tùng là màu ghi.

6 Đặc tính hình học

6.1 Quy định chung

Tất cả các kích thước được xác định theo TCVN 6145 (ISO 3126).

Trong trường hợp có tranh chấp, nhiệt độ chuẩn là $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Các kích thước được thể hiện trên các hình không đại diện cho tất cả các chi tiết được sản xuất. Tuy nhiên vẫn cần phải phù hợp với các kích thước được đưa ra.

6.2 Kích thước ống

6.2.1 Đường kính ngoài

Đường kính ngoài trung bình, d_{em} , phải tuân theo Bảng 1 hoặc Bảng 2.

6.2.2 Độ méo

Độ méo được đo trực tiếp sau khi sản xuất phải nhỏ hơn hoặc bằng $0,024d_n$.

Bảng 1 – Đường kính ngoài trung bình
(hệ mét)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài danh nghĩa d_n	Đường kính ngoài trung bình d_{em}	
		min.	max.
32	32	32,0	32,2
40	40	40,0	40,2
50	50	50,0	50,2
63	63	63,0	63,2
75	75	75,0	75,3
80	80	80,0	80,3
82	82	82,0	82,3
90	90	90,0	90,3
100	100	100,0	100,3
110	110	110,0	110,3
125	125	125,0	125,3
140	140	140,0	140,4
160	160	160,0	160,4
180	180	180,0	180,4
200	200	200,0	200,5
250	250	250,0	250,5
315	315	315,0	315,6

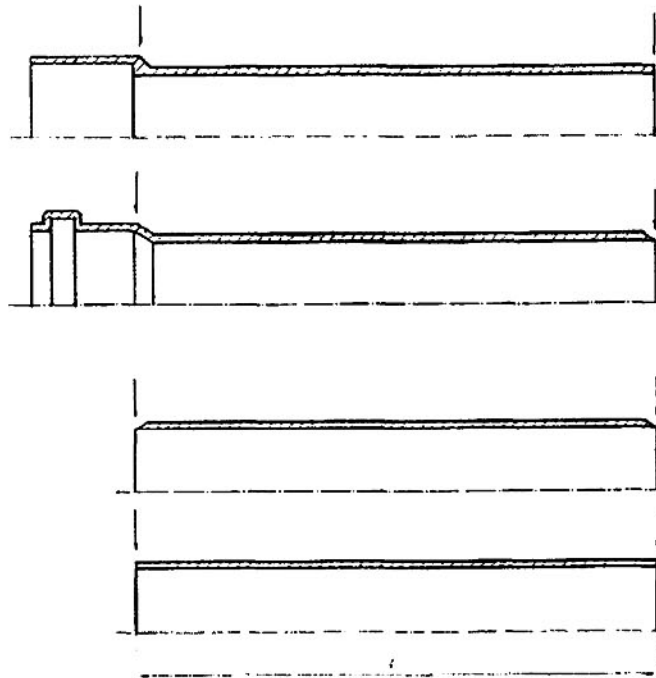
Bảng 2 – Đường kính ngoài trung bình
(dựa theo hệ inch)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài danh nghĩa d_n	Đường kính ngoài trung bình d_{em}	
		min.	max.
36	36	36,2	36,5
43	43	42,8	43,1
56	56	55,8	56,1

6.2.3 Chiều dài hiệu dụng của ống

Chiều dài hiệu dụng của ống, l , không được nhỏ hơn chiều dài được quy định bởi nhà sản xuất như được nêu trong Hình 1.



Hình 1 – Chiều dài hiệu dụng của ống

6.2.4 Độ vát

Nếu ống có độ vát, góc vát phải nằm trong khoảng từ 15° đến 45° so với trục của ống (xem Hình 4 hoặc Hình 5). Độ dày thành còn lại tại đầu ống ít nhất phải bằng 1/3 giá trị e_{min} .

6.2.5 Độ dày thành

Độ dày thành, e phải tuân theo Bảng 3 hoặc Bảng 4 nhưng đối với dây ống theo hệ mét cho phép có độ dày thành lớn nhất tại điểm bất kỳ lên đến $1,2e_{\min}$ miễn là độ dày thành trung bình, e_m nhỏ hơn hoặc bằng $e_{m,\max}$ được quy định.

Bảng 3 – Độ dày thành
(hệ mét)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài danh nghĩa d_n	Độ dày thành	
		e min.	e_m max.
32	32	3	3,5
40	40	3	3,5
50	50	3	3,5
63	63	3	3,5
75	75	3	3,5
80	80	3	3,5
82	82	3	3,5
90	90	3	3,5
100	100	3	3,5
110	110	3,2	3,8
125	125	3,2	3,8
140	140	3,2	3,8
160	160	3,2	3,8
180	180	3,6	4,2
200	200	3,9	4,5
250	250	4,9	5,6
315	315	6,2	7,1

Bảng 4 – Độ dày thành
(dựa theo hệ inch)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài danh nghĩa d_n	Độ dày thành	
		e min.	e_m max.
36	36	3	3,5
43	43	3	3,5
56	56	3	3,5

6.2.6 Kích thước đầu nong

Kích thước đầu nong dán keo (xem Hình 4) và đầu nong lắp gioăng (xem Hình 5) của ống phải tương tự như của phụ tùng (xem 6.4).

6.3 Kích thước phụ tùng

6.3.1 Đường kính ngoài

Đường kính ngoài trung bình, d_{em} , của đầu không nong phải tuân theo Bảng 1 hoặc Bảng 2.

6.3.2 Chiều dài z

Nhà sản xuất phải đưa ra chiều dài thiết kế [chiều dài z] của phụ tùng (xem Hình 8 đến Hình 11 và Hình 13 đến Hình 17).

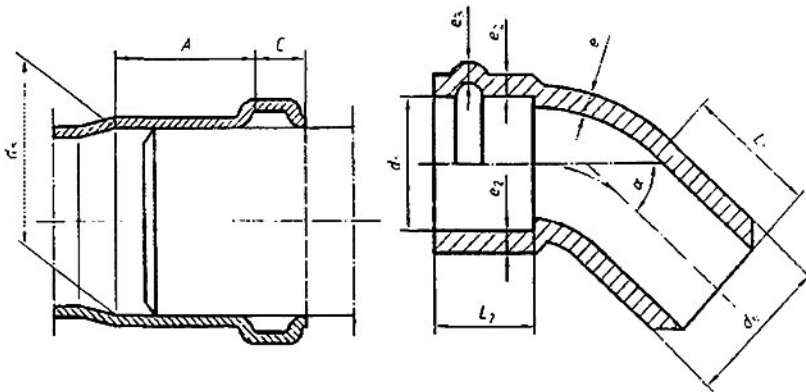
CHÚ THÍCH Chiều dài z của phụ tùng hỗ trợ cho việc thiết kế khuôn và không dùng để kiểm soát chất lượng. Có thể sử dụng ISO 265-1 như là một hướng dẫn.

6.3.3 Độ dày thành

6.3.3.1 Quy định chung

Phụ tùng và các chi tiết của phụ tùng không dùng để tiếp xúc với chất lỏng được vận chuyển thì không cần phải tuân theo yêu cầu độ dày thành quy định trong Bảng 5 đến Bảng 7.

Đối với phụ tùng hoặc đầu nối chuyển bậc giữa hai kích thước danh nghĩa, độ dày thành của mỗi bộ phận nối phải tuân theo các yêu cầu tương ứng về kích thước danh nghĩa. Trong trường hợp đó, độ dày thành của thân phụ tùng được phép thay đổi dần dần từ độ dày thành này sang độ dày thành kia.



Hình 2 – Các điểm đo đầu không nong và đầu nong điển hình

6.3.3.2 Phụ tùng dán keo

Đối với phụ tùng dán keo, độ dày thành e và e_2 (xem Hình 2) phải lớn hơn hoặc bằng các giá trị cho trong Bảng 5 hoặc Bảng 6.

Đối với phụ tùng dán keo, cho phép giảm đến 5 % độ dày thành gây ra bởi sự trượt lõi. Trong trường hợp đó, giá trị trung bình của hai độ dày thành đối diện phải bằng hoặc lớn hơn giá trị cho trong Bảng 5 hoặc Bảng 6.

Bảng 5 – Độ dày thành của phụ tùng dán keo
(hệ mét)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa	Đường kính ngoài danh nghĩa	Độ dày thành	Độ dày thành đầu nong và đầu không nong ^a ($e_2 = 0,75e$)
DN/OD	d_n	e_{\min}	e_2_{\min}
32	32	3	2 ^b
40	40	3	2 ^b
50	50	3	2 ^b
63	63	3	2 ^b
75	75	3	2 ^b
80	80	3	2,3
82	82	3	2,3
90	90	3	2,3
100	100	3	2,3
110	110	3,2	2,4
125	125	3,2	2,4
140	140	3,2	2,4
160	160	3,2	2,4
180	180	3,6	2,7
200	200	3,9	2,9
250	250	4,9	3,7
315	315	6,2	4,7

^a Khi độ dày thành của đầu không nong nhỏ hơn e_{\min} các phụ tùng này có thể chỉ được sử dụng với keo dán và phải được ghi nhãn theo Bảng 24 là mối nối chỉ được dán keo.

^b $e_2 = 0,65e$. Các phụ tùng này có thể chỉ được sử dụng với keo dán và phải được ghi nhãn theo Bảng 24 là mối nối chỉ được dán keo.

Bảng 6 – Độ dày thành của phụ tùng dán keo
(dựa theo hệ inch)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa	Đường kính ngoài danh nghĩa	Độ dày thành	Độ dày thành đầu nong và đầu không nong ^a ($e_2 = 0,75e$)
DN/OD	d_n	e min.	e_2 min.
36	36	3	2,3
43	43	3	2,3
56	56	3	2,3
Đối với các dụng cụ hiện có, cho phép sử dụng các giá trị độ dày thành dưới đây miễn là các giá trị độ dày thành, e , này được ghi nhận trên phụ tùng.			
DN/OD	d_n	e min.	e_2 min.
36	36	2,7	2
43	43	2,7	2
56	56	2,7	2
^a Khi độ dày thành đầu không nong nhỏ hơn e_{min} các phụ tùng này có thể chỉ được sử dụng với keo dán và phải được ghi nhận theo Bảng 24 là mối nối chỉ được dán keo.			

6.3.3.3 Phụ tùng nối bằng gioăng

Đối với phụ tùng nối bằng gioăng, độ dày thành e , e_2 và e_3 (xem Hình 2) phải lớn hơn hoặc bằng giá trị cho trong Bảng 7 hoặc Bảng 8, tương ứng.

Đối với phụ tùng nối bằng gioăng, cho phép giảm đến 5 % độ dày thành gây ra bởi sự trượt lỗi. Trong trường hợp đó, giá trị trung bình của hai độ dày thành đối diện phải bằng hoặc lớn hơn giá trị cho trong Bảng 7 hoặc Bảng 8.

Khi một vòng gioăng được đặt bằng cách sử dụng nắp giữ hoặc vòng giữ (xem Hình 3) độ dày thành của vùng này phải được cộng thêm độ dày thành của đầu nong và độ dày thành của nắp giữ hoặc vòng giữ tại các vị trí tương ứng trên cùng một mặt phẳng cắt ngang.

Bảng 7 – Độ dày thành của phụ tùng nối bằng gioăng bao gồm đầu nối bù giãn nở
(hệ mét)

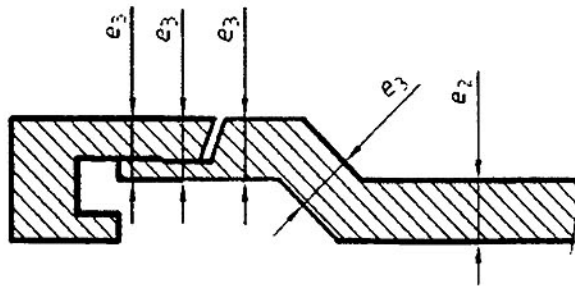
Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa	Đường kính ngoài danh nghĩa	Độ dày thành	Độ dày thành đầu nong ($e_2 = 0,9e$)	Độ dày thành tại phần rãnh ($e_3 = 0,75e$)
DN/OD	d_n	e min.	e_2 min.	e_3 min.
32	32	3	2,7	2,3
40	40	3	2,7	2,3
50	50	3	2,7	2,3
63	63	3	2,7	2,3
75	75	3	2,7	2,3
80	80	3	2,7	2,3
82	82	3	2,7	2,3
90	90	3	2,7	2,3
100	100	3	2,7	2,3
110	110	3,2	2,9	2,4
125	125	3,2	2,9	2,4
140	140	3,2	2,9	2,4
160	160	3,2	2,9	2,4
180	180	3,6	3,2	2,7
200	200	3,9	3,5	2,9
250	250	4,9	4,5	3,7
315	315	6,2	5,6	4,7

Bảng 8 – Độ dày thành đầu nối bù giãn nở
(dựa theo hệ inch)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài danh nghĩa d_n	Độ dày thành e min.	Độ dày thành đầu nong ($e_2 = 0,9e$) e_2 min.	Độ dày thành tại phần rãnh ($e_3 = 0,75e$) e_3 min.
36	36	3	2,7	2,2
43	43	3	2,7	2,2
56	56	3	2,7	2,2
Đối với các dụng cụ hiện có, cho phép sử dụng các giá trị độ dày thành dưới đây miễn là các giá trị độ dày thành, e , này được ghi nhận trên phụ tùng.				
DN/OD	d_n	e min.	e_2 min.	e_3 min.
36	36	2,7	2,4	2
43	43	2,7	2,4	2
56	56	2,7	2,4	2



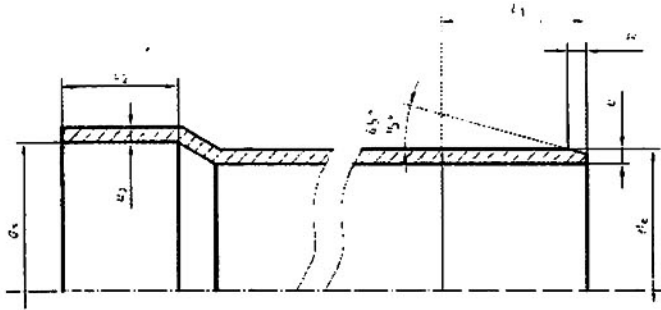
Hình 3 – Ví dụ về cách tính toán độ dày thành đầu nong có nắp giữ

6.4 Đường kính và chiều dài của đầu nong và đầu không nong

6.4.1 Đầu nong và đầu không nong dán keo

Đường kính và chiều dài của đầu nong và đầu không nong dán keo (xem Hình 4) phải tuân theo Bảng 9 hoặc Bảng 10.

Nhà sản xuất phải công bố là chi tiết được thiết kế với đầu nong côn hay đầu nong song song. Nếu đầu nong côn thì giá trị tối thiểu và tối đa của d_{sm} phải tính tại điểm trung bình chính giữa của đầu nong với góc côn tối đa của mỗi cạnh là 20°. Nếu đầu nong không côn, các giá trị của d_{sm} phải áp dụng trên toàn bộ chiều dài của đầu nong.



Hình 4 – Kích thước cơ bản của đầu nong và đầu không nong của mối nối dán keo

Bảng 9 – Đường kính và chiều dài đầu nong và đầu không nong dán keo
(hệ mét)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài danh nghĩa d_n	Đường kính ngoài trung bình đầu không nong d_{em}		Đường kính trong trung bình đầu nong d_{sm}		Chiều dài đầu nong và đầu không nong L_1 và L_2^a
		min.	max.	min.	max.	
32	32	32,0	32,2	32,1	32,4	22
40	40	40,0	40,2	40,1	40,4	26
50	50	50,0	50,2	50,1	50,4	30
63	63	63,0	63,2	63,1	63,4	36
75	75	75,0	75,3	75,2	75,5	40
80	80	80,0	80,3	80,2	80,5	42
82	82	82,0	82,3	82,2	82,5	43
90	90	90,0	90,3	90,2	90,5	46
100	100	100,0	100,3	100,2	100,5	46
110	110	110,0	110,3	110,2	110,6	48
125	125	125,0	125,3	125,2	125,7	51
140	140	140,0	140,4	140,3	140,8	54
160	160	160,0	160,4	160,3	160,8	58
180	180	180,0	180,4	180,3	180,8	60
200	200	200,0	200,5	200,4	200,9	60
250	250	250,0	250,5	250,4	250,9	60
315	315	315,0	315,6	315,5	316,0	60

^a Đối với các mối nối để gia công trong xưởng, giá trị của L_2 có thể giảm xuống bằng C_{max} (xem Bảng 12).

Bảng 10 – Đường kính và chiều dài đầu nong và đầu không nong dán keo
(dựa theo hệ inch)

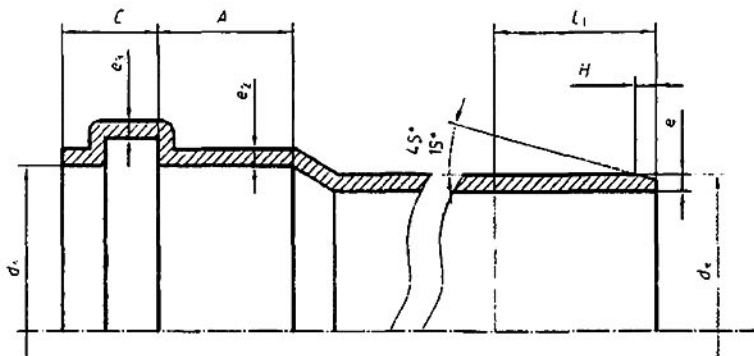
Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa	Đường kính ngoài danh nghĩa	Đường kính ngoài trung bình đầu không nong		Đường kính trong trung bình đầu nong		Chiều dài đầu nong và đầu không nong L_1 và L_2^a
		d_{em} min.	max.	d_{sm} min.	max.	
DN/OD	d_n					min.
36	36	36,2	36,5	36,3	36,6	18
43	43	42,8	43,1	42,9	43,2	21
56	56	55,8	56,1	55,9	56,2	27

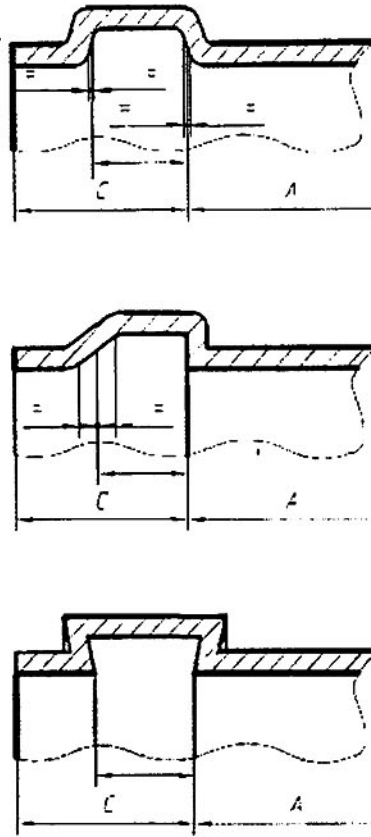
6.4.2 Đầu nong và đầu không nong nối bằng gioăng

Đường kính và chiều dài của đầu nong và đầu không nong nối bằng gioăng (xem Hình 5 và Hình 6) phải tuân theo một trong các bảng dưới đây.

- Bảng 11 cho loại S I (loại ngắn, hệ thống I);
- Bảng 12 cho loại S II (loại ngắn, hệ thống II);
- Bảng 13 cho loại M (loại trung bình).

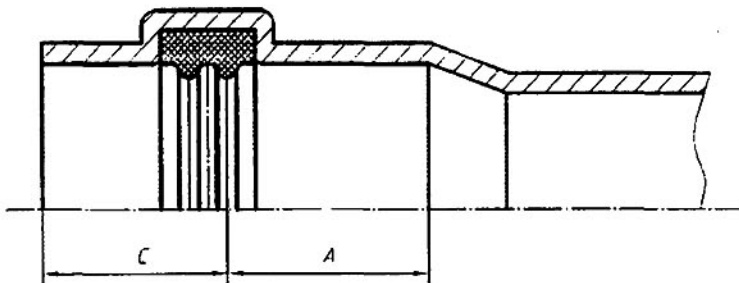


Hình 5 – Kích thước cơ bản của đầu nong và đầu không nong của mối nối lắp gioăng đàn hồi



Hình 6 – Thiết kế rãnh điển hình của đầu nong nối bằng gioăng đàn hồi

Khi các gioăng được giữ chắc chắn, giá trị tối thiểu của A và giá trị tối đa của C phải được đo so với điểm lắp gioăng hiệu quả (xem Hình 7) như quy định của nhà sản xuất, và theo thỏa thuận với tổ chức chứng nhận (nếu có).



Hình 7 – Ví dụ về cách đo điểm lắp gioăng hiệu quả

Bảng 11 – Đường kính và chiều dài đầu nong và đầu không nong nối bằng gioăng, loại S I
(loại ngắn, hệ thống I)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa	Đường kính ngoài trung bình đầu không nong		Đường kính trong trung bình đầu nong	Chiều dài đầu nong và đầu không nong		
	d_{em}		d_{sm}	A	C	L_1
	min.	max.	min.	min.	max.	min.
32	32,0	32,2	32,3	16	18	34
40	40,0	40,2	40,3	18	18	36
50	50,0	50,2	50,3	20	18	37
63	63,0	63,2	63,3	22	20	37
75	75,0	75,3	75,4	25	20	43
80	80,0	80,3	80,4	26	21	44
82	82,0	82,3	82,4	26	21	44
90	90,0	90,3	90,4	28	22	46
100	100,0	100,3	100,4	30	22	46
110	110,0	110,3	110,4	32	26	54
125	125,0	125,3	125,4	35	26	60
140	140,0	140,4	140,5	38	26	60
160	160,0	160,4	160,5	42	32	60
180	180,0	180,4	180,5	46	36	60
200	200,0	200,5	200,6	50	40	60

Bảng 12 – Đường kính và chiều dài đầu nong và đầu không nong nối bằng gioăng, loại S II
(loại ngắn, hệ thống II)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa	Đường kính ngoài trung bình đầu không nong		Đường kính trong trung bình đầu nong	Chiều dài đầu nong và đầu không nong		
	d_{em}			A	C	L_1
	min.	max.				
32	32,0	32,2	32,3	16	18	42
40	40,0	40,2	40,3	18	18	44
50	50,0	50,2	50,3	20	18	46
63	63,0	63,2	63,3	22	20	49
75	75,0	75,3	75,4	25	20	51
80	80,0	80,3	80,4	26	21	52
82	82,0	82,3	82,4	26	21	52
90	90,0	90,3	90,4	28	22	56
100	100,0	100,3	100,4	30	22	56
110	110,0	110,3	110,4	32	26	60
125	125,0	125,3	125,4	35	26	67
140	140,0	140,4	140,5	38	26	70
160	160,0	160,4	160,5	42	32	81
180	180,0	180,4	180,5	46	36	90
200	200,0	200,5	200,6	50	40	99
250	250,0	250,5	250,8	55	70	125
315	315,0	315,6	316,0	62	70	132

Bảng 13 – Đường kính và chiều dài đầu nong và đầu không nong nối bằng gioăng, loại M
(loại trung bình)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa	Đường kính ngoài trung bình đầu không nong		Đường kính trong trung bình đầu nong	Chiều dài đầu nong và đầu không nong		
	d_{em}		d_{sm}	A	C	L_1
	min.	max.	min.	min.	max.	min.
32	32,0	32,2	32,3	24	18	42
40	40,0	40,2	40,3	26	18	44
50	50,0	50,2	50,3	28	18	46
63	63,0	63,2	63,3	31	20	49
75	75,0	75,3	75,4	33	20	51
80	80,0	80,3	80,4	34	21	52
82	82,0	82,3	82,4	34	21	52
90	90,0	90,3	90,4	36	22	56
100	100,0	100,3	100,4	38	22	56
110	110,0	110,3	110,4	40	26	60
125	125,0	125,3	125,4	43	26	67
140	140,0	140,4	140,5	46	26	70
160	160,0	160,4	160,5	50	32	81
180	180,0	180,4	180,5	54	36	90
200	200,0	200,5	200,6	58	40	99

6.4.3 Đầu nối bù giãn nở sử dụng cho đầu nong và đầu không nong dán keo

Đường kính và chiều dài của đầu nối bù giãn nở phải tuân theo Bảng 14 đối với loại M (loại trung bình) hoặc Bảng 15 đối với loại L (loại dài), tương ứng.

Bảng 14 – Đường kính và chiều dài của đầu nối bù giãn nở, loại M (loại trung bình) đối với đầu nong và đầu không nong dán keo
(dựa theo hệ inch)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài trung bình đầu không nong		Đường kính trong trung bình đầu nong	Chiều dài đầu nong và đầu không nong	
	d_{em}		d_{sm}	A	L_1
	min.	max.	min.	min.	min.
36	36,2	36,5	36,6	25	37
43	42,8	43,1	43,2	25	40
56	55,8	56,1	56,2	25	43

Bảng 15 – Đường kính và chiều dài của đầu nối bù giãn nở, loại L (loại dài) đối với đầu nong và đầu không nong dán keo
(hệ mét)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài trung bình đầu không nong		Đường kính trong trung bình đầu nong	Chiều dài đầu nong và đầu không nong	
	d_{em}		d_{sm}	A	L_1
	min.	max.	min.	min.	min.
32	32,0	32,2	32,3	65	22
40	40,0	40,2	40,3	65	26
50	50,0	50,2	50,3	65	31
63	63,0	63,2	63,3	65	37
75	75,0	75,3	75,4	65	43
80	80,0	80,3	80,4	65	44
82	82,0	82,3	82,4	65	46
90	90,0	90,3	90,4	65	46
100	100,0	100,3	100,4	65	54
110	110,0	110,3	110,4	65	60
125	125,0	125,3	125,4	65	60
140	140,0	140,4	140,5	65	60
160	160,0	160,4	160,5	65	60
180	180,0	180,4	180,5	65	60
200	200,0	200,5	200,6	65	60

6.5 Loại phụ tùng

Tiêu chuẩn này áp dụng được cho các loại phụ tùng dưới đây và vẫn chấp nhận đối với các thiết kế phụ tùng khác.

a) Nối cong (xem Hình 8, 9, 10 hoặc 11):

- không uốn cong hoặc có góc uốn (xem ISO 265-1);
- đầu không nong/đầu nong hoặc đầu nong/đầu nong;

Góc danh nghĩa, α , có thể được chọn từ các giá trị sau: 15° , $22^\circ30'$, 30° , 45° , $67^\circ30'$, 80° , $87^\circ30'$ đến 90° .

b) Đầu nối (xem Hình 12).

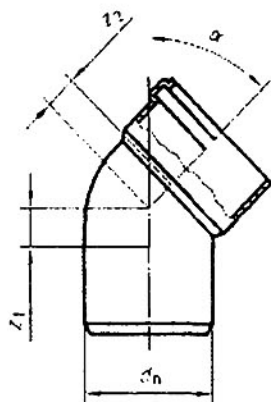
c) Chuyển bậc (xem Hình 13).

d) Nhánh và nhánh chuyển bậc (đơn nhánh hoặc đa nhánh) (xem Hình 14, 15, 16 hoặc 17):

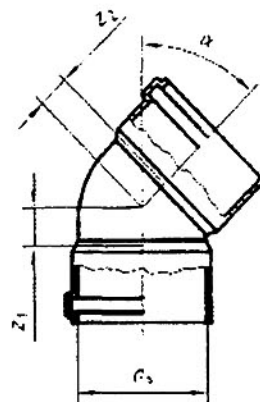
- không uốn cong hoặc có góc uốn (xem ISO 265-1);
- đầu không nong/đầu nong hoặc đầu nong/đầu nong;

Góc danh nghĩa, α , có thể được chọn từ các giá trị sau: 45° , $67^\circ30'$, 80° , $87^\circ30'$ đến 90°

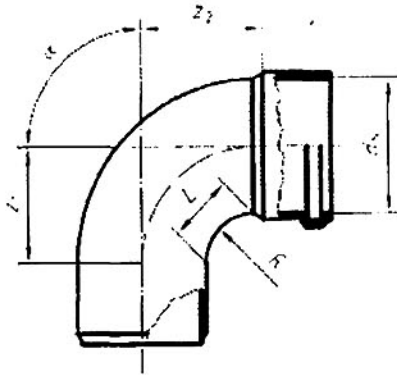
Nếu yêu cầu góc khác, chúng phải theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người mua và phải được xác định sau đó.



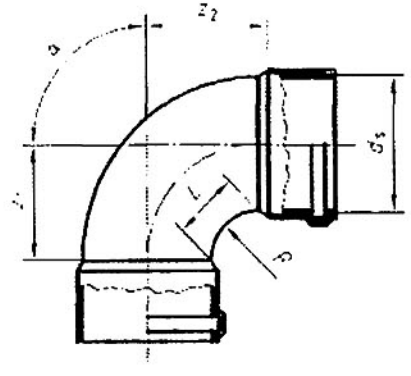
Hình 8 – Nối cong có một đầu nong
(không uốn cong)



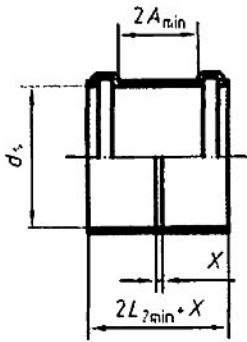
Hình 9 – Nối cong chỉ có đầu nong
(không uốn cong)



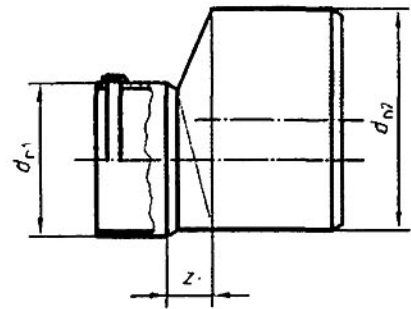
Hình 10 – Nối cong có một đầu nong (uốn cong)



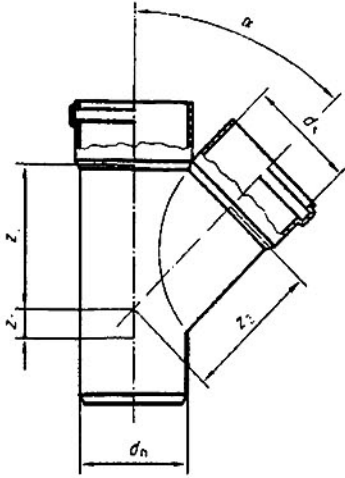
Hình 11 – Nối cong chỉ có đầu nong (uốn cong)



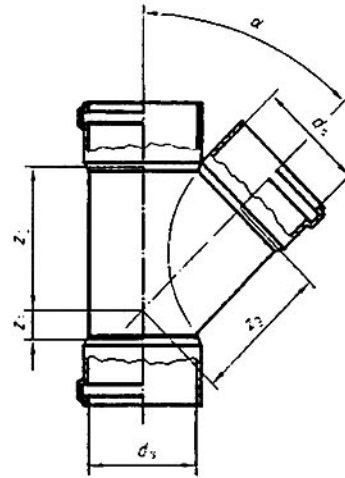
Hình 12 – Đầu nối



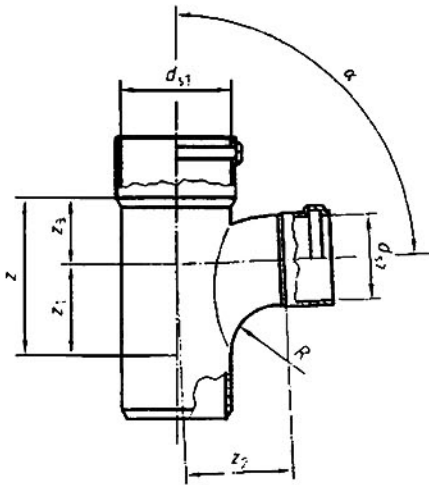
Hình 13 – Chuyển bậc



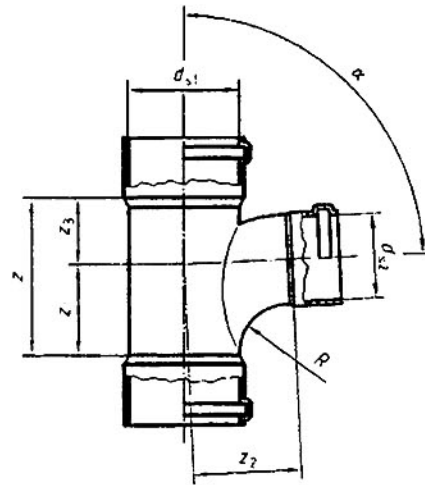
Hình 14 – Nhánh có một đầu nong (không uốn cong)



Hình 15 – Nhánh chỉ có đầu nong (không uốn cong)



Hình 16 – Chuyển bậc có một đầu nong (uốn cong)



Hình 17 – Chuyển bậc chỉ có đầu nong (uốn cong)

7 Đặc tính cơ học của ống

7.1 Đặc tính chung

Khi được xác định theo phương pháp quy định trong Bảng 16, sử dụng các thông số đã cho, đặc tính cơ học chung của ống phải tuân theo các yêu cầu trong Bảng 16.

Khối lượng và chiều cao rơi của búa được sử dụng để xác định độ bền va đập (phương pháp vòng tuần hoàn) như được quy định trong Bảng 16 được nêu trong Bảng 17 hoặc Bảng 18 tương ứng.

Bảng 16 – Đặc tính cơ học chung của ống

Đặc tính	Yêu cầu	Thông số thử		Phương pháp thử
Độ bền va đập (phương pháp vòng tuần hoàn)	TIR ≤ 10 %	Loại búa đối với		EN 744
		$d_n < 110$ mm	Loại d25	
		$d_n \geq 110$ mm	Loại d90	
		Khối lượng búa	Xem Bảng 17 hoặc Bảng 18	
		Độ cao rơi của búa	Xem Bảng 17 hoặc Bảng 18	
		Môi trường điều hòa	Nước	
Nhiệt độ điều hòa và thử	$(0 \pm 1) ^\circ\text{C}$			
CHÚ THÍCH Trong trường hợp thử gián tiếp, nhiệt độ ưu tiên bằng $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.				

Bảng 17 – Độ cao rơi và khối lượng búa cho phép thử va đập
(hệ mét)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài danh nghĩa d_n	Khối lượng búa kg	Độ cao rơi của búa
32	32	0,5	600
40	40	0,5	800
50	50	0,5	1000
63	63	0,8	1000
75	75	0,8	1000
80	80	0,8	1000
82	82	0,8	1000
90	90	0,8	1200
100	100	0,8	1200
110	110	1	1600
125	125	1,25	2000
140	140	1,6	1800
160	160	1,6	2000
180	180	2	1800
200	200	2	2000
250	250	2,5	2000
315	315	3,2	2000

Bảng 18 – Độ cao rơi và khối lượng búa cho phép thử va đập
(dựa theo hệ inch)

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước danh nghĩa DN/OD	Đường kính ngoài danh nghĩa d_n	Khối lượng búa kg	Độ cao rơi của búa
36	36	0,5	600
43	43	0,5	800
56	56	0,5	1000

7.2 Đặc tính bổ sung

Ống được sử dụng tại các khu vực mà việc lắp đặt được tiến hành ở nhiệt độ dưới -10°C phải tuân theo các yêu cầu bổ sung của phép thử va đập (phương pháp bậc thang) như quy định trong Bảng 19.

Ống phải được ghi nhãn theo Bảng 23.

Bảng 19 – Đặc tính cơ học bổ sung của ống

Đặc tính	Yêu cầu	Thông số thử		Phương pháp thử
Độ bền va đập (phương pháp bậc thang)	$H_{50} \geq 1$ m Tối đa 1 nứt vỡ dưới 0,5 m	Nhiệt độ điều hòa và thử	0°C	EN 1411
		Loại búa	Loại d90	
		Khối lượng búa đối với		
		$32\text{ mm} \leq d_n \leq 43\text{ mm}$	1,25 kg	
		$50\text{ mm} \leq d_n \leq 63\text{ mm}$	2 kg	
		$75\text{ mm} \leq d_n \leq 82\text{ mm}$	2,5 kg	
		$90\text{ mm} \leq d_n \leq 100\text{ mm}$	3,2 kg	
		$d_n = 110\text{ mm}$	4 kg	
		$d_n = 125\text{ mm}$	5 kg	
		$d_n = 140\text{ mm}$	6,3 kg	
		$d_n = 160\text{ mm}$	8 kg	
		$d_n = 180\text{ mm}$	8 kg	
$d_n = 200\text{ mm}$	10 kg			
$d_n \geq 250\text{ mm}$	12,5 kg			

8 Đặc tính vật lý

8.1 Đặc tính vật lý của ống

Khi xác định theo các phương pháp nêu trong Bảng 20, sử dụng các thông số đã cho, đặc tính vật lý của ống phải tuân theo các yêu cầu trong Bảng 20.

Bảng 20 – Đặc tính vật lý của ống

Đặc tính	Yêu cầu	Thông số thử		Phương pháp thử
Nhiệt độ hóa mềm Vicat (VST)	$\geq 79\text{ }^{\circ}\text{C}$	Tuân theo EN 727		EN 727
Sự thay đổi kích thước theo chiều dọc ^a	$\leq 5\%$ Ống không bị rộp hoặc nứt	Nhiệt độ	150 °C	EN 743
		Thời gian ngâm	15 min	Phương pháp A: Chất lỏng
		Hoặc		
		Nhiệt độ	150 °C	EN 743
		Thời gian ngâm	30 min	Phương pháp B: Không khí
Độ bền với diclometan tại nhiệt độ quy định	Không tác động tại bất kỳ phần nào của bề mặt mẫu thử	Nhiệt độ	15 °C	EN 580
		Thời gian ngâm	30 min	

^a Việc lựa chọn phương pháp A hoặc phương pháp B thuộc trách nhiệm của nhà sản xuất.

8.2 Đặc tính vật lý của phụ tùng

Khi xác định theo các phương pháp nêu trong Bảng 21, sử dụng các thông số đã cho, đặc tính vật lý của phụ tùng phải tuân theo các yêu cầu trong Bảng 21.

Bảng 21 – Đặc tính vật lý của phụ tùng

Đặc tính	Yêu cầu	Thông số thử		Phương pháp thử
Nhiệt độ hóa mềm Vicat (VST)	≥ 79 °C	Tuân theo EN 727		EN 727
Ảnh hưởng của gia nhiệt	^a và ^b	Nhiệt độ Thời gian gia nhiệt	150 °C 30 min	EN 763 Phương pháp A: tủ sấy không khí
^a <ol style="list-style-type: none"> 1) Trong khoảng bán kính bằng 15 lần độ dày thành xung quanh điểm phun, độ sâu của vết nứt, tách lớp hoặc rộp bất kỳ không được vượt quá 50 % độ dày thành tại điểm đó. 2) Trong khoảng cách bằng 10 lần độ dày thành tính từ vị trí cổng phun màng, độ sâu của vết nứt, tách lớp hoặc rộp bất kỳ không được vượt quá 50 % độ dày thành tại vùng đó. 3) Trong khoảng cách bằng 10 lần độ dày thành tính từ cổng phun kiểu vòng, độ sâu của vết nứt bất kỳ không được vượt quá 50 % độ dày thành tại điểm đó. 4) Đường hàn không được mở rộng quá 50 % độ dày thành tại vị trí của đường hàn. 5) Trong tất cả các phần khác của bề mặt, độ sâu của vết nứt hoặc tách lớp bất kỳ không được vượt quá 30 % độ dày thành tại điểm đó. Vết phồng rộp không được vượt quá 10 lần độ dày thành. ^b Sau khi cắt qua phụ tùng, bề mặt cắt khi nhìn không sử dụng kính phóng đại, không được có các vật ngoại lai.				

9 Yêu cầu tính năng

Khi xác định theo các phương pháp thử quy định trong Bảng 22, sử dụng các thông số đã cho, đặc tính phù hợp với mục đích sử dụng của mỗi nối và hệ thống phải tuân theo các yêu cầu trong Bảng 22.

Bảng 22 – Đặc tính phù hợp với mục đích sử dụng của hệ thống

Đặc tính	Yêu cầu	Thông số thử	Phương pháp thử
Độ kín nước	Không rò rỉ	Tuân theo EN 1053	EN 1053
Độ kín khí	Không rò rỉ	Tuân theo EN 1054	EN 1054
Chu kỳ nhiệt độ nâng cao	Không rò rỉ Độ võng đối với DN ≤ 50 : ≤ 3 mm Độ võng đối với DN > 50 : $\leq 0,05d_n$	Tuân theo EN 1055	Tổ hợp thử a) (Hình 1 và/hoặc Hình 3) của EN 1055:1996

10 Vòng gioăng

Vòng gioăng không được gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến các tính chất của ống hoặc phụ tùng và không được làm cho tổ hợp thử không đáp ứng yêu cầu trong Bảng 22.

Vật liệu làm vòng gioăng phải tuân theo EN 681-1 hoặc EN 681-2, tương ứng.

11 Keo dán

Keo dán được sử dụng phải là loại tan trong dung môi, được quy định bởi nhà sản xuất ống hoặc phụ tùng hoặc theo quy định của bên thứ ba.

Keo dán không được gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến các tính chất của ống hoặc phụ tùng và không được làm cho tổ hợp thử không đáp ứng yêu cầu trong Bảng 22.

12 Ghi nhãn

12.1 Qui định chung

12.1.1 Thông tin ghi nhãn phải được dán hoặc in hoặc tạo trực tiếp trên ống hoặc phụ tùng và/hoặc dán hoặc in trên bao gói.

12.1.2 Việc ghi nhãn trên ống hoặc phụ tùng không được tạo thành vết nứt hoặc khuyết tật khác làm ngăn cản sự phù hợp của sản phẩm với tiêu chuẩn này.

12.2 Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu của ống

Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu của ống phải theo quy định trong Bảng 23.

Ống phải được ghi nhãn ở khoảng cách tối đa bằng 1 m và ít nhất một lần trên ống.

Bảng 23 – Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu của ống

Nội dung	Ghi nhãn và ký hiệu
Số hiệu tiêu chuẩn này	TCVN 12119 (ISO 3633)
Tên và/hoặc nhãn hiệu thương mại của nhà sản xuất	XXX
Kích thước danh nghĩa	Ví dụ. DN 110
Độ dày thành tối thiểu	Ví dụ. 3,2
Vật liệu	PVC hoặc PVC-U
Thông tin nhà sản xuất	^a
Tính năng khí hậu lạnh ^b	* (tính thể băng)
^a Để đảm bảo khả năng truy suất, các thông tin chi tiết sau phải được đưa ra: - thời gian sản xuất (năm và tháng), bằng số hoặc mã hiệu; - tên hoặc mã sản phẩm theo nơi sản xuất nếu nhà sản xuất chế tạo tại các địa điểm khác nhau.	
^b Thông tin này chỉ áp dụng cho ống đã được kiểm chứng bằng thử nghiệm là phù hợp với 7.2.	

12.3 Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu của phụ tùng

Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu của phụ tùng phải theo qui định trong Bảng 24.

Bảng 24 – Yêu cầu nội dung ghi nhãn tối thiểu của phụ tùng

Nội dung	Ghi nhãn và ký hiệu
Trên phụ tùng: - Tên và/hoặc nhãn hiệu thương mại của nhà sản xuất - Kích thước danh nghĩa - Góc danh nghĩa - Vật liệu	XXX Ví dụ. DN 110 Ví dụ. 67°30' PVC hoặc PVC-U
Trên phụ tùng hoặc trên bao gói: - Số hiệu tiêu chuẩn này - Thông tin nhà sản xuất - Chỉ dùng keo dán - Loại đầu nong để dán keo	TCVN 12119 (ISO 3633) ^a ví dụ. S.C.O S hoặc M hoặc L
^a Để đảm bảo khả năng truy suất, các thông tin chi tiết sau phải được đưa ra: - thời gian sản xuất (năm và tháng), bằng số hoặc mã hiệu; - tên hoặc mã sản phẩm theo nơi sản xuất nếu nhà sản xuất chế tạo tại các địa điểm khác nhau.	

13 Lắp đặt hệ thống ống

Để lắp đặt ống và phụ tùng tuân theo tiêu chuẩn này, phải áp dụng các yêu cầu quốc gia và/hoặc địa phương và các thực hành lắp đặt tương ứng.

Hơn nữa, nhà sản xuất ống có thể đưa ra các thực hành lắp đặt khuyến cáo có tính đến việc vận chuyển, lưu giữ và xử lý ống và phụ tùng cũng như việc lắp đặt theo các hướng dẫn của quốc gia và/hoặc địa phương có thể áp dụng.

Đối với các áp dụng lắp đặt trên mặt đất, các yêu cầu bổ sung phụ thuộc vào thời tiết cũng phải theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người mua.

Hướng dẫn về lắp đặt có thể tham khảo ISO/TR 7024.

Phụ lục A
(tham khảo)

Danh mục các TCVN có thể áp dụng tương đương về mặt kỹ thuật so với tiêu chuẩn EN

STT	EN	TCVN
1	EN 580, <i>Plastics piping systems – Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes – Test method for the resistance to dichloromethane at a specified temperature (DCMT)</i>	TCVN 7306 (ISO 9852), Ống poly(vinyl) không hóa dẻo (PVC-U) – Độ bền chịu diclometan ở nhiệt độ quy định (DCMT) – Phương pháp thử
2	EN 727, <i>Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes and fittings – Determination of Vicat softening temperature (VST)</i>	TCVN 6147-1 (ISO 2507-1), Ống và phụ tùng nối bằng nhựa nhiệt dẻo – Nhiệt độ hóa mềm Vicat – Phần 1: Phương pháp thử chung
3	EN 743, <i>Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes – Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method</i>	TCVN 6148 (ISO 2505), Ống nhựa nhiệt dẻo – Sự thay đổi kích thước theo chiều dọc – Phương pháp thử và các thông số
4	EN 744, <i>Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes – Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method</i>	TCVN 6144 (ISO 3127), Ống nhựa nhiệt dẻo – Xác định độ bền va đập bên ngoài – Phương pháp vòng tuần hoàn
5	EN 763, <i>Plastics piping and ducting systems – Thermoplastics pipes – Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method</i>	TCVN 6242 (ISO 580), Hệ thống đường ống và ống bằng chất dẻo – Phụ tùng bằng nhựa nhiệt dẻo dạng ép phun – Phương pháp đánh giá ngoại quan ảnh hưởng của gia nhiệt
6	EN 1053, <i>Plastics piping systems – Thermoplastic piping systems non-pressure applications – Test method for watertightness</i>	TCVN 9577 (ISO 13254), Hệ thống ống nhựa nhiệt dẻo sử dụng trong điều kiện không chịu áp suất – Phép thử độ kín nước

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO/TR 7024, *Above-ground drainage – Recommended practice and techniques for the installation of unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) sanitary pipework for above-ground systems inside buildings.*
-