

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 10646-1:2014**

**ISO 4394-1:1980**

Xuất bản lần 1

**HỆ THỐNG VÀ BỘ PHẬN TRUYỀN ĐỘNG THỦY LỰC/KHÍ NÉN –  
ỐNG LỐT XY LANH –  
PHẦN 1: YÊU CẦU ĐỐI VỚI ỐNG THÉP CÓ LỖ ĐƯỢC  
GIA CÔNG TINH ĐẶC BIỆT**

*Fluid power systems and components – Cylinder barrels –  
Part 1: Requirements for steel tubes with specially finished bores*

**HÀ NỘI – 2014**



## Lời nói đầu

**TCVN 10646-1:2014** hoàn toàn tương đương với ISO 4394-1:2009.

**TCVN 10646-1:2014** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 131 “*Hệ thống truyền dẫn chất lỏng*” biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## **Lời giới thiệu**

Trong các hệ thống truyền động thủy lực/khí nén, năng lượng được truyền và điều khiển thông qua một lưu chất (chất lỏng hoặc chất khí) có áp trong một mạch kín. Một bộ phận của các hệ thống này là xy lanh truyền động thủy lực. Đây là một bộ phận chuyển đổi năng lượng thành lực cơ học và chuyển động thẳng. Xy lanh gồm có một bộ phận di động, nghĩa là một pít tông và cần pít tông vận hành trong một lỗ hình trụ.

Tiêu chuẩn này chỉ quy định một loại ống thép riêng thích hợp cho các xy lanh truyền động thủy lực. Các phần khác của TCVN 10646 (ISO 4394) sẽ được xây dựng để quy định các yêu cầu của các ống xy lanh bằng các vật liệu khác được sử dụng phổ biến trong các ngành công nghiệp thủy lực và khí nén.

# Hệ thống và bộ phận truyền động thủy lực/khí nén – Ống lót xy lanh –

## Phần 1: Yêu cầu đối với ống thép có lỗ được gia công tinh đặc biệt

*Fluid power systems and components – Cylinder barrels –*

*Part 1: Requirements for steel tubes with specially finished bores*

### 1 Phạm vi áp dụng

**1.1** Tiêu chuẩn này quy định cơ tính, dung sai kích thước, độ nhẵn bề mặt và các điều kiện kỹ thuật cung cấp cho các ống thép tròn hàn hoặc không hàn, được gia công nóng hoặc nguội, có các đầu mút phẳng và có lỗ được gia công tinh đặc biệt bằng phương pháp có phoi hoặc không phoi.

**1.2** Các ống được quy định trong tiêu chuẩn này được sử dụng như các ống lót trong nhiều loại xy lanh truyền động thủy lực khác nhau.

CHÚ THÍCH: Chỉ nên xem thép như một loại vật liệu thích hợp cho các ứng dụng này.

**1.3** Tiêu chuẩn này quy định các kích thước của ống theo đường kính trong và chiều dày hoặc đường kính trong và đường kính ngoài.

**1.4** Phụ lục A quy định dung sai cho các đường kính ngoài đối với các ống thép được gia công tinh nguội hoặc được gia công cắt gọt.

**1.5** Phụ lục B xác lập một dãy các chiều dày ưu tiên cho các cỡ lỗ hệ mét dùng cho các xy lanh truyền động thủy lực. Các bảng cho các kích thước chiều dày bao gồm được cho các ống thép được gia công tinh nguội và nóng.

**1.6** Phụ lục C đưa ra phương pháp đặt hàng được khuyến nghị.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

## **TCVN 10646-1:2014**

TCVN 2244 (ISO 286-1), *Đặc tính hình học của sản phẩm (GPS) – Hệ thống ISO về dung sai và lắp ghép - Cơ sở của dung sai, sai lệch và lắp ghép.*

TCVN 7969 (ISO 3320), *Hệ thống và bộ phận thủy lực/khí nén - Đường kính lỗ xy lanh và cần pít tông theo hệ mét và hệ inch.*

ISO 64, *Steel tubes – Outside diameters (Ống thép – Đường kính ngoài).*

ISO 404, *Steel and steel products – General technical delivery requirements (Thép và các sản phẩm thép - Yêu cầu kỹ thuật chung về cung cấp).*

ISO/R 486, *Surface roughness (Nhám bề mặt).*

ISO 1302, *Technical drawings – Method of indicating surface texture on drawings (Bản vẽ kỹ thuật – Phương pháp chỉ thị cấu trúc bề mặt trên bản vẽ).*

ISO 2937, *Plain end seamless steel tubes for mechanical application (Ống thép không hàn có đầu mút phẳng dùng cho ứng dụng cơ khí).*

ISO 3304, *Plain end seamless precision steel tubes – Technical conditions for delivery (Ống thép chính xác không hàn có đầu mút phẳng – Điều kiện kỹ thuật cho cung cấp).*

ISO 3305, *Plain end welded precision steel tubes – Technical conditions for delivery (Ống thép hàn chính xác có đầu mút phẳng – Điều kiện kỹ thuật cho cung cấp).*

ISO 6506, *Metallic materials – Hardness test – Brinell.*

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

#### **3.1**

**Xy lanh** (cylinder)

Một bộ phận chuyển đổi năng lượng của lưu chất (chất lỏng hoặc chất khí) thành lực cơ học và chuyển động thẳng.

#### **3.2**

**Lỗ xy lanh** (cylinder bore)

Đường kính trong của xy lanh.

#### **3.3**

**Ống** (tube)

Một đường ống cứng (vững) có cỡ kích thước là đường kính ngoài. Ống có các chiều dày thành thay đổi.

## 4 Ký hiệu và chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này đã sử dụng các ký hiệu sau:

D là đường kính ngoài danh nghĩa của ống

d là đường kính trong danh nghĩa của ống

a là chiều dày danh nghĩa của ống

$R_m$  là độ bền kéo ở nhiệt độ môi trường xung quanh

$R_{eL}$  là giới hạn chảy dưới

$R_{p0,2}$  là độ bền thử 0,2 % (ký hiệu bằng số này sẽ được sử dụng nếu giới hạn chảy không được chỉ thị rõ ràng)

$S_0$  là diện tích mặt cắt ngang của chiều dài đo

A là độ giãn dài sau đứt trên chiều dài đo  $= 5,65 \sqrt{S_0}$

$R_a$  là sai lệch trung bình số học của prôfin (xem ISO/R 468)

HBS là số độ cứng Brinell (xem ISO 6506)

## 5 Chế tạo các ống cơ bản

### 5.1 Quy trình chế tạo

Sử dụng ISO 2937, ISO 3304 và ISO 3305 để đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật và chất lượng trong chế tạo các ống cơ bản hàn hoặc không hàn khi không có sự gia công tinh đặc biệt được cung cấp ở điều kiện gia công nóng hoặc nguội.

### 5.2 Cơ tính

**5.2.1** Cơ tính của các ống cơ bản phải phù hợp với các Bảng 1 và Bảng 2.

**5.2.2** Trừ khi có quy định khác, nhà cung cấp phải lựa chọn thép để đáp ứng các cơ tính trong của Bảng 1 và 2 theo quy định của khách hàng.

**5.2.3** Trừ khi có quy định khác, nhà sản xuất phải quyết định việc cung cấp ống ở điều kiện được nhiệt luyện cần thiết để đạt được các cơ tính cho trong các Bảng 1 và Bảng 2.

### 5.3 Thành phần hóa học

**5.3.1** Thành phần giới hạn của lưu huỳnh và phốt pho cho mỗi chất lớn nhất 0,05 %.

**5.3.2** Nếu các ống được hàn sau khi tạo hình, phải tuân theo các yêu cầu sau cho sự phân tích tất cả các mác thép:

a) Hàm lượng cacbon không được vượt quá 0,25 %

b) Đường lượng cacbon ( $C_{eq}$ ) được xác định theo công thức:

$$C_{eq} = \%C + \frac{\%Mn}{6} + \frac{\%Ni + \%Cu}{15} + \frac{\%Cr + \%Mo + \%V}{5}$$

Phải là:

Đối với các mác thép HP 1, 2, 4, 5:  $C_{eq} \leq 0,50$

Đối với các mác thép HP 3, 6:  $C_{eq} \leq 0,55$

## **6 Gia công tinh đặc biệt cho các ống cơ bản**

Nhà cung cấp và khách hàng phải thỏa thuận về quy trình gia công tinh đặc biệt được yêu cầu để đạt được các dung sai của lỗ và độ nhẵn bề mặt được quy định trong tiêu chuẩn này.

## **7 Dung sai của ống được gia công tinh đặc biệt**

### **7.1 Đặt hàng**

Tham khảo phụ lục C về phương pháp đặt hàng.

### **7.2 Đường kính trong**

**7.2.1** Theo TCVN 2244 (ISO 286), chấp nhận năm cấp dung sai sau: H8, H9, H11, H12 và H13.

**7.2.2** Dung sai bao gồm các thay đổi về hình học như độ ôvan, độ lồi và độ côn.

**7.2.3** Các dung sai H8 và H9 chỉ có thể được cung cấp nếu tỷ số giữa đường kính trong của ống và chiều dày nhỏ hơn 20:1

**Bảng 1 – Các mác thép ưu tiên – Cơ tính ở nhiệt độ môi trường xung quanh –  
Ống có đặc tính kéo thấp và độ dẻo nâng cao**

Mác thép	R <sub>m</sub> min. MPa	HBS	R <sub>eL</sub> hoặc R <sub>p0,2</sub>			A <sub>min</sub> %
			a ≤ 10 mm	10 mm < a ≤ 20 mm	20 mm < a ≤ 50 mm	
			MPa	MPa	MPa	
HP1	360	102	235	225	215	24
HP2	490	140	335	310	285	21
HP3	550	163	460	450	420	17



**Bảng 2 – Các mác thép ưu tiên sử dụng – Cơ tính ở nhiệt độ môi trường xung quanh – Các ống có đặc tính kéo cao**

<b>Mác thép</b>	<b>R<sub>m</sub> min MPa</b>	<b>HBS</b>	<b>R<sub>eL</sub> hoặc R<sub>p0,2</sub> min MPa</b>	<b>A min %</b>
HP4	450	126	380	10
HP5	550	163	440	10
HP6	640	190	540	10

CHÚ THÍCH: (Bảng 1 và Bảng 2).

CHÚ THÍCH 1: Về nguyên tắc, các giá trị được tính bằng megapascal (MPa). Để thuận tiện cho tham khảo các hệ thống giá trị khác, sử dụng các hệ số chuyển đổi sau:

$$1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$$

$$1 \text{ MPa} = 0,6475 \text{ tonf/in}^2 \text{ (1tonf = 2240 lbf)}$$

$$1 \text{ MPa} = 0,10198 \text{ kgf/cm}^2$$

CHÚ THÍCH 2: Số độ cứng Brinell (HBS) chỉ sử dụng để tham khảo.

**7.2.4** Dung sai H11 thường chỉ có thể được cung cấp nếu tỷ số giữa đường kính trong của ống và chiều dày nhỏ hơn 25:1.

**7.2.5** Các dung sai đặc biệt được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp, nếu vật liệu được tô và ram theo yêu cầu của khách hàng.

### 7.3 Đường kính ngoài

#### 7.3.1 Chấp nhận hai cấp dung sai sau:

a) Cấp 1 - Cho các ống được gia công tinh nguội hoặc được gia công cắt gọt, các dung sai phải theo quy định trong Phụ lục A.

b) Cấp 2 - Cho các ống được gia công tinh nóng, dung sai phải là  $\pm 1$  % đường kính ngoài danh nghĩa (nhỏ nhất là  $\pm 0,5$  mm).

**7.3.2** Dung sai bao gồm các biến đổi (sai lệch hình dạng) hình học như độ ôvan, độ lồi, độ lõm và độ côn.

### 7.4 Chiều dày và độ lệch tâm

**7.4.1** Nếu quy định đường kính trong và chiều dày thì chiều dày đo được tại bất cứ mặt cắt ngang nào dọc theo chiều dài ống cũng không được khác nhau so với chiều dày danh nghĩa lớn hơn  $\pm 10$  % (trị số này bao gồm cả độ lệch tâm).

**7.4.2** Nếu quy định đường kính trong và đường kính ngoài, cần hạn chế độ lệch tâm sao cho chiều dày nhỏ nhất ( $a_{\min}$ ) tại bất cứ điểm nào dọc theo ống cũng không được nhỏ hơn chiều dày trung bình nhỏ nhất vượt quá 10 % dung sai đường kính, nghĩa là

$$a_{\min} \geq 0,9 \times \frac{D_{\min} - d_{\max}}{2}$$

**7.4.3** Sử dụng hệ số 0,875 mm cho các ống được gia công tinh nóng trong đó các dung sai lớn hơn được quy định như trong ISO 2937.

## **7.5 Độ thẳng**

**7.5.1** Theo tiêu chuẩn này độ thẳng là sai lệch lớn nhất có thể đo được bằng bộ căn lá được đặt giữa các ống và một thước kiểm có chiều dài 1 000 mm được đặt trên bề mặt ngoài của ống và song song với đường trục của ống.

**7.5.2** Theo cách khác với 7.5.1, các ống được đỡ trên hai con lăn đặt cách nhau 1 000 mm và đo sai lệch lớn nhất so với độ thẳng trong khi quay các ống. Khi áp dụng phương pháp này, sai lệch độ thẳng bằng một nửa giá trị của số đọc tổng của dụng cụ chỉ thị (TIR).

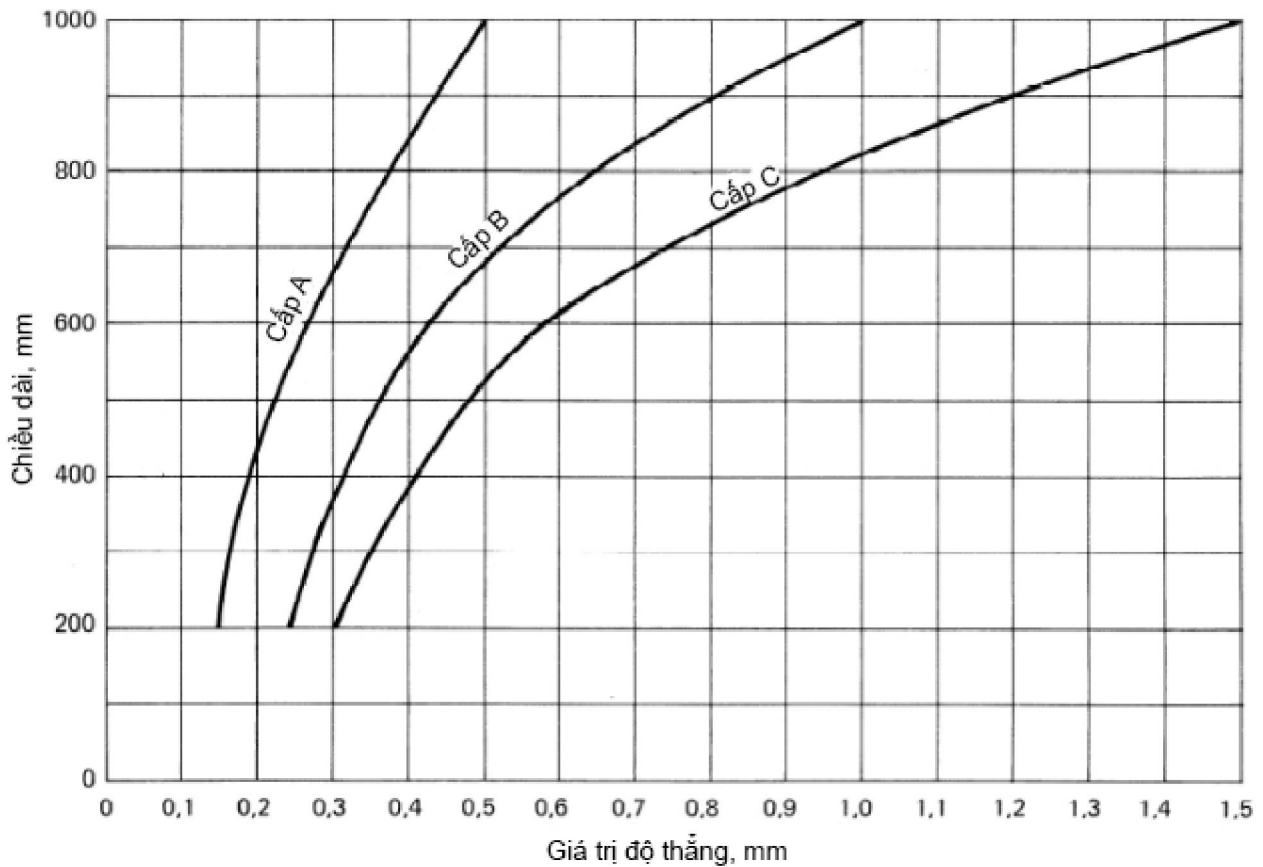
**7.5.3** Đối với các ống có chiều dài 1 000 mm và dài hơn, phép đo sai lệch trên các chiều dài 1 000 mm được chỉnh đặt ở các khoảng cách cách liên tiếp 500 mm, bắt đầu tại một đầu mút.

**7.5.4** Đối với các ống ngắn hơn 1 000 mm, đo toàn bộ chiều dài ống và không chỉ ra sai lệch cho bất cứ chiều dài đã cho nào vượt qua các giá trị được suy ra từ Hình 1.

CHÚ THÍCH: Do hậu quả của quy trình chế tạo, các ống lót xy lanh đã được ép bên trong lỗ sẽ có đường tâm lỗ với độ thẳng cao hơn 0,5 : 1 000 mm (cấp A trong 7.5.6). Khi kiểm tra các dung sai sẽ không áp dụng các phương pháp trong 7.5.1 đến 7.5.4 cho trường hợp này. Nếu được yêu cầu, có thể thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp về các phương pháp đặc biệt để đo độ thẳng của lỗ.

### **7.5.5 Chấp nhận ba cấp độ thẳng sau:**

- a) Cấp A - 0,50 : 1 000 (1:2 000)
- b) Cấp B - 1,00 : 1 000 (1:1 000)
- c) Cấp C - 1,50 : 1 000 (1:666)



Hình 1 – Sai lệch cho phép về độ thẳng: các ống cho chiều dài ngắn hơn 1 000 mm

## 7.6 Chiều dài

7.6.1 Khi được quy định, các dung sai cho các ống có chiều dài được cắt phải theo quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 – Các dung sai cho các ống có chiều dài được cắt

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dài		Dung sai
Trên	đến	
0	2 000	+3
2 000	5 000	0
5 000		+5
		0
		+10
		0

7.6.2 Các dung sai trong Bảng 3 bao gồm cả dung sai độ vuông góc của các đầu mút các ống.

## 8 Độ nhẵn bề mặt

### 8.1 Bề mặt của lỗ

8.1.1 Các giá trị độ nhẵn bề mặt của lỗ  $R_a$  được quy định phù hợp với ISO/R 468.

8.1.2 Để đo độ nhẵn bề mặt, phải sử dụng thiết bị được chấp nhận.

8.1.3 Trên bề mặt lỗ có lớp kim loại phân bố dọc hoặc không có sự phân bố lớp kim loại nào chiếm ưu thế, ví dụ như các bề mặt được kéo nguội, cho đầu đo đi qua theo chu vi và gần như vuông góc với đường tâm ống.

8.1.4 Trên các bề mặt ấy có lớp kim loại phân bố chủ yếu theo chu vi, ví dụ như các bề mặt được mài hoặc đánh bóng, cho đầu đo đi qua theo chiều dọc.

8.1.5 Thực hiện các phép đo tại bốn vị trí được phân bố theo chu vi và cách nhau khoảng  $90^\circ$ .

8.1.6 Lấy ba giá trị đo tại mỗi vị trí, các vùng đo cách nhau ít nhất là 6 mm và cách đầu mút ống không nhỏ hơn 25 mm.

8.1.7 Sử dụng trị số đánh giá  $R_a$  là giá trị trung bình cộng của tất cả các số đọc được lấy từ dụng cụ chỉ thị

CHÚ THÍCH: Không có số đọc nào được lớn hơn 25% so với giá trị  $R_a$  danh nghĩa ngoại trừ các quy định trong 8.1.9 và 8.1.10.

8.1.8. Sử dụng các cấp đánh giá độ nhẵn bề mặt, được chỉ dẫn trong Bảng 4 cho các ống có bề mặt được kéo hoặc gia công cắt gọt.

CHÚ THÍCH - Tính toán trị số danh nghĩa của độ nhẵn bề mặt không bao gồm các khuyết tật riêng biệt. Theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp, các khuyết tật như các hố lõm, vết xước v.v... được đánh giá bằng kiểm tra bằng mắt có thể được chấp nhận tùy thuộc vào vị trí của chúng và ứng dụng riêng được yêu cầu đối với ống.

8.1.9 Ở các ống có lỗ được gia công kéo, độ nhẵn bề mặt thường được cung cấp tới các cấp "e" và "f" như cho trong Bảng 4 và chấp nhận các thay đổi về độ nhẵn bề mặt tới giá trị danh nghĩa của  $R_a$  + 35 %.

8.1.10 Các khuyết tật bề mặt lớn nhất cho phép đối với các ống có bề mặt lỗ được gia công kéo được cho trong Bảng 5.

### 8.2 Bề mặt ngoài

Bề mặt bên ngoài phải có độ nhẵn bề mặt của gia công tinh bằng cán tương đương với phương pháp chế tạo các ống cơ bản được mô tả trong 5.1.

**Bảng 4 – Các cấp độ nhẵn bề mặt**

	Cấp					
	a	b	s	d	e	f
	Các giá trị $R_a$ danh nghĩa					
	0,125	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2
$\mu\text{m}$						
Số độ nhám như trong ISO 1302	–	N4	N5	N6	N7	N8

**Bảng 5 – Các khuyết tật bề mặt lớn nhất cho phép đối với các ống có bề mặt lỗ được gia công kéo**

Đường kính ngoài		Phạm vi chiều dày mm		Độ sâu cho phép của khuyết tật $\mu\text{m}$	
Trên	Đến và bao gồm	Trên	Đến và bao gồm	Vết xước	Hỗ lõm
–	63	2,6 6,3	2,6 6,3	25 25 25	40 50 65
63	112	3,2 4,5	3,2 4,5	40 40 50	65 76 100
112 130 200	130 200	Tất cả		50 80 100	100 150 200

## 9 Bảo vệ và bao gói

Quy trình kỹ thuật thông thường của nhà cung cấp cho nhà bảo vệ và bao gói phải được chấp nhận trừ khi nhà cung cấp và khách hàng có sự thỏa thuận trước về các yêu cầu đặc biệt cho bảo vệ và bao gói sản phẩm.

## 10 Chứng chỉ thử nghiệm

**10.1** Các ống xy lanh được cung cấp có hoặc không có chứng chỉ thử nghiệm, kiểm tra kèm theo.

## **TCVN 10646-1:2014**

**10.2** Các ống xy lanh được giao hàng không có chứng chỉ thử nghiệm, trừ khi có quy định khác tại thời điểm hỏi đặt hàng hoặc đặt hàng.

**10.3** Nếu khách hàng yêu cầu phải có chứng chỉ thử nghiệm, kiểm tra, cần thực hiện quy trình thử và số lần thử phù hợp với thỏa thuận riêng từ trước.

**10.4** Xem ISO 404 về các loại chứng chỉ có thể được quy định.

## **11 Công bố nhận dạng (tham chiếu tiêu chuẩn này)**

Sử dụng công bố sau trong báo cáo thử, catalog và tài liệu bán hàng khi quyết định tuân theo tiêu chuẩn này.

"Yêu cầu cho các ống thép có lỗ được gia công tinh đặc biệt dùng cho các ống lót xy lanh truyền động thủy lực phù hợp với TCVN 10646-1 (ISO 4394-1), Hệ thống và bộ phận truyền động thủy lực/khí nén – Ống lót xy lanh - Phần 1: Yêu cầu đối với ống thép có lỗ được gia công tinh đặc biệt".

**Phụ lục A**

(Quy định)

**Dung sai trên đường kính ngoài của các ống được gia công tinh nguội hoặc gia công cắt gọt****Bảng 6 – Dung sai trên đường kính ngoài của các ống cấp 1**

Kích thước tính bằng milimét

Đường kính ngoài		Dung sai
Trên	Đến và bao gồm	
–	30	0,10
30	40	0,15
40	50	0,20
50	60	0,25
60	70	0,30
70	80	0,35
80	90	0,40
90	100	0,45
100	120	0,50
120	140	0,65
140	150	0,75
150	160	0,80
160	170	0,85
170	180	0,90
180	190	0,95
190	200	1,0
200	210	1,05
210	220	1,10
220	230	1,15
230	240	1,20

## **TCVN 10646-1:2014**

**A.1** Do sự cong vênh trong quá trình xử lý nhiệt lần cuối, các thay đổi về đường kính thường lớn hơn với các giá trị cho phép như sau:

Chiều dày/đường kính ngoài

$\geq 1/20$ : các giá trị được cho trong Bảng 6

$< 1/20$  nhưng  $\geq 1/40$ : 1,5 lần các giá trị được cho trong Bảng 6

$< 1/40$  nhưng  $\geq 1/60$ : hai lần các giá trị được cho trong Bảng 6

**A.2** Các thay đổi cho phép của đường kính ngoài bao gồm cả độ ôvan.



**Phụ lục B**

(Quy định)

**Các cỡ kích thước ưu tiên dùng cho các ống lót xy lanh  
thủy lực và khí nén bằng thép****B.1 Ống xy lanh, được chế tạo từ các ống được gia công tinh nguội**

**B.11** Các cỡ kích thước ưu tiên thích hợp cho các xy lanh được chế tạo từ các ống thép được gia công tinh nguội được liệt kê trong Bảng 7 theo đường kính trong, chiều dày thành và đường kính ngoài.

Các cỡ kích thước đường kính trong từ 25 mm đến 200 mm được lựa chọn từ TCVN 7969 (ISO 3320).

**B.12** Các kích thước của ống được quy định theo đường kính trong và chiều dày thành hoặc đường kính trong và đường kính ngoài.

**B.2 Ống lót xy lanh được chế tạo từ các ống được gia công tinh nóng**

**B.2.1** Các cỡ kích thước ưu tiên thích hợp cho các xy lanh được chế tạo từ các ống thép được gia công tinh nóng được liệt kê trong Bảng 8 theo đường kính trong và đường kính ngoài.

Các cỡ kích thước đường kính trong từ 63 mm đến 400 mm được lựa chọn từ TCVN 7969 (ISO 3320).

Các cỡ kích thước đường kính ngoài của các ống được gia công tinh nóng được lựa chọn từ ISO 64

**B.2.2** Các kích thước của ống gia công tinh nóng được quy định chỉ theo đường kính trong và đường kính ngoài.

**Bảng 7 – Các cỡ kích thước ưu tiên dùng cho các ống lót xy lanh được chế tạo từ các ống được gia công tinh nguội**

Kích thước tính bằng milimét

Lỗ	Chiều dày thành											
	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	5,0	6,0	7,5	10,0	12,5	15,0	20,0
	Đường kính ngoài											
25	28	–	–	31	–	35	–	40	–	–	–	–
32	35	36	–	38	–	42	–	47	–	–	–	–
40	–	–	45	46	–	50	–	5	–	–	–	–
50	–	–	55	56	–	60	–	65	70	75	–	–
63	–	–	68	69	–	73	75	78	83	88	–	–
80	–	–	85	86	–	90	92	95	100	105	110	–
100	–	–	105	106	–	110	112	115	120	125	130	–
125	–	–	–	–	132	135	137	140	145	150	150	165
160	–	–	–	–	165	170	–	175	180	185	185	200
200	–	–	–	–	–	210	–	215	220	225	230	243

**Bảng 8 – Các cỡ kích thước ưu tiên dùng cho các ống lót xy lanh được chế tạo từ các ống được gia công tinh nóng**

Kích thước tính bằng milimét

Lỗ	Đường kính ngoài			
63	76,1	82,5	88,9	101,6
80	101,6	108	114,3	127
100	127	133	139,7	152,4
125	152,4	159	168,3	177,8
160	193,7	219,1	244,5	–
200	244,5	273	298,5	–
250	273	289,5	323,9	355,6
320	355,6	368	406,4	419
400	419	157	508	559

**Phụ lục C**

(Tham khảo)

**Phương pháp đặt hàng**

Thư hỏi đặt hàng và đơn đặt hàng phải có các thông tin sau:

- a) Phương pháp chế tạo, phương pháp hàn hoặc không hàn;
- b) Số hiệu và tên tiêu chuẩn này, nghĩa là TCVN 10646-1 (ISO 4394/1);
- c) Nếu ống phải qua nguyên công hàn, xem 5.3.2;
- d) Mác vật liệu và cơ tính của vật liệu (xem các Bảng 1 và 2);
- e) Bất cứ yêu cầu đặc biệt nào liên quan đến xử lý nhiệt (Xem 5.2.3);
- f) Các kích thước mặt cắt ngang của thép;

hoặc

1) Đường kính trong và chiều dày thành, trong trường hợp phải công bố cấp dung sai của đường kính trong (xem 7.2);

hoặc

2) Đường kính trong và đường kính ngoài trong trường hợp phải công bố cấp dung sai của cả hai đường kính (xem 7.2 và 7.3); cũng có thể phải quy định thêm dung sai độ lệch tâm theo 7.2.4;

CHÚ THÍCH: Khi ống cơ bản ở trong trạng thái được gia công tinh nóng thì chỉ sử dụng phương pháp 2).

- g) Độ thẳng yêu cầu (xem 7.5.5);
  - h) Cấp gia công tinh bề mặt lỗ yêu cầu (xem 8.1.7 và 8.1.8)
  - j) Chiều dài và tổng số các chiều dài (được cắt) hoặc chiều dài tổng của các đoạn được cắt tùy ý đã quy định;
  - k) Bất cứ các yêu cầu đặc biệt nào về bảo vệ hoặc bao gói (xem Điều 9);
  - m) Tên của cơ quan có thẩm quyền kiểm tra, nếu có;
  - n) Nếu cần có chứng chỉ thử nghiệm và/hoặc chứng chỉ phân tích vật liệu (xem Điều 10).
-