

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 11222:2015**

**ISO 3304:1985**

Xuất bản lần 1

**ỐNG THÉP KHÔNG HÀN, ĐẦU BẰNG, KÍCH THƯỚC  
CHÍNH XÁC - ĐIỀU KIỆN KỸ THUẬT KHI CUNG CẤP**

*Plain end seamless precision steel tubes -- Technical conditions for delivery*

**HÀ NỘI - 2015**

## **Lời nói đầu**

TCVN 11222:2015 hoàn toàn tương đương ISO 3304:1985.

TCVN 11222:2015 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 5, *Ống kim loại đen và phụ tùng đường ống kim loại* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Ống thép không hàn, đầu bằng, kích thước chính xác - Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp

*Plain end seamless precision steel tubes -  
Technical conditions for delivery*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định điều kiện kỹ thuật cho việc cung cấp các ống không hàn đầu bằng, được sản xuất từ các mác thép trong Bảng 2, với dung sai kích thước chính xác và các kích thước được cho trong Bảng 9 được chọn từ TCVN 9839 (ISO 4200).

Ống phù hợp với tiêu chuẩn này được sử dụng chủ yếu cho các mục đích đòi hỏi phải có độ chính xác kích thước và, nếu yêu cầu, chiều dày nhỏ và bề mặt được gia công hoàn thiện.

Nếu những ống này được sử dụng trong thiết bị đường ống dẫn nước, chúng chỉ được sử dụng trong điều kiện cung cấp ở trạng thái ủ hoặc thường hóa.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu dưới đây rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu có ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không có năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất kể cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 197-1 (ISO 6892-1), *Vật liệu kim loại - Thử kéo - Phần 1: Phương pháp thử ở nhiệt độ phòng.*

TCVN 1830 (ISO 8492), *Vật liệu kim loại - Ống - Thử nén bẹp.*

TCVN 4399 (ISO 404), *Thép và sản phẩm thép - Yêu cầu kỹ thuật chung khi cung cấp.*

TCVN 5890 (ISO 8493), *Vật liệu kim loại - Ống - Thử nong rộng miệng.*

TCVN 9839 (ISO 4200), *Ống thép đầu bằng, hàn và không hàn - Kích thước và khối lượng trên một mét dài.*

## TCVN 11222:2015

ISO 3545, *Steel tubes and tubular shape accessories with circular cross-section – Symbol to be used in specifications* (Ống thép và phụ tùng đường ống có mặt cắt ngang tròn – Các ký hiệu được sử dụng trong điều kiện kỹ thuật).

ISO 9329-1:1989, *Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Unalloyed steels with specified room temperature properties* (Ống thép không hàn chịu áp lực - Điều kiện kỹ thuật khi cung cấp - Phần 1: Thép không hợp kim với các đặc tính ở nhiệt độ phòng).

### 3 Ký hiệu

D = Đường kính ngoài của ống.

T = Chiều dày thành ống.

R<sub>m</sub> = Giới hạn bền kéo, tính bằng MPa.

R<sub>eH</sub> = Giới hạn chảy trên tính bằng MPa.

A = Độ giãn dài sau đứt, biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm của chiều dài cũ ban đầu (L<sub>0</sub>),  $L_0 = 5,65\sqrt{S_0}$ .

S<sub>0</sub> = Diện tích mặt cắt ngang của chiều dài đo.

BK = Được gia công hoàn thiện ở trạng thái nguội bằng kéo.

BKW = Được gia công nguội tinh (ở chế độ nhẹ).

GBK = Ủ trong môi trường khí có kiểm soát.

GZF = Ủ trong môi trường khí có kiểm soát và loại bỏ gỉ.

NBK = Thường hóa trong môi trường khí có kiểm soát.

NZF = Thường hóa trong môi trường khí có kiểm soát và loại bỏ gỉ.

### 4 Thông tin do khách hàng cung cấp

#### 4.1 Thông tin bắt buộc

Khách hàng phải quy định hoặc xác nhận trong yêu cầu và đơn đặt hàng:

- Số lượng đặt hàng;
- Số hiệu tiêu chuẩn này;
- Mác thép;
- Trạng thái yêu cầu của ống khi cung cấp;
- Đường kính ngoài và chiều dày;
- Chiều dài.

## 4.2 Các điều kiện tùy chọn

Cho phép có một số yêu cầu khác; các yêu cầu bổ sung khác có thể được quy định và khách hàng hàng phải nêu rõ yêu cầu của mình trong yêu cầu và đơn đặt hàng; nếu không, việc cung cấp sẽ được thực hiện theo sự lựa chọn của nhà sản xuất.

## 4.3 Ký hiệu

Các ống phải được ký hiệu, theo thứ tự sau:

- Tên sản phẩm;
- Số hiệu tiêu chuẩn này;
- Mác thép, trạng thái của ống lúc cung cấp;
- Đường kính ngoài và chiều dày.

VÍ DỤ: Ống thép không hàn, đầu bằng, kích thước chính xác, phù hợp TCVN 11222, làm bằng thép R37, ủ trong môi trường được kiểm soát (GBK), đường kính ngoài 25 mm, chiều dày 2 mm, chiều dài bất kỳ, phải được ghi nhãn như sau

**Ống thép TCVN 11222 – R37 - GBK – 25 x 2**

## 5 Quá trình chế tạo

### 5.1 Quá trình luyện thép và biện pháp khử oxy

Ống phải được sản xuất từ thép được luyện bằng lò điện hoặc lò chuyển, một trong các quá trình luyện thép cơ bản có thổi oxy.

Thép được dùng phải được khử oxy. Phương pháp chế tạo tùy thuộc sự lựa chọn của nhà sản xuất.

Theo yêu cầu của khách hàng, nhà cung cấp phải chỉ rõ quá trình luyện thép và phương pháp khử oxy đã được sử dụng.

### 5.2 Quá trình chế tạo ống

Ống phải được chế tạo bằng quá trình không hàn. Chúng thường được gia công nguội để hoàn thiện cả bề mặt trong và ngoài. Đối với một số ứng dụng, ống có thể phải được xử lý nhiệt. Trạng thái của ống khi cung cấp phải được chọn từ Bảng 1.

Bảng 1 – Điều kiện cung cấp

| Mô tả   | Giải thích  | Ký hiệu | Cơ tính    |
|---|---|---------|------------|
| Gia công hoàn thiện nguội/chế độ nặng<br>(Gia công hoàn thiện nguội bằng kéo) | Không xử lý nhiệt sau quá trình gia công hoàn thiện nguội cuối cùng. Vì lý do này ống chỉ có khả năng làm việc ở chế độ nhẹ, không quan tâm đến mức độ bảo hành.                                  | BK      | Xem Bảng 3 |
| Gia công hoàn thiện nguội/chế độ nhẹ<br>(Gia công nguội nhẹ)                  | Sau khi xử lý nhiệt lần cuối, có cán tinh nhẹ (cán nguội), với một quá trình gia công thích hợp tiếp theo ống có thể được tạo hình nguội trong phạm vi giới hạn nhất định (uốn, nong rộng, vv...) | BKW     | Xem Bảng 4 |
| Ù   | Sau quá trình gia công nguội cuối cùng, ống được ủ trong môi trường khí có kiểm soát  | GBK     | Xem Bảng 5 |
|   | Sau khi xử lý ủ, ống được tẩy gỉ bằng cơ khí hoặc hóa học (tẩy rửa)   | GZF     |            |
| Thường hóa  | Ống được làm nóng đến nhiệt độ trên ngưỡng biến đổi trên và làm nguội. Cả 2 công đoạn xử lý nhiệt được thực hiện trong điều kiện môi trường có kiểm soát  | NBK     | Xem Bảng 6 |
|   | Sau khi xử lý thường hóa, ống được tẩy gỉ bằng cơ khí hoặc hóa học (tẩy rửa)  | NZF     |            |

## 6 Thành phần hóa học, cơ tính và tính hàn được

### 6.1 Thành phần hóa học

#### 6.1.1 Phân tích mẻ nấu

Dựa trên phân tích theo mẻ nấu, thép phải có các thành phần được cho trong Bảng 2, thích hợp với các loại thép được quy định.

Bảng 2 – Thành phần hóa học dựa trên phân tích theo mẻ nấu

| Mác thép <sup>1)</sup> | C<br>lớn nhất<br>% | Si<br>lớn nhất<br>% | Mn<br>lớn nhất<br>% | P<br>lớn nhất<br>% | S<br>lớn nhất<br>% |
|------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| R28                    | 0,10               | -                   | 0,30                | 0,040              | 0,040              |
| R33                    | 0,16               | -                   | 0,70                | 0,050              | 0,050              |
| R37                    | 0,17               | 0,35                | 0,8                 | 0,050              | 0,050              |
| R44                    | 0,21               | 0,35                | 1,2                 | 0,050              | 0,050              |
| R50                    | 0,23               | 0,55                | 1,6                 | 0,050              | 0,050              |

1) Ký hiệu được sử dụng là tạm thời

#### 6.1.2 Phân tích sản phẩm

Nếu cần có sự phân tích kiểm tra trên các ống, phải áp dụng các sai lệch cho phép được cho trong ISO 9329-1.

## 6.2 Cơ tính

6.2.1 Cơ tính phụ thuộc vào trạng thái cung cấp. Chúng được quy định trong các Bảng 3, 4, 5 và 6.

Với ống được cung cấp ở trạng thái ủ, giới hạn chảy có thể lấy đến 50% giới hạn bền kéo nhỏ nhất được cho trong Bảng 5 khi tính toán áp suất thử.

**Bảng 3 – Cơ tính ở trạng thái gia công nguội hoàn thiện bằng kéo – BK**

| Mác thép | $R_m$ nhỏ nhất<br>MPa | A nhỏ nhất tại $5,65\sqrt{S_0}$<br>% |
|----------|-----------------------|--------------------------------------|
| R28      | 400                   | 8                                    |
| R33      | 420                   | 6                                    |
| R37      | 450                   | 6                                    |
| R44      | 520                   | 5                                    |
| R50      | 600                   | 4                                    |

**Bảng 4 – Cơ tính ở trạng thái gia công nguội ở chế độ nhẹ – BKW**

| Mác thép | $R_m$ nhỏ nhất<br>MPa | A nhỏ nhất tại $5,65\sqrt{S_0}$<br>% |
|----------|-----------------------|--------------------------------------|
| R28      | 350                   | 10                                   |
| R33      | 370                   | 10                                   |
| R37      | 400                   | 9                                    |
| R44      | 450                   | 8                                    |
| R50      | 550                   | 7                                    |

**Bảng 5 – Cơ tính ở trạng thái ủ - GBK và GZF**

| Mác thép | $R_m$ nhỏ nhất<br>MPa | A nhỏ nhất tại $5,65\sqrt{S_0}$<br>% |
|----------|-----------------------|--------------------------------------|
| R28      | 270                   | 30                                   |
| R33      | 320                   | 27                                   |
| R37      | 340                   | 26                                   |
| R44      | 400                   | 24                                   |
| R50      | 480                   | 23                                   |

Bảng 6 – Cơ tính ở trạng thái thường hóa - NBK và NZF

| Mức thép | R <sub>eH</sub> nhỏ nhất<br>MPa | R <sub>m</sub> nhỏ nhất<br>MPa | A nhỏ nhất tại 5,65√S <sub>0</sub><br>% |
|----------|---------------------------------|--------------------------------|---|
| R28      | 155                             | 280                            | 28                                      |
| R33      | 195                             | 320                            | 25                                      |
| R37      | 215                             | 360                            | 24                                      |
| R44      | 255                             | 430                            | 22                                      |
| R50      | 285                             | 490                            | 21                                      |

6.2.2 Ống phải đáp ứng được các yêu cầu thích hợp của các kiểm tra và thử trong Điều 9 (xem Bảng 7 và 8).

Bảng 7 – Thử nén bẹp

(trong trường hợp đường kính và chiều dày cho phép có biến dạng trên mẫu thử)

| Mức thép                  | Trạng thái cung cấp | Khoảng cách giữa các bàn máy  |
|---------------------------|---------------------|---|
|                           | Thường hóa hoặc ủ   | Sau khi thực hiện thử nghiệm theo TCVN 1830 (ISO 8492), khoảng cách H, tính bằng mm, giữa các bàn máy phải lớn hơn giá trị được cho trong công thức sau<br>$H = \frac{(1+c)T}{c + (T/D)}$ Trong đó<br>T <sup>1)</sup> là chiều dày, tính bằng mm;<br>D <sup>1)</sup> là đường kính ngoài, tính bằng mm<br>C là hằng số thép, tùy theo từng mức:<br>R28 0,09<br>R33 0,09<br>R37 0,09<br>R44 0,07<br>R50 0,06 |
| 1) Ký hiệu trong ISO 3545 |                     |   |

Bảng 8 – Thử nong rộng

| Mức thép                       | Trạng thái cung cấp | Độ giãn rộng <sup>1)</sup> |                |
|--------------------------------|---------------------|----------------------------|----------------|
|                                |                     | 1 < T ≤ 4<br>%             | 4 < T ≤ 8<br>% |
| R28                            | Thường hóa hoặc ủ   | 12                         | 8              |
| R33                            |                     | 12                         | 8              |
| R37                            |                     | 10                         | 6              |
| R44                            |                     | 8                          | 5              |
| 1) T là chiều dày tính bằng mm |                     |                            |                |



### 6.3 Tính hàn được

Ống ở trạng thái ủ hoặc thường hóa phải thích hợp cho hàn mà không cần sự phòng ngừa đặc biệt nào. Đối với các ống đã gia công hoàn thiện nguội được hàn hoặc hàn vảy cứng, cơ tính trên vùng chịu ảnh hưởng nhiệt có thể bị thay đổi do nhiệt độ hàn.

## 7 Kích thước, khối lượng và dung sai

### 7.1 Kích thước và khối lượng

#### 7.1.1 Đường kính và chiều dày

Kích thước đường kính ngoài, trong và chiều dày được cho trong Bảng 9.

#### 7.1.2 Khối lượng

Khối lượng trên một đơn vị chiều dài được cho trong TCVN 9839 (ISO 4200).

#### 7.1.3 Chiều dài

Đối với chiều dài, có khác biệt giữa:

- Các chiều dài ngẫu nhiên giữa 2 và 7 m; chúng được cung cấp nếu, khi đặt hàng, không có thỏa thuận đặc biệt nào đề cập đến chiều dài ống;
- Chiều dài chính xác.

### 7.2 Dung sai

#### 7.2.1 Đường kính

Độ biến đổi cho phép của đường kính trong và ngoài áp dụng cho ống được gia công hoàn thiện nguội/chế độ nặng và được gia công hoàn thiện nguội/chế độ nhẹ, được cho trong Bảng 9. Do biến dạng trong khi ủ, với ống được ủ hoặc thường hóa, mức độ biến đổi của đường kính sẽ lớn hơn; các giá trị cho phép như sau:

#### Chiều dày, T (mm)

#### Đường kính ngoài, D (mm)

$$T/D \geq 1/20$$

$$T/D < 1/20 \text{ và } T/D \geq 1/40$$

$$T/D < 1/40 \text{ và } T/D \geq 1/60$$

$$T/D < 1/60$$

#### Dung sai

Các giá trị được cho trong Bảng 9

Gấp 1,5 lần các giá trị được cho trong Bảng 9

Gấp 2 lần các giá trị được cho trong Bảng 9

Gấp 2,5 lần các giá trị được cho trong Bảng 9

Trong tất cả các trường hợp không thể áp dụng một cách đồng thời cả ba độ biến đổi cho phép cho đường kính ngoài, đường kính trong và chiều dày. Ống thường được đặt hàng theo đường kính ngoài và chiều dày.

Nếu đường kính trong quan trọng hơn, ống có thể được đặt hàng bằng đường kính trong và chiều dày hoặc đường kính ngoài và đường kính trong.

Các dung sai đặc biệt có thể được thỏa thuận giữa các bên có liên quan.

#### 7.2.2 Chiều dày

Dung sai chiều dày được cho trong Bảng 9.

## TCVN 11222:2015

### 7.2.3 Độ ovan

Độ biến đổi cho phép trên đường kính ngoài bao gồm cả độ ovan.

### 7.2.4 Chiều dài

Dung sai chiều dài ống quy định như sau:

| Chiều dài                        | Dung sai        |
|----------------------------------|-----------------|
| $\leq 500$ mm                    | $^{+2}_0$ mm    |
| $> 500$ mm nhưng $\leq 2000$ mm  | $^{+3}_0$ mm    |
| $> 2000$ mm nhưng $\leq 5000$ mm | $^{+5}_0$ mm    |
| $> 5000$ mm nhưng $\leq 7000$ mm | $^{+10}_0$ mm   |
| $> 7000$ mm                      | Theo thỏa thuận |

Nếu, trong các trường hợp riêng lẻ, các chiều dài được yêu cầu với mức độ chính xác cao hơn, các biến đổi cho phép phải được thỏa thuận khi đặt hàng.

### 7.2.5 Độ thẳng

Ống phải thẳng. Với các đường kính lớn hơn hoặc bằng 16 mm, tổng độ uốn cong không được vượt quá 0,2 % tổng chiều dài ống. Độ uốn cong được đo trên bất kỳ chiều dài 1m nào cũng không được vượt quá 1,5 mm.

Các dung sai đặc biệt có thể được thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

### 7.2.6 Chuẩn bị đầu mút ống

Các đầu mút ống phải được cắt tương đối vuông so với đường trục của ống. Theo thỏa thuận giữa các bên có liên quan, có thể áp dụng gia công tinh chuyên dùng cho đầu mút ống.

## 8 Dạng bên ngoài và tính hợp lý

### 8.1 Hình dạng

Ống phải có bề mặt trong và ngoài nhẵn, mức độ nhẵn tùy thuộc vào phương pháp chế tạo. Ống phải được gia công tinh chính xác nhưng cho phép có các khuyết tật nhỏ với điều kiện là nếu chiều dày vẫn ở trong phạm vi giới hạn dưới của dung sai.

Trong trường hợp các ống có đường kính trong nhỏ hơn 16 mm, vì lý do sản xuất, không cần phải quan tâm đầy đủ đến yêu cầu về độ nhẵn bề mặt trong.

Ống được gia công hoàn thiện ngoài được phép có một lớp phốt phát bám dính và chất bôi trơn trong quá trình kéo ống trên bề mặt trong và ngoài.

Các ống được ủ hoặc thường hóa trong môi trường khí có kiểm soát có thể có biến màu, nhưng không được có vảy gỉ.

### 8.2 Sửa chữa

Có thể sửa chữa các khuyết tật bề mặt với điều kiện là chiều dày sau sửa chữa vẫn giữ được trong phạm vi giới hạn dưới của dung sai. Không cho phép sửa bằng búa đối với các khuyết tật bề mặt.

## 9 Kiểm tra và thử

### 9.1 Yêu cầu chung

Các thử nghiệm thường chỉ được áp dụng khi có sự quản lý chất lượng của nhà cung cấp. Nếu có yêu cầu kiểm tra lại đối với các ống được cung cấp trái với đơn đặt hàng thông thường, thì yêu cầu này phải được ghi một cách chính xác trong đơn đặt hàng.

Theo các điều khoản của đơn đặt hàng, ống có thể phải được kiểm tra lần cuối trước khi cung cấp, dựa theo các chỉ dẫn được cho trong 9.1.1, 9.1.2 và 9.2.

Thử nghiệm có thể được thực hiện bởi một người do khách hàng chỉ định. Người thử nghiệm kiểm tra có thể là chuyên gia bên ngoài hoặc có thể được chọn từ nhân viên của nhà sản xuất. Chi tiết các thử nghiệm được chấp thuận phải được thỏa thuận trong thời gian đặt hàng.

#### 9.1.1 Tổng hợp các thử nghiệm

Các ống phải chịu được những thử nghiệm sau đây:

- a) Kiểm tra bằng mắt;
- b) Thử kéo;
- c) Thử nong rộng; hoặc
- d) Thử nén bẹp.

Thử nén bẹp phải được thực hiện chỉ trong trường hợp các ống được làm từ R28, R33, R37 và R44 ở trạng thái ủ hoặc thường hóa khi chiều dày trong khoảng 1 mm đến 8 mm; trong trường hợp tất cả các kích thước và mác thép khác, thử nén bẹp phải được thực hiện khi ống được ủ hoặc thường hóa.

Thử rò rỉ thường không được thực hiện trên các ống này. Nếu các ống được sử dụng để dẫn chất lỏng, và ở trạng thái được thường hóa hoặc ủ, chúng phải được kiểm tra. Thử rò rỉ phải được quy định trong đơn hàng.

#### 9.1.2 Định nghĩa lô, chọn mẫu và chuẩn bị mẫu thử

Ống được đưa vào thử nghiệm phải được thử theo lô. Một lô bao gồm 200 ống có cùng mác thép, điều kiện cung cấp và kích thước.

Tất cả các phần nhỏ của một lô ít hơn 200 ống phải được coi như là một lô hoàn chỉnh. Tất cả các phần nhỏ của một lô ít hơn 20 ống phải được chia cho các lô khác.

Thử nghiệm kéo và nong rộng hoặc thử nén bẹp phải được thực hiện trên một ống chọn ngẫu nhiên từ từng lô

### 9.2 Phương pháp thử và kết quả

Tất cả các thử nghiệm phải được thực hiện ở nhiệt độ thường.

#### 9.2.1 Thử kéo

Trong thử nghiệm được thực hiện phù hợp với TCVN 197-1 (ISO 6892-1), phải đo giới hạn bền kéo và độ giãn dài theo tỷ lệ phần trăm và các giá trị thu được phải tương đương với các giá trị trong các Bảng 3, 4 và 5. Trong trạng thái thường hóa cũng phải đo giới hạn chảy trên và giá trị thu được phải tương đương với các giá trị được cho trong Bảng 6.

## **TCVN 11222:2015**

### **9.2.2 Thử nén bẹp**

Thử nén bẹp phải được thực hiện phù hợp với TCVN 1830 (ISO 8492). Mẫu thử không được có vết nứt hay khe nứt khi khoảng cách giữa các bàn máy không lớn hơn các giá trị cho trong Bảng 7.

### **9.2.3 Thử nong rộng**

Thử nong rộng phải được thực hiện phù hợp TCVN 5890 (ISO 8493). Mẫu thử không được có vết nứt hay khe nứt trước khi độ giãn rộng đạt được các giá trị được cho trong Bảng 8.

### **9.2.4 Thử rò rỉ**

Các ống phải vượt qua thử nghiệm áp lực nước tại áp suất 5 MPa (50 bar). Có thể sử dụng áp suất khác, theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

Nhà sản xuất có thể thay thế thử nghiệm này bằng loại thử nghiệm khác đảm bảo được chất lượng tương đương.

### **9.2.5 Kiểm tra bằng mắt**

Phải kiểm tra bằng mắt tất cả các ống, tới mức có thể thực hiện được, với các bề mặt trong và ngoài.

### **9.2.6 Kiểm soát kích thước**

Các ống phải được kiểm tra sự phù hợp của đường kính và chiều dày.

## **9.3 Thử lại**

Áp dụng các điều kiện kỹ thuật của TCVN 4399 (ISO 404).

## **10 Ghi nhãn**

Ống phải được ghi nhãn bằng nhãn mác được gắn cố định an toàn cho các bó hoặc thùng chứa ống, và phải có các thông tin sau:

- Nhãn hiệu của nhà sản xuất;
- Mác thép (xem Bảng 2);
- Điều kiện cung cấp.

## **11 Bảo vệ bề mặt**

Ống phải được cung cấp có lớp bảo vệ bề mặt. Trừ khi có thỏa thuận khác, có thể sử dụng tiêu chuẩn bảo vệ bề mặt của nhà sản xuất.

## **12 Tài liệu**

Nếu các phép thử nghiệm thu được thỏa mãn yêu cầu trong đơn đặt hàng, phải cung cấp chứng chỉ cho sản phẩm có liên quan đến các kiểm tra và, thử nghiệm được cho trong điều 9. Loại tài liệu được cung cấp phải phù hợp với TCVN 4399 (ISO 404).

## **13 Khiếu nại sau cung cấp**

Nếu có khiếu nại, nhà sản xuất phải có cơ hội kiểm tra chất lượng của khiếu nại trong thời gian hợp lý. Các sản phẩm gây tranh cãi phải có sẵn cho mục đích này.

Đặc biệt là, nếu các khuyết tật xuất hiện sau khi khách hàng sử dụng, cần phải đệ trình sản phẩm cho kiểm tra.

Bảng 9 – Kích thước

Giá trị tính bằng milimet

| Đường kính ngoài   |          | Chiều dày <sup>1)</sup> ± 10 % với giá trị nhỏ nhất ± 0,2 mm <sup>2)</sup> |             |           |             |             |              |             |              |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
|--------------------|----------|--|-------------|-----------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
|                    |          | 0,5  | (0,8)       | 1         | (1,2)       | 1,5         | (1,8)        | 2           | (2,2)        | 2,5         | (2,8)       | 3          | (3,5)      | 4          | (4,5)      | 5          | (5,5)      | 6          | (7)        | (9)        | 10         | (11)       | 12,5       | (14)       | 16         | (18)       | 20         | (22)       | 25         |            |            |           |
| Loại <sup>3)</sup> | Dung sai | Đường kính trong   |             |           |             |             |              |             |              |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 2                  | 3        | (Giá trị danh nghĩa và dung sai)   |             |           |             |             |              |             |              |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 4                  |          | 3 ± 0,30   | 2,4 ± 0,30  | 2 ± 0,30  | 1,6 ± 0,30  |             |              |             |              |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 5                  |          | 4 ± 0,30   | 3,4 ± 0,30  | 3 ± 0,30  | 1,6 ± 0,30  |             |              |             |              |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 6                  |          | 5 ± 0,25   | 4,4 ± 0,25  | 4 ± 0,25  | 3,5 ± 0,30  | 3 ± 0,30    | 2,4 ± 0,30   | 2 ± 0,40    |              |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 8                  |          | 7 ± 0,20   | 6,4 ± 0,20  | 6 ± 0,20  | 5,5 ± 0,30  | 5 ± 0,30    | 4,4 ± 0,35   | 4 ± 0,35    | 3,6 ± 0,40   | 3 ± 0,40    |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 10                 |          | 9 ± 0,15   | 8,4 ± 0,15  | 8 ± 0,20  | 7,8 ± 0,25  | 7 ± 0,25    | 6,4 ± 0,30   | 6 ± 0,30    | 5,5 ± 0,35   | 5 ± 0,35    |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 12                 |          | 11 ± 0,15  | 10,4 ± 0,15 | 10 ± 0,15 | 9,6 ± 0,20  | 9 ± 0,20    | 8,4 ± 0,25   | 8 ± 0,25    | 7,5 ± 0,30   | 7 ± 0,30    | 6,4 ± 0,40  | 6 ± 0,40   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 14                 |          | 13 ± 0,10  | 12,4 ± 0,10 | 12 ± 0,10 | 11,6 ± 0,15 | 11 ± 0,15   | 10,4 ± 0,20  | 10 ± 0,20   | 9,6 ± 0,25   | 9 ± 0,25    | 8,4 ± 0,30  | 8 ± 0,30   | 7 ± 0,35   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 16                 |          | 15 ± 0,10  | 14,4 ± 0,10 | 14 ± 0,10 | 13,8 ± 0,10 | 13 ± 0,10   | 12,4 ± 0,15  | 12 ± 0,15   | 11,6 ± 0,20  | 11 ± 0,20   | 10,4 ± 0,30 | 10 ± 0,30  | 9 ± 0,35   | 8 ± 0,35   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 18                 |          | 17 ± 0,10  | 16,4 ± 0,10 | 16 ± 0,10 | 15,6 ± 0,10 | 15 ± 0,10   | 14,4 ± 0,10  | 14 ± 0,10   | 13,6 ± 0,20  | 13 ± 0,20   | 12,4 ± 0,20 | 12 ± 0,20  | 11 ± 0,35  | 10 ± 0,35  | 9 ± 0,35   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 20                 |          | 19 ± 0,10  | 18,4 ± 0,10 | 18 ± 0,10 | 17,8 ± 0,10 | 17 ± 0,10   | 16,4 ± 0,10  | 16 ± 0,10   | 15,6 ± 0,15  | 15 ± 0,15   | 14,4 ± 0,15 | 14 ± 0,20  | 13 ± 0,30  | 12 ± 0,35  | 11 ± 0,35  | 10 ± 0,35  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 22                 |          | 21 ± 0,10  | 20,4 ± 0,10 | 20 ± 0,10 | 19,8 ± 0,10 | 19 ± 0,10   | 18,4 ± 0,10  | 18 ± 0,10   | 17,6 ± 0,10  | 17 ± 0,15   | 16,4 ± 0,15 | 16 ± 0,15  | 15 ± 0,20  | 14 ± 0,35  | 13 ± 0,35  | 12 ± 0,35  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 25                 |          | 24 ± 0,10  | 23,4 ± 0,10 | 23 ± 0,10 | 22,8 ± 0,10 | 22 ± 0,10   | 21,4 ± 0,10  | 21 ± 0,10   | 20,8 ± 0,10  | 20 ± 0,10   | 19,8 ± 0,15 | 19 ± 0,15  | 18 ± 0,20  | 17 ± 0,35  | 16 ± 0,20  | 15 ± 0,30  | 14 ± 0,30  | 13 ± 0,30  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 28                 |          | 27 ± 0,10  | 26,4 ± 0,10 | 26 ± 0,10 | 25,6 ± 0,10 | 25 ± 0,10   | 24,4 ± 0,10  | 24 ± 0,10   | 23,6 ± 0,10  | 23 ± 0,10   | 22,4 ± 0,10 | 22 ± 0,15  | 21 ± 0,15  | 20 ± 0,15  | 19 ± 0,15  | 18 ± 0,20  | 17 ± 0,30  | 16 ± 0,30  | 14 ± 0,30  | 12 ± 0,35  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 30                 |          | 29 ± 0,10  | 28,4 ± 0,10 | 28 ± 0,10 | 27,6 ± 0,10 | 27 ± 0,10   | 26,4 ± 0,10  | 26 ± 0,10   | 25,6 ± 0,10  | 25 ± 0,10   | 24,4 ± 0,10 | 24 ± 0,15  | 23 ± 0,15  | 22 ± 0,15  | 21 ± 0,15  | 20,30      | 19 ± 0,30  | 18 ± 0,30  | 16 ± 0,30  | 14 ± 0,30  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 32                 |          | 31 ± 0,15  | 30,4 ± 0,15 | 30 ± 0,15 | 29,6 ± 0,15 | 29 ± 0,15   | 28,4 ± 0,15  | 28 ± 0,15   | 27,6 ± 0,15  | 27 ± 0,15   | 26,4 ± 0,15 | 26 ± 0,15  | 25 ± 0,15  | 24 ± 0,15  | 23 ± 0,15  | 22 ± 0,20  | 21 ± 0,30  | 20 ± 0,30  | 18 ± 0,30  | 16 ± 0,30  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 35                 |          | 34 ± 0,15  | 33,4 ± 0,15 | 33 ± 0,15 | 32,8 ± 0,15 | 32 ± 0,15   | 31,4 ± 0,15  | 31 ± 0,15   | 30,6 ± 0,15  | 30 ± 0,15   | 29,4 ± 0,15 | 29 ± 0,15  | 28 ± 0,15  | 27 ± 0,15  | 26 ± 0,15  | 25 ± 0,20  | 24 ± 0,20  | 23 ± 0,20  | 21 ± 0,30  | 19 ± 0,25  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 38                 |          | 37 ± 0,15  | 36,4 ± 0,15 | 36 ± 0,15 | 35,6 ± 0,15 | 35 ± 0,15   | 34,4 ± 0,15  | 34 ± 0,15   | 33,6 ± 0,15  | 33 ± 0,15   | 32,4 ± 0,15 | 32 ± 0,15  | 31 ± 0,15  | 30 ± 0,15  | 29 ± 0,15  | 28 ± 0,15  | 27 ± 0,15  | 26 ± 0,15  | 24 ± 0,20  | 22 ± 0,25  | 20 ± 0,25  | 18 ± 0,30  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 40                 |          | 39 ± 0,15  | 38,4 ± 0,15 | 38 ± 0,15 | 37,6 ± 0,15 | 37 ± 0,15   | 36,4 ± 0,15  | 36 ± 0,15   | 35,6 ± 0,15  | 35 ± 0,15   | 34,4 ± 0,15 | 34 ± 0,15  | 33 ± 0,15  | 32 ± 0,15  | 31 ± 0,15  | 30 ± 0,15  | 29 ± 0,15  | 28 ± 0,15  | 26 ± 0,15  | 24 ± 0,20  | 22 ± 0,25  | 20 ± 0,25  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 45                 |          |  |             | 43 ± 0,20 | 42,5 ± 0,20 | 42 ± 0,20   | 41,4 ± 0,20  | 41 ± 0,20   | 40,6 ± 0,20  | 40 ± 0,20   | 39,4 ± 0,20 | 39 ± 0,20  | 38 ± 0,20  | 37 ± 0,20  | 36 ± 0,20  | 35 ± 0,20  | 34 ± 0,20  | 33 ± 0,20  | 31 ± 0,20  | 29 ± 0,20  | 27 ± 0,20  | 25 ± 0,25  | 23 ± 0,25  | 20 ± 0,25  |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 50                 |          |  |             | 48 ± 0,25 | 47,8 ± 0,25 | 47 ± 0,20   | 46,4 ± 0,20  | 46 ± 0,20   | 45,6 ± 0,20  | 45 ± 0,20   | 44,4 ± 0,20 | 44 ± 0,20  | 43 ± 0,20  | 42 ± 0,20  | 41 ± 0,20  | 40 ± 0,20  | 39 ± 0,20  | 38 ± 0,20  | 36 ± 0,20  | 34 ± 0,20  | 32 ± 0,20  | 30 ± 0,20  | 28 ± 0,25  | 25 ± 0,25  |            |            |            |            |            |            |            |           |
| 55                 |          |  |             | 53 ± 0,25 | 52,6 ± 0,25 | 52 ± 0,25   | 51,4 ± 0,25  | 51 ± 0,25   | 50,6 ± 0,25  | 50 ± 0,25   | 49,4 ± 0,25 | 49 ± 0,25  | 48 ± 0,25  | 47 ± 0,25  | 46 ± 0,25  | 45 ± 0,25  | 44 ± 0,25  | 43 ± 0,25  | 41 ± 0,25  | 39 ± 0,25  | 37 ± 0,25  | 35 ± 0,25  | 33 ± 0,25  | 30 ± 0,25  | 27 ± 0,20  |            |            |            |            |            |            |           |
| 60                 |          |  |             | 58 ± 0,25 | 57,6 ± 0,25 | 57 ± 0,25   | 56,4 ± 0,25  | 56 ± 0,25   | 55,6 ± 0,25  | 55 ± 0,25   | 54,4 ± 0,25 | 54 ± 0,25  | 53 ± 0,25  | 52 ± 0,25  | 51 ± 0,25  | 50 ± 0,25  | 49 ± 0,25  | 48 ± 0,25  | 46 ± 0,25  | 44 ± 0,25  | 42 ± 0,25  | 40 ± 0,25  | 38 ± 0,25  | 35 ± 0,25  | 32 ± 0,20  | 28 ± 0,35  |            |            |            |            |            |           |
| 70                 |          |  |             | 68 ± 0,30 | 67,6 ± 0,25 | 67 ± 0,30   | 66,4 ± 0,30  | 66 ± 0,30   | 65,6 ± 0,30  | 65 ± 0,30   | 64,4 ± 0,30 | 64 ± 0,30  | 63 ± 0,30  | 62 ± 0,30  | 61 ± 0,30  | 60 ± 0,30  | 59 ± 0,30  | 58 ± 0,30  | 56 ± 0,30  | 54 ± 0,30  | 52 ± 0,30  | 50 ± 0,30  | 48 ± 0,30  | 45 ± 0,30  | 42 ± 0,30  | 38 ± 0,35  |            |            |            |            |            |           |
| 80                 |          |  |             | 78 ± 0,35 | 77,8 ± 0,35 | 77 ± 0,35   | 76,4 ± 0,35  | 76 ± 0,35   | 75,6 ± 0,35  | 75 ± 0,35   | 74,4 ± 0,35 | 74 ± 0,35  | 73 ± 0,35  | 72 ± 0,35  | 71 ± 0,35  | 70 ± 0,35  | 69 ± 0,35  | 68 ± 0,35  | 66 ± 0,35  | 64 ± 0,30  | 62 ± 0,35  | 60 ± 0,35  | 58 ± 0,35  | 55 ± 0,35  | 52 ± 0,35  | 48 ± 0,35  | 44 ± 0,35  |            |            |            |            |           |
| 90                 |          |  |             |           |             | 87 ± 0,40   | 86,4 ± 0,40  | 86 ± 0,40   | 85,6 ± 0,40  | 85 ± 0,40   | 84,4 ± 0,40 | 84 ± 0,40  | 83 ± 0,40  | 82 ± 0,40  | 81 ± 0,40  | 80 ± 0,40  | 79 ± 0,40  | 78 ± 0,45  | 76 ± 0,40  | 74 ± 0,35  | 72 ± 0,40  | 70 ± 0,40  | 68 ± 0,40  | 65 ± 0,40  | 62 ± 0,40  | 58 ± 0,40  | 64 ± 0,40  | 60 ± 0,40  | 56 ± 0,40  |            |            |           |
| 100                |          |  |             |           |             | 96,4 ± 0,45 | 96 ± 0,45    | 95,6 ± 0,45 | 95 ± 0,45    | 94,4 ± 0,45 | 94 ± 0,45   | 93 ± 0,45  | 92 ± 0,45  | 91 ± 0,45  | 90 ± 0,45  | 89 ± 0,45  | 88 ± 0,45  | 86 ± 0,45  | 84 ± 0,45  | 82 ± 0,45  | 80 ± 0,45  | 78 ± 0,45  | 76 ± 0,45  | 72 ± 0,45  | 68 ± 0,45  | 64 ± 0,45  | 80 ± 0,45  | 76 ± 0,45  | 70 ± 0,50  | 66 ± 0,50  | 60 ± 0,50  |           |
| 110                |          |  |             |           |             | 106 ± 0,50  | 105,6 ± 0,50 | 105 ± 0,50  | 104,4 ± 0,50 | 104 ± 0,50  | 103 ± 0,50  | 102 ± 0,50 | 101 ± 0,50 | 100 ± 0,50 | 99 ± 0,50  | 98 ± 0,50  | 96 ± 0,50  | 94 ± 0,50  | 92 ± 0,50  | 90 ± 0,50  | 88 ± 0,50  | 86 ± 0,50  | 84 ± 0,50  | 80 ± 0,50  | 76 ± 0,50  | 72 ± 0,50  | 88 ± 0,50  | 84 ± 0,50  | 78 ± 0,50  | 74 ± 0,50  | 70 ± 0,50  |           |
| 120                |          |  |             |           |             | 116 ± 0,50  | 115,6 ± 0,50 | 115 ± 0,50  | 114,4 ± 0,50 | 114 ± 0,50  | 113 ± 0,50  | 112 ± 0,50 | 111 ± 0,50 | 110 ± 0,50 | 109 ± 0,50 | 108 ± 0,50 | 106 ± 0,50 | 104 ± 0,50 | 102 ± 0,50 | 100 ± 0,50 | 98 ± 0,50  | 96 ± 0,50  | 94 ± 0,50  | 90 ± 0,50  | 86 ± 0,50  | 82 ± 0,50  | 94 ± 0,50  | 90 ± 0,50  | 84 ± 0,50  | 80 ± 0,50  | 76 ± 0,50  |           |
| 140                |          |  |             |           |             |             |              |             |              | 134 ± 0,65  | 133 ± 0,65  | 132 ± 0,65 | 131 ± 0,65 | 130 ± 0,65 | 129 ± 0,65 | 128 ± 0,65 | 126 ± 0,65 | 124 ± 0,65 | 122 ± 0,65 | 120 ± 0,65 | 118 ± 0,65 | 116 ± 0,65 | 114 ± 0,65 | 110 ± 0,65 | 106 ± 0,65 | 102 ± 0,65 | 110 ± 0,65 | 106 ± 0,65 | 100 ± 0,65 | 96 ± 0,65  | 90 ± 0,65  |           |
| 160                |          |  |             |           |             |             |              |             |              | 152 ± 0,80  | 151 ± 0,80  | 150 ± 0,80 | 149 ± 0,80 | 148 ± 0,80 | 147 ± 0,80 | 146 ± 0,80 | 144 ± 0,80 | 142 ± 0,80 | 140 ± 0,80 | 138 ± 0,80 | 136 ± 0,80 | 135 ± 0,80 | 134 ± 0,80 | 132 ± 0,80 | 128 ± 0,80 | 124 ± 0,80 | 132 ± 0,80 | 128 ± 0,80 | 122 ± 0,80 | 116 ± 0,80 | 110 ± 0,80 |           |
| 180                |          |  |             |           |             |             |              |             |              |             |             |            |            |            | 170 ± 0,90 | 169 ± 0,90 | 168 ± 0,90 | 166 ± 0,90 | 164 ± 0,90 | 162 ± 0,90 | 160 ± 0,90 | 158 ± 0,90 | 155 ± 0,90 | 152 ± 0,90 | 148 ± 0,90 | 144 ± 0,90 | 152 ± 0,90 | 148 ± 0,90 | 142 ± 0,90 | 136 ± 0,90 | 130 ± 0,90 |           |
| 200                |          |  |             |           |             |             |              |             |              |             |             |            |            |            |            |            | 168 ± 1,0  | 166 ± 1,0  | 164 ± 1,0  | 162 ± 1,0  | 160 ± 1,0  | 158 ± 1,0  | 155 ± 1,0  | 152 ± 1,0  | 148 ± 1,0  | 144 ± 1,0  | 152 ± 1,0  | 148 ± 1,0  | 142 ± 1,0  | 136 ± 1,0  | 130 ± 1,0  |           |
| 220                |          |  |             |           |             |             |              |             |              |             |             |            |            |            |            |            |            |            | 206 ± 1,1  | 204 ± 1,1  | 202 ± 1,1  | 200 ± 1,1  | 198 ± 1,1  | 195 ± 1,1  | 192 ± 1,1  | 188 ± 1,1  | 184 ± 1,1  | 192 ± 1,1  | 188 ± 1,1  | 182 ± 1,1  | 176 ± 1,1  |           |
| 240                |          |  |             |           |             |             |              |             |              |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            | 226 ± 1,2  | 224 ± 1,2  | 222 ± 1,2  | 220 ± 1,2  | 218 ± 1,2  | 215 ± 1,2  | 212 ± 1,2  | 208 ± 1,2  | 204 ± 1,2  | 212 ± 1,2  | 208 ± 1,2  | 202 ± 1,2  | 196 ± 1,2 |
| 260                |          |  |             |           |             |             |              |             |              |             |             |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 246 ± 1,3  | 244 ± 1,3  | 242 ± 1,3  | 240 ± 1,3  | 238 ± 1,3  | 235 ± 1,3  | 232 ± 1,3  | 228 ± 1,3  | 224 ± 1,3  | 232 ± 1,3  | 228 ± 1,3  | 222 ± 1,3 |

1) Xem TCVN 9839 (ISO 4200) về định nghĩa lỗ. Việc phân loại đường kính ngoài là như nhau.

2) Phải tránh sử dụng các chiều dày trong ngoặc đơn khi có thể thực hiện được

3) Dung sai chiều dày cho các ống có đường kính ngoài của ống 4 và 5 mm: ±20%

6 và 8 mm: ±15%