

# Ống và phụ tùng nối bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC - U) dùng để cấp nước – Yêu cầu kỹ thuật

## Phần 2 : Ống (có hoặc không có đầu nong)

*Pipes and fittings made of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) for water supply – Specifications*

*Part 2 : Pipes (with or without integral sockets)*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định các đặc tính và tính chất của ống polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC - U) sản xuất bằng phương pháp ép đùn có hoặc không có đầu nong, dùng cho hệ thống ống dẫn nước chôn dưới mặt đất và cấp nước sinh hoạt trên mặt đất, cả bên trong và bên ngoài các công trình xây dựng.

Các ống để cấp trong tiêu chuẩn này được dùng để dẫn nước dưới áp suất ở nhiệt độ tới 20°C, dùng cho các mục đích chung và để cấp nước uống. Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng cho nước có nhiệt độ lên đến 45°C (xem hình 1).

### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 6151-1 : 2002 (ISO 4422-1:1996) Ống và phụ tùng nối bằng polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U) dùng để cấp nước – Yêu cầu kỹ thuật – Phần 1 : Yêu cầu chung.

TCVN 6145 : 1996 (ISO 3216 : 1974) Ống nhựa – Phương pháp đo kích thước.

TCVN 6143 : 1996 (ISO 3474 : 1976) Ống polyvinyl clorua cứng (PVC-U). Yêu cầu và phương pháp đo độ đục.

## TCVN 6151 - 2 : 2002

TCVN 6243 : 1997 (ISO 727: 1985) Phụ tùng nối bằng polyvinyl clorua cứng (PVC-U) đã clo hoá (PVC-C) hoặc acrylonitril/butadien/styren (ABS) với các khớp nối nhấn dùng cho ống chịu áp lực – Kích thước của khớp – Dây thông số theo hệ mét

TCVN 6142 : \*) (ISO 3606 : 1976) Ống polyvinyl clorua cứng (PVC-U). Dung sai đường kính ngoài và chiều dày thành ống.

TCVN 6144 : \*) (ISO 3127:1994) Ống nhựa nhiệt dẻo – Xác định khả năng chịu va đập từ bên ngoài.

TCVN 6150 -1 : \*) (ISO 161-1:1996) Ống nhựa dùng để vận chuyển chất lỏng – Đường kính ngoài danh nghĩa và áp suất danh nghĩa – Phần 1: Dây thông số theo hệ mét .

TCVN 6150 -2 : \*) (ISO 161-2:1996) Ống nhựa dùng để vận chuyển chất lỏng – Đường kính ngoài danh nghĩa và áp suất danh nghĩa - Phần 1: Dây thông số theo hệ inch.

TCVN 6149 : \*) (ISO 1167:1996) Ống nhựa dùng để vận chuyển chất lỏng – Xác định độ bền với áp suất bên trong.

TCVN 6148 -1: \*) (ISO 2505-1:1994) Ống nhựa nhiệt dẻo – Sự thay đổi kích thước theo chiều dọc – Phần 1: Phương pháp xác định.

TCVN 6148 - 2 : \*) (ISO 2505-2:1994) Ống nhựa nhiệt dẻo – Sự thay đổi kích thước theo chiều dọc – Phần 2: Tham số xác định.

TCVN 6147-1 : \*) (ISO 2507-1:1995) Ống và phụ tùng nối bằng nhựa nhiệt dẻo – Nhiệt độ hoá mềm Vicat - Phần 1: Phương pháp thử nghiệm chung.

TCVN 6147-2 : \*) (ISO 2507-2:1995) Ống và phụ tùng nối bằng nhựa nhiệt dẻo – Nhiệt độ hoá mềm Vicat – Phần 2: Điều kiện thử đối với ống và phụ tùng nối bằng polyvinyl clorua cứng (PVC-U) hoặc polyvinyl clorua clo hoá (PVC-C) và đối với các ống polyvinyl clorua chịu va đập cao (PVC-HI).

TCVN 6141: \*) ISO 4065:1996 Ống nhựa nhiệt dẻo – Bảng về độ dày thành ống thông dụng.

TCVN 6246 : \*) (ISO 2045:1998) Khớp nối đơn dùng cho ống chịu lực bằng polyvinyl clorua cứng (PVC-U) và polyvinyl clorua clo hoá (PVC-C) với các vòng đệm đàn hồi – Độ sâu tiếp giáp tối thiểu.

ISO1628-2 :1988 Plastics – Determination of viscosity number and limiting viscoity number.

Part 2: Poly(vinyl chloride) resins. (Chất dẻo – Xác định chỉ số độ nhớt và chỉ số độ nhớt giới hạn –

Phần 2: Nhựa polyvinyl clorua.)

\*) Sẽ được soát xét

ISO/TR 9080:1992 Thermoplastics pipes for the transport of fluids – Methods of extrapolation of hydrostatic stress rupture data to determine the long-term hydrostatic strength of thermoplastics pipe materials (Ống nhựa nhiệt dẻo dùng để vận chuyển chất lỏng – Phương pháp ngoại suy về dữ liệu phá huỷ ứng suất thuỷ tĩnh để xác định độ bền thuỷ tĩnh dài hạn của các vật liệu làm ống nhựa nhiệt dẻo).

ISO 9852:1995 Unplasticized poly(vinyl chloride)(PVC-U) pipes – Dichloromethane resistance at specified temperature (DCMT) –Test method. (Ống polyvinyl clorua cứng (PVC-U) – Khả năng chịu diclormetan ở nhiệt độ qui định – Phương pháp thử ).

ISO 12162:1995 Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications – Classification and designation – Overall service (design) coefficient [ Vật liệu nhựa nhiệt dẻo để chế tạo ống và phụ tùng dùng cho các ứng dụng áp lực – Phân loại và thiết kế – Hệ số vận hành toàn bộ (thiết kế)].

ISO 11673: <sup>1)</sup> Determination of the fracture toughness of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) pipes. [Xác định độ bền gãy của ống polyvinyl clorua không hoá dẻo (PVC-U)].

ISO 11922 -1:1997 Thermoplastics pipes for the transport of fluids – Dimensions and tolerances – Part 1: Metric series. (Ống nhựa nhiệt dẻo dùng để vận chuyển nước – Kích thước và dung sai – Dãy thông số theo hệ mét).

Hướng dẫn về chất lượng nước uống. Tập 1 : Khuyến cáo của WHO, 1984 (Guidelines for drinking water quality, Vol. 1: Recommendations, (WHO, Geneva, 1984).

### 3 Định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các định nghĩa qui định trong TCVN 6151 -1 : 2002 (ISO 4422-1:1996).

Chú thích 1 – Xem điều 5 tiêu chuẩn này.

### 4 Vật liệu

4.1 Vật liệu làm ống phải phù hợp với những yêu cầu qui định trong TCVN 6151 -1 : 2002(ISO 4422-1:1996) và được qui định bổ sung trong 4.2.

4.2 Vật liệu chính để chế tạo ống phải có độ bền yêu cầu tối thiểu (MRS) không nhỏ hơn 25 MPa khi được xác định theo ISO/TR 9080 và ISO 12162, [xem 3.6 và 3.7 TCVN 6151-1 : 2002 (ISO 4422 -1:1996)].

Chú thích 2 – Theo hướng dẫn chung, vật liệu dùng để sản xuất ống phù hợp với tiêu chuẩn này phải từ nhựa PVC - U có chỉ số độ nhớt lớn hơn 64 khi thử nghiệm theo ISO 1628 - 2.

<sup>1)</sup> Sẽ ban hành

## 5 Áp suất danh nghĩa và hệ số vận hành toàn bộ

5.1 Áp suất danh nghĩa PN của ống có liên quan đến dây ống S đưa ra trong bảng 1 và 2 theo phương trình sau:

$$PN = 10 \times \frac{\sigma_s}{S}$$

Chú thích 3 – Khi ứng suất thiết kế  $\sigma_s$  được biểu thị bằng megapascal (MPa), thì giá trị của áp suất danh nghĩa PN tương ứng với áp suất tính bằng bar.

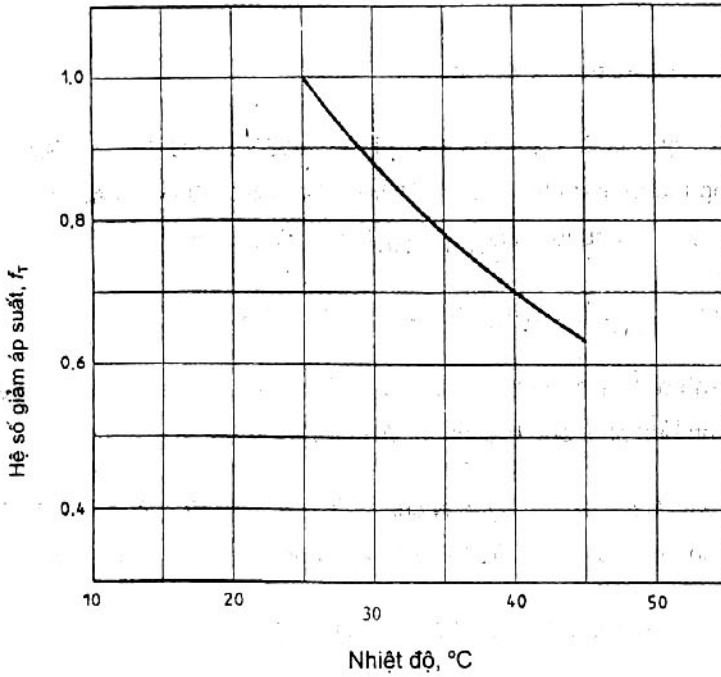
5.2 Ứng suất thiết kế phải dựa trên giá trị giới hạn tin cậy dưới  $\sigma_{LCL}$  của độ bền thủy tĩnh dài hạn đối với độ bền áp suất bên trong được xác định theo ISO/ TR 9080. Giá trị của  $\sigma_{LCL}$  này phải chuyển thành độ bền yêu cầu tối thiểu (MRS) theo ISO 12162. MRS chia cho hệ số vận hành toàn bộ (C) sẽ cho ứng suất thiết kế  $\sigma_s$  theo công thức:

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C}$$

5.3 Hệ số vận hành toàn bộ cho ống PVC-U bằng 2,5 đối với ống có đường kính ngoài danh nghĩa ( $d_n$ ) 90 hoặc nhỏ hơn và bằng 2,0 đối với những ống có đường kính ngoài danh nghĩa 110 và lớn hơn, dẫn đến kết quả ứng suất thiết kế  $\sigma_s$  sẽ tương ứng là 10 MPa hoặc 12,5 MPa.

5.4 Hệ số giảm áp suất  $f_T$  được áp dụng cho nhiệt độ làm việc trong khoảng 25 °C và 45° C. Giá trị của hệ số này đối với nhiệt độ khác nhau được đưa ra trong hình 1. Áp suất làm việc tối đa bằng áp suất danh nghĩa PN nhân với hệ số giảm áp suất  $f_T$ .

Chú thích 4 – Hình 1 được thiết lập dựa trên kinh nghiệm lâu năm và kết quả thử. Tuy nhiên, nên xác định giá trị MRS đối với ống PVC - U ở nhiệt độ trên 30 °C.



Hình 1 – Hệ số giảm áp suất như một hàm số để điều chỉnh nhiệt độ

## 6 Yêu cầu chung cho ống

### 6.1 Đặc điểm bên ngoài

Khi xem xét không có sự phóng đại, các bề mặt bên trong và bên ngoài của ống phải nhẵn, sạch, và không có vết trầy xước, nứt nẻ, hay có các khuyết tật bề mặt khác không phù hợp với những yêu cầu của tiêu chuẩn này. Vật liệu không lẫn những tạp chất bẩn nhìn thấy được. Đầu ống, cuối ống phải được cắt sạch và vuông góc với trục ống.

### 6.2 Độ đục

Nếu ống yêu cầu có màu đục để sử dụng trên mặt đất, thì thành ống không được truyền quá 0,2% ánh sáng trông thấy được chiếu lên nó khi thử nghiệm theo TCVN 6143 : 1996 (ISO 3474).

## 7 Đặc tính hình học

### 7.1 Phép đo

Kích thước của ống phải được đo theo TCVN 6145 : 1996 (ISO 3126).

## TCVN 6151 - 2 : 2002

Chú thích 5 – Chiều dài của ống nên là: 4m, 6m, 10m, 12m. Chiều dài này không tính đến độ sâu vào của các đầu nong.

### 7.2 Đường kính ngoài và chiều dày thành ống

Đường kính ngoài danh nghĩa của ống phù hợp với TCVN 6150-1 (ISO 161-1), TCVN 6150-2 (ISO 161-2) và chiều dày thành ống tương ứng phù hợp với TCVN 6141 (ISO 4065), hoặc với dây bổ sung (S 16,7) phải được lựa chọn từ bảng 1, phụ lục A hoặc bảng 2 theo kích cỡ thích hợp.

Dung sai đường kính ngoài trung bình phù hợp với hạng C của ISO 11922 - 1.

Dung sai chiều dày thành ống tại mọi điểm phù hợp với hạng T của ISO 11922 - 1, và dung sai về chiều dày trung bình của thành ống phải phù hợp hạng W của ISO 11922-1.

Dung sai vòng tròn ngoài phải phù hợp hạng N của ISO 11922 - 1 đối với đường kính ngoài danh nghĩa đến và bằng 250, và hạng M của ISO 11922 - 1 đối với đường kính ngoài danh nghĩa lớn hơn 250.

Chú thích 6 – Đối với ống trong dây S 20, S 16,7 và S 16 thì không yêu cầu dung sai độ không tròn.

### 7.3 Ống có đầu nong

Độ sâu tối thiểu của các đầu nong với vòng đệm đàn hồi phù hợp TCVN 6246 (ISO 2045).

Chiều dày thành của đầu nong tại mọi điểm nối kiểu vòng đệm, trừ rãnh không được nhỏ hơn chiều dày thành tối thiểu của ống được nối. Còn chiều dày của rãnh lắp vòng đệm thì không được nhỏ hơn 0,8 lần chiều dày tối thiểu của thành ống được nối.

Kích thước của đầu nối liên kết bằng dung môi phù hợp với TCVN 6243 : 97 (ISO 727).

Chiều dày thành của đầu nối liên kết bằng dung môi không nhỏ hơn 75% chiều dày thành ống danh nghĩa, nghĩa là  $0,75e_n$ .

### 7.4 Ống phẳng (không có đầu nong)

Ống phẳng dùng với vòng đệm đàn hồi phải có mặt vát (vát cạnh) phù hợp với TCVN 6246 : 1996 (ISO 2045 : 1998)

Bất kỳ cạnh sắc nào cũng phải cắt bỏ khỏi đầu ống để liên kết được bằng dung môi.

**Bảng 1 – Đường kính ngoài danh nghĩa  $d_n$  và chiều dày thành ống danh nghĩa  $e_n$ .**[ Dựa trên hệ số vận hành toàn bộ  $C = 2,5$  ]

Kích thước tính bằng millimet

Đường kính ngoài danh nghĩa $d_n$	Dây ống S, dây SDR và áp suất danh nghĩa PN tương ứng							
	S 20	S 16,7	S 16	S 12,5	S 10	S 8	S 6,3	S 4
	SDR 41 PN 5	SDR 34,4 PN 6	SDR 33 PN 6,3	SDR 26 PN 8	SDR 21 PN 10	SDR 17 PN 12,5	SDR 13,6 PN 16	SDR 9 PN 25
Chiều dày thành ống danh nghĩa $e_n$								
10								1,5
12								1,5
16							1,5	1,8
20							1,5	2,3
25						1,5	1,9	2,8
32					1,6	1,9	2,4	3,6
40			1,5	1,6	1,9	2,4	3	4,5
50			1,6	2	2,4	3	3,7	5,6
63	1,6	1,9	2	2,5	3	3,8	4,7	7,1
75	1,9	2,2	2,3	2,9	3,6	4,5	5,6	8,4
90	2,2	2,7	2,8	3,5	4,3	5,4	6,7	10,1

Chú thích

- 1) S là dây ống và bằng  $\frac{d_n - e_n}{2e_n}$
- 2) SDR là tỷ lệ kích thước tiêu chuẩn và bằng  $\frac{d_n}{e_n}$
- 3) S và SDR quan hệ với nhau bởi phương trình:  $[SDR] = 2[S] + 1$

Bảng 2 – Đường kính ngoài danh nghĩa  $d_n$  và chiều dày thành ống danh nghĩa  $e_n$ [Dựa trên hệ số vận hành toàn bộ  $C = 2,0$ ]

Kích thước tính bằng milimet

Đường kính ngoài danh nghĩa $d_n$	Dây ống S, dây SDR và áp suất danh nghĩa PN tương ứng						
	S 20 SDR 41 PN 6,3	S 16 SDR 33 PN 8	S 12,5 SDR 26 PN 10	S 10 SDR 21 PN 12,5	S 8 SDR 17 PN 16	S 6,3 SDR 13,6 PN 20	S 5 SDR 11 PN 25
Chiều dày thành ống, $e_n$							
110	2,7	3,4	4,2	5,3	6,6	8,1	10
125	3,1	3,9	4,8	6	7,4	9,2	11,4
140	3,5	4,3	5,4	6,7	8,3	10,3	12,7
160	4	4,9	6,2	7,7	9,5	11,8	14,6
180	4,4	5,5	6,9	8,6	10,7	13,3	16,4
200	4,9	6,2	7,7	9,6	11,9	14,7	18,2
225	5,5	6,9	8,6	10,8	13,4	16,6	
250	6,2	7,7	9,6	11,9	14,8	18,4	
280	6,9	8,6	10,7	13,4	16,6	20,6	
315	7,7	9,7	12,1	15	18,7	23,2	
355	8,7	10,9	13,6	16,9	21,1	26,1	
400	9,8	12,3	15,3	19,1	23,7	29,4	
450	11	13,8	17,2	21,5	26,7	33,1	
500	12,3	15,3	19,1	23,9	29,7	36,8	
560	13,7	17,2	21,4	26,7			
630	15,4	19,3	24,1	30			
710	17,4	21,8	27,2				
800	19,6	24,5	30,6				
900	22	27,6					
1 000	24,5	30,6					

Chú thích – Để áp dụng hệ số vận hành toàn bộ  $C = 2,5$  cho ống có đường kính danh nghĩa trong bảng này, áp suất danh nghĩa kế tiếp cao hơn sẽ được lựa chọn, ví dụ dây ống S 10 xét tại PN 12,5 thì được chọn cho việc áp dụng PN 10 khi yêu cầu hệ số  $C = 2,5$ .

## 8 Đặc tính cơ học

### 8.1 Độ bền áp suất thủy tĩnh

8.1.1 Khi thử nghiệm theo TCVN 6149 (ISO 1167), sử dụng kết hợp nhiệt độ thử và ứng suất thử ở bảng 3, thì ống không được hư hỏng trong thời gian ít hơn thời gian thử được nêu trong bảng 3.



**8.1.2** Khi thử nghiệm theo TCVN 6149 (ISO 1167:1996); sử dụng kết hợp nhiệt độ thử và áp suất thử nêu trong bảng 4, các ống nối có vòng đệm tạo dáng theo ống không được hư hỏng trong thời gian ít hơn thời gian được nêu trong bảng 4.

### 8.2 Độ bền va đập bên ngoài ở 0°C

Ống có chiều dày thành ống danh nghĩa 14,9 mm hoặc nhỏ hơn phải thử ở 0°C theo TCVN 6144 (ISO 3127:1994) và phải có tỉ lệ va đập thực không lớn hơn 10% khi sử dụng các điều kiện nêu trong bảng 5. Ống thuộc dãy từ S 4 đến S10 phải được thử ở mức M, còn các ống thuộc dãy từ S 12,5 đến S 20 được thử ở mức H.

### 8.3 Độ bền gãy

Khi thử nghiệm theo ISO 11673, ống có chiều dày thành lớn hơn 4 mm nhưng nhỏ hơn 6 mm phải có độ bền gãy không nhỏ hơn  $3,25 \text{ MN.m}^{-3/2}$ , và với ống có chiều dày 6 mm hoặc lớn hơn thì có độ bền gãy không nhỏ hơn  $3,75 \text{ MN.m}^{-3/2}$

Chú thích

- 7) Thử nghiệm này không áp dụng cho các ống có chiều dày nhỏ hơn 4 mm.
- 8) Thử nghiệm độ bền gãy là thử nghiệm được thực hiện khi có sự thay đổi điều kiện gia công sản xuất ống.

**Bảng 3 – Độ bền áp suất thủy tĩnh của ống**

Nhiệt độ thử °C	Ứng suất tạo ra MPa	Thời gian thử h
20	42	1
	35	100
60	12,5	1 000

**Bảng 4 – Độ bền áp suất thủy tĩnh của ống có đầu nong**

Đường kính ngoài danh nghĩa $d_n$	Nhiệt độ thử °C	Áp suất thử bar	Thời gian thử h
$d_n > 90$	20	3,36 x PN	1
	20	2,56 x PN	1 000
$d_n \leq 90$	20	4,2 x PN	1
	20	3,2 x PN	1 000

**Bảng 5 – Khối lượng quả thử (mức M hoặc mức H) và chiều cao rơi để thử nghiệm độ bền ya đập**

Đường kính ngoài danh nghĩa $d_n$	Mức M			Mức H		
	kg	m	N.m	kg	m	N.m
20	0,5	0,4	2	0,5	0,4	2
25	0,5	0,5	2,5	0,5	0,5	2,5
32	0,5	0,6	3	0,5	0,6	3
40	0,5	0,8	4	0,5	0,8	4
50	0,5	1	5	0,5	1	5
63	0,8	1	8	0,8	1	8
75	0,8	1	8	0,8	1,2	10
90	0,8	1,2	10	1	2	20
110	1	1,6	16	1,6	2	32
125	1,25	2	25	2,5	2	50
140	1,6	1,8	29	3,2	1,8	58
160	1,6	2	32	3,2	2	64
180	2	1,8	36	4	1,8	72
200	2	2	40	4	2	80
225	2,5	1,8	45	5	1,8	90
250	2,5	2	50	5	2	100
280	3,2	1,8	58	6,3	1,8	113
≥ 315	3,2	2	63	6,3	2	125

## 9 Tính chất vật lý

**9.1** Khi xác định theo TCVN 6147-1 (ISO 2507-1) và TCVN 6147-2 (ISO 2507-2), nhiệt độ hoá mềm Vicat không được nhỏ hơn 80° C.

**9.2** Khi xác định theo TCVN 6148-1 (ISO 2505-1) và TCVN 6148-2 (ISO 2505-2), sự thay đổi kích thước theo chiều dọc không lớn hơn 5%.

**9.3** Khi thử nghiệm theo ISO 9852, sử dụng diclometan ở nhiệt độ 15° C ± 1° C trong 30 phút, thì không có sự ăn mòn nào trên bề mặt của mẫu thử.

## 10 Ghi nhãn

Các ống được đánh dấu liên tục bằng mực không phai với khoảng cách không lớn hơn 1 m.

Ghi nhãn phải gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) tên nhà sản xuất hoặc nhãn hiệu thương mại;
- b) vật liệu làm ống, ví dụ PVC - U;
- c) đường kính ngoài danh nghĩa  $d_n$  và chiều dày thành ống danh nghĩa  $e_n$ ;
- d) số hiệu TCVN 6151 : 2002 (ISO 4422: 1996);
- e) áp suất danh nghĩa PN.

## Phụ lục A

(qui định)

Ngoài các kích thước qui định trong bảng 1 TCVN 6151-2 : 2002 cho phép sản xuất ống có đường kính ngoài danh nghĩa theo qui định trong bảng A1

**Bảng A1 – Đường kính ngoài danh nghĩa  $d_n$  và chiều dày thành ống danh nghĩa  $e_n$ .**

[ Dựa trên hệ số vận hành toàn bộ  $C = 2,5$  ]

Kích thước tính bằng millimet

Đường kính ngoài danh nghĩa $d_n$	Dãy ống S, dãy SDR và áp suất danh nghĩa PN tương ứng							
	S 20 SDR 41 PN 5	S 16,7 SDR 34,4 PN 6	S 16 SDR 33 PN 6,3	S 12,5 SDR 26 PN 8	S 10 SDR 21 PN 10	S 8 SDR 17 PN 12,5	S 6,3 SDR 13,6 PN 16	S 4 SDR 9 PN 25
	<b>Chiều dày thành ống danh nghĩa <math>e_n</math></b>							
21							1,6	2,4
27						1,6	2,0	3,0
34					1,7	2,0	2,6	3,8
42			1,3	1,7	2,0	2,5	3,2	4,7
48			1,5	1,9	2,3	2,9	3,6	5,4
49			1,5	1,9	2,3	2,9	3,7	5,5
60	1,5	1,8	1,9	2,3	2,9	3,6	4,5	6,7
76	1,9	2,3	2,4	3	3,7	4,5	5,7	8,5
Chú thích 1) S là dãy ống và bằng $\frac{d_n - e_n}{2e_n}$ 2) SDR là tỷ lệ kích thước tiêu chuẩn và bằng $\frac{d_n}{e_n}$ 3) S và SDR quan hệ với nhau bởi phương trình: $[SDR] = 2[S] + 1$								