

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12513-6:2018

ISO 6362-6:2012

Xuất bản lần 1

**NHÔM VÀ HỢP KIM NHÔM GIA CÔNG ÁP LỰC –
QUE/THANH, ÓNG VÀ SẢN PHẨM ĐỊNH HÌNH ÉP ĐÙN
PHẦN 6: ÓNG TRÒN, VUÔNG, HÌNH CHỮ NHẬT VÀ
HÌNH SÁU CẠNH – DUNG SAI HÌNH DẠNG VÀ
KÍCH THƯỚC**

Wrought aluminium and aluminium alloys –

Extruded rods/bars, tubes and profiles –

Part 6: Round, square, rectangular and hexagonal tubes –

Tolerances on shape and dimensions

HÀ NỘI - 2018

Lời nói đầu

TCVN 12513-6:2018 hoàn toàn tương đương ISO 6362-6:2012.

TCVN 12513-6:2018 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 79, *Kim loại màu và hợp kim của kim loại màu* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 12513 (ISO 6362), *Nhôm và hợp kim nhôm gia công áp lực - Que/thanh, ống và sản phẩm định hình ép đùn*, gồm các tiêu chuẩn sau:

- TCVN 12513-1:2018 (ISO 6362-1:2012), *Phần 1: Điều kiện kỹ thuật cho kiểm tra và cung cấp.*

- TCVN 12513-2:2018 (ISO 6362-2:2014), *Phần 2: Cơ tính.*

- TCVN 12513-3:2018 (ISO 6362-3:2012), *Phần 3: Thanh hình chữ nhật ép đùn - Dung sai hình dạng và kích thước.*

- TCVN 12513-4:2018 (ISO 6362-4:2012), *Phần 4: Sản phẩm định hình - Dung sai hình dạng và kích thước.*

- TCVN 12513-5:2018 (ISO 6362-5:2012), *Phần 5: Thanh tròn, vuông và hình sáu cạnh - Dung sai hình dạng và kích thước.*

- TCVN 12513-6:2018 (ISO 6362-6:2012), *Phần 6: Ống tròn, vuông, hình chữ nhật và hình sáu cạnh - Dung sai hình dạng và kích thước.*

- TCVN 12513-7:2018 (ISO 6362-7:2014), *Phần 7: Thành phần hóa học.*

**Nhôm và hợp kim nhôm gia công áp lực -
Que/thanh, ống và sản phẩm định hình ép đùn -
Phần 6: Ống tròn, vuông, hình chữ nhật và hình sáu cạnh -
Dung sai hình dạng và kích thước**

Wrought aluminium and aluminium alloys -

Extruded rods/bars, tubes and profiles -

Part 6: Round, square, rectangular and hexagonal tubes -

Tolerances on shape and dimensions

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định dung sai kích thước và hình dạng cho các sản phẩm sau:

- Ống tròn có đường kính ngoài (OD) hoặc trong (ID) từ 13 mm đến 450 mm và chiều dày thành từ 1 mm đến 100 mm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm gia công áp lực được chế tạo bằng công nghệ ép đùn;
- Ống khác với ống tròn: vuông, hình chữ nhật và hình sáu cạnh có chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện từ 10 mm đến 350 mm và chiều dài thành từ 0,5 mm đến 100 mm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm gia công áp lực được chế tạo bằng công nghệ ép đùn.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các ống tròn, vuông, hình chữ nhật và hình sáu cạnh ép đùn.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. 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 12513-1 (ISO 6362-1), *Nhôm và hợp kim nhôm gia công áp lực - Que/thanh, ống và sản phẩm định hình ép đùn - Phần 1: Điều kiện kỹ thuật cho kiểm tra và cung cấp.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa được cho trong TCVN 12513-1 (ISO 6362-1).

4 Vật liệu

Tiêu chuẩn này phân chia nhôm và các hợp kim nhôm gia công áp lực thành hai nhóm tương ứng với mức độ khó khác nhau trong chế tạo các sản phẩm.

Việc phân chia thành Nhóm I và Nhóm II của các hợp kim phổ biến nhất dùng trong kỹ thuật chung được quy định trong Bảng 1 (cho ống không hàn) và Bảng 2 (cho ống có lỗ trên thành). Việc lập nhóm cho các hợp kim khác được thực hiện theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

Bảng 1 - Nhóm hợp kim A (cho ống không hàn)

Nhóm I	1070, 1050, 1050A, 1350, 1100, 1200 3102, 3003, 3103, 3203 5005, 5005A, 5051A 6101, 6101A, 6101B, 6005, 6005A, 6005C, 6008, 6014, 6060, 6360, 6063, 6063A, 6463
Nhóm II	2007, 2011, 2011A, 2014, 2014A, 2017, 2017A, 2024, 2030 5019, 5049, 5051, 5251, 5052, 5154, 5154A, 5454, 5754, 5056, 5083, 5086 6110A, 6012, 6018, 6351, 6061, 6261, 6262, 6081, 6082 7003, 7204, 7005, 7108, 7108A, 7020, 7021, 7022, 7049A, 7050, 7075
CHÚ THÍCH: Bốn chữ số đã liệt kê được lấy từ mục đăng ký các ký hiệu quốc tế và các giới hạn thành phần hóa học cho các hợp kim nhôm gia công áp lực do Hiệp hội nhôm xuất bản, 1525 Wilson Boulevard, suite 600, Arlington, VA22209, USA (được gọi là "Teal Sheets")	

Bảng 2 - Nhóm hợp kim B (cho ống có lỗ trên thành)

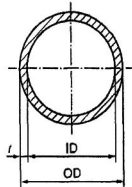
Nhóm I	1070, 1050, 1050A, 1350, 1100, 1200 3102, 3003, 3103, 3203 5005, 5005A 6101, 6101A, 6101B, 6005, 6005A, 6005C, 6008, 6014, 6060, 6360, 6063, 6063A, 6463
Nhóm II	5051, 5049, 5251, 5052 6110A, 6012, 6018, 6351, 6061, 6261, 6262, 6081, 6082 7003, 7005, 7108, 7108A, 7020
CHÚ THÍCH: Bốn chữ số đã liệt kê được lấy từ mục đăng ký các ký hiệu quốc tế và các giới hạn thành phần hóa học cho các hợp kim nhôm gia công áp lực do Hiệp hội nhôm xuất bản, 1525 Wilson Boulevard, suite 600, Arlington, VA22209, USA (được gọi là "Teal Sheets")	

5 Dung sai kích thước

5.1 Quy định chung

Khi quy định đường kính ngoài (OD), đường kính trong (ID) và chiều dày thành t , phải áp dụng các dung sai tiêu chuẩn cho tất cả hai kích thước nào trong các kích thước này, nhưng không áp dụng cho tất cả ba kích thước. Do đó, khách hàng phải trình bày hai kích thước danh nghĩa trên bất cứ đơn đặt hàng đã cho nào.

Đối với các ống tròn, xem Hình 1. Đối với bất cứ các ống nào khác với ống tròn, xem Hình 2.

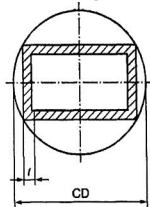


CHÚ DẪN:

ID đường kính trong.

OD đường kính ngoài.

Hình 1 - Ống tròn



CHÚ DẪN:

CD đường kính đường tròn ngoại tiếp.

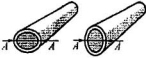

Hình 2 - Đường tròn ngoại tiếp cho các ống khác với ống tròn

5.2 Dung sai đường kính của ống tròn

Dung sai đường kính của ống tròn phải phù hợp với Bảng 3.

Bảng 3 - Dung sai đường kính của ống tròn

Kích thước tính bằng milimet

Đường kính OD hoặc ID	Dung sai đường kính của ống tròn			
	Sai lệch lớn nhất cho phép của đường kính tại bất cứ điểm nào so với đường kính quy định ^a		Sai lệch lớn nhất cho phép của đường kính trung bình so với đường kính quy định ^b	
				
	Nhóm hợp kim I ^c	Nhóm hợp kim II ^c	Nhóm hợp kim I ^c	Nhóm hợp kim II ^c
13 ≤ OD hoặc ID ≤ 25	± 0,51	± 0,76	± 0,25	± 0,38
25 < OD hoặc ID ≤ 50	± 0,64	± 0,97	± 0,30	± 0,40
50 < OD hoặc ID ≤ 100	± 0,76	± 1,14	± 0,38	± 0,58
100 < OD hoặc ID ≤ 150	± 1,27	± 1,91	± 0,64	± 0,97
150 < OD hoặc ID ≤ 200	± 1,91	± 2,87	± 0,89	± 1,35
200 < OD hoặc ID ≤ 250	± 2,54	± 3,81	± 1,14	± 1,73
250 < OD hoặc ID ≤ 300	± 3,18	± 4,78	± 1,40	± 2,11
300 < OD hoặc ID ≤ 350	± 3,81	± 5,72	± 1,65	± 2,49
350 < OD hoặc ID ≤ 400	± 4,45	± 6,68	± 1,91	± 2,87
400 < OD hoặc ID ≤ 450	± 5,08	± 7,62	± 2,16	± 3,25
Khi quy định dung sai chỉ là một phía dương (+) hoặc (-) thì giá trị trong bảng này được tăng gấp đôi. Dung sai cho các kích thước vượt quá phạm vi quy định phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.				
^a Các giá trị này không áp dụng cho các ống thuộc loại lõi và ram O, các ống được cuộn lại và các ống có chiều dày thành nhỏ hơn 2,5% đường kính ngoài quy định. ^b Đường kính trung bình được xác định là giá trị trung bình của các giá trị đo được thực hiện tại hai điểm trong tài liệu phương vuông góc với nhau. ^c Theo Bảng 1.				

5.3 Dung sai chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện – Ống vuông, hình chữ nhật, hình sáu cạnh

5.3.1 Ống không hàn

Dung sai cho chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện của các ống không hàn khác với ống tròn được quy định tại Bảng 4.

Bảng 4 – Dung sai chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện của các ống không hàn khác với ống tròn

Kích thước tính bằng milimet

Chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện W	Dung sai chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện của các ống không hàn khác với ống tròn ^{a,b}							
	$CD \leq 100$		$100 < CD \leq 200$		$200 < CD \leq 300$		$300 < CD \leq 350$	
	Nhóm hợp kim ^c							
	I	II	I	II	I	II	I	II
$W \leq 10$	$\pm 0,25$	$\pm 0,40$	$\pm 0,30$	$\pm 0,50$	$\pm 0,35$	$\pm 0,55$	$\pm 0,40$	$\pm 0,60$
$10 < W \leq 25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,50$	$\pm 0,40$	$\pm 0,70$	$\pm 0,50$	$\pm 0,80$	$\pm 0,60$	$\pm 0,90$
$25 < W \leq 50$	$\pm 0,50$	$\pm 0,80$	$\pm 0,60$	$\pm 0,90$	$\pm 0,80$	$\pm 1,00$	$\pm 0,90$	$\pm 1,20$
$50 < W \leq 100$	$\pm 0,70$	$\pm 1,00$	$\pm 0,90$	$\pm 1,20$	$\pm 1,10$	$\pm 1,30$	$\pm 1,30$	$\pm 1,60$
$100 < W \leq 150$	-	-	$\pm 1,10$	$\pm 1,50$	$\pm 1,30$	$\pm 1,70$	$\pm 1,50$	$\pm 1,80$
$150 < W \leq 200$	-	-	$\pm 1,30$	$\pm 1,90$	$\pm 1,50$	$\pm 2,20$	$\pm 1,80$	$\pm 2,40$
$200 < W \leq 300$	-	-	-	-	$\pm 1,70$	$\pm 2,50$	$\pm 2,10$	$\pm 2,80$
$300 < W \leq 350$	-	-	-	-	-	-	$\pm 2,80$	$\pm 3,50$

^a Không áp dụng cho các ống có chiều dài thành nhỏ hơn 2,5% chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện ngoài quy định. Dung sai cho các ống có chiều dài thành nhỏ hơn 2,5% chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện quy định phải được xác định bằng cách nhân dung sai áp dụng như sau:
 - Chiều dài thành lớn hơn 2% đến và bao gồm 2,5% thông số ngoài: $1,5 \times$ dung sai;
 - Chiều dài thành lớn hơn 1,5% đến và bao gồm 2% thông số ngoài: $2,0 \times$ dung sai;
 - Chiều dài thành lớn hơn 1,0% đến và bao gồm 1,5% thông số ngoài: $3,0 \times$ dung sai;
 - Chiều dài thành lớn hơn 0,5% đến và bao gồm 1,0% thông số ngoài: $4,0 \times$ dung sai.

^b Các dung sai này không áp dụng cho các loại tôi và ram O và T×510. Đối với các loại tôi và ram này, dung sai phải được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

^c Theo Bảng 1.

5.3.2 Ống có lỗ trên thành

Dung sai chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện của các ống có lỗ trên thành và khác ống tròn được quy định trong Bảng 5.

Bảng 5 - Dung sai chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện của các ống có lỗ trên thành và khác ống tròn

Kích thước tính bằng milimet

Chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện W	Dung sai chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện của các ống có lỗ trên thành khác với ống tròn ^{a,b}							
	$CD \leq 100$		$100 < CD \leq 200$		$200 < CD \leq 300$		$300 < CD \leq 350$	
	Nhóm hợp kim ^c							
	I	II	I	II	I	II	I	II
$W \leq 10$	$\pm 0,25$	$\pm 0,40$	$\pm 0,30$	$\pm 0,50$	$\pm 0,35$	$\pm 0,55$	$\pm 0,40$	$\pm 0,60$
$10 < W \leq 25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,50$	$\pm 0,40$	$\pm 0,70$	$\pm 0,50$	$\pm 0,80$	$\pm 0,60$	$\pm 0,90$
$25 < W \leq 50$	$\pm 0,50$	$\pm 0,80$	$\pm 0,60$	$\pm 0,90$	$\pm 0,80$	$\pm 1,00$	$\pm 0,90$	$\pm 1,20$
$50 < W \leq 100$	$\pm 0,70$	$\pm 1,00$	$\pm 0,90$	$\pm 1,20$	$\pm 1,10$	$\pm 1,30$	$\pm 1,30$	$\pm 1,60$
$100 < W \leq 150$	-	-	$\pm 1,10$	$\pm 1,50$	$\pm 1,30$	$\pm 1,70$	$\pm 1,50$	$\pm 1,80$
$150 < W \leq 200$	-	-	$\pm 1,30$	$\pm 1,90$	$\pm 1,50$	$\pm 2,20$	$\pm 1,80$	$\pm 2,40$
$200 < W \leq 300$	-	-	-	-	$\pm 1,70$	$\pm 2,50$	$\pm 2,10$	$\pm 2,80$
$300 < W \leq 350$	-	-	-	-	-	-	$\pm 2,80$	$\pm 3,50$

^a Không áp dụng cho các ống có chiều dài thành nhỏ hơn 2,5% chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện ngoài quy định. Dung sai cho các ống có chiều dài thành nhỏ hơn 2,5% chiều rộng, chiều sâu hoặc chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện quy định phải được xác định bằng cách nhân dung sai áp dụng như sau:

- Chiều dài thành lớn hơn 2% đến và bao gồm 2,5% thông số ngoài: $1,5 \times$ dung sai;
- Chiều dài thành lớn hơn 1,5% đến và bao gồm 2% thông số ngoài: $2,0 \times$ dung sai;
- Chiều dài thành lớn hơn 1,0% đến và bao gồm 1,5% thông số ngoài: $3,0 \times$ dung sai;
- Chiều dài thành lớn hơn 0,5% đến và bao gồm 1,0% thông số ngoài: $4,0 \times$ dung sai.

^b Các dung sai này không áp dụng cho các loại lõi và ram O và T×510. Đối với các loại lõi và ram này, dung sai phải được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.



^c Theo Bảng 2.

5.4 Dung sai chiều dài thành của ống tròn

Dung sai chiều dài thành của các ống tròn được quy định trong Bảng 6.

Bảng 6 - Dung sai chiều dài thành của các ống tròn

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dày thành ^a		Dung sai chiều dày của các ống tròn									
		Sai lệch lớn nhất cho phép, của chiều dày thành tại bất cứ điểm nào so với chiều dày thành quy định	Sai lệch lớn nhất cho phép của chiều dày thành so với chiều dày thành quy định ^b								
		 $1/2(AA + BB)$		Đường kính ngoài OD							
				OD ≤ 30		30 < OD ≤ 75		75 < OD ≤ 125		125 < OD	
		Nhóm hợp kim ^c									
		I		II		I		II			
$t \leq 1$	≤10% chiều dày thành trung bình lớn nhất ± 1,52 nhỏ nhất ± 0,25	±0,15	-	-	-	-	-	-	-		
$1 < t \leq 1,5$		±0,18	-	±0,20	-	±0,20	-	±0,25	-		
$1,5 < t \leq 2$		±0,20	-	±0,20	-	±0,23	-	±0,30	-		
$2 < t \leq 3$		±0,23	-	±0,23	-	±0,25	-	±0,38	-		
$3 < t \leq 6$		±0,23	±0,36	±0,23	±0,36	±0,33	±0,51	±0,51	±0,76		
$6 < t \leq 10$		±0,28	±0,43	±0,28	±0,43	±0,41	±0,61	±0,64	±0,97		
$10 < t \leq 12$		-	-	±0,38	±0,58	±0,53	±0,81	±0,89	±1,35		
$12 < t \leq 20$		-	-	±0,51	±0,76	±0,71	±1,07	±1,14	±1,73		
$20 < t \leq 25$		-	-	-	-	±0,89	±1,35	±1,40	±2,11		
$25 < t \leq 38$		-	-	-	-	±1,14	±1,73	±1,65	±2,49		
$38 < t \leq 50$		-	-	-	-	-	-	±1,91	±2,87		
$50 < t \leq 60$	± 3,05	-	-	-	-	-	-	±2,16	±3,25		
$60 < t \leq 75$		-	-	-	-	-	-	±2,41	±3,63		
$75 < t \leq 90$		-	-	-	-	-	-	±2,67	±4,01		
$90 < t \leq 100$		-	-	-	-	-	-	±2,92	±4,39		

Khi quy định dung sai chỉ là một phía (+) hoặc (-) thì các giá trị trong bảng này được tăng gấp đôi.

^a Trong trường hợp quy định đường kính ngoài và đường kính trong của ống, áp dụng giá trị dung sai trong cột thứ hai "Sai lệch lớn nhất cho phép của chiều dày thành tại bất cứ điểm nào so với chiều dày thành quy định" khi lấy chiều dày thành trung bình làm chiều dày thành.

^b Chiều dày thành trung bình được xác định là giá trị trung bình của các giá trị đo được thực hiện tại hai vị trí trong tải đối diện với nhau qua đường tâm ống giữa chúng.

^c Theo Bảng 1.

5.5 Dung sai theo chiều dày thành của các ống khác với ống tròn

5.5.1 Ống không hàn

Dung sai cho chiều dày thành của các ống không hàn khác với ống tròn được quy định trong Bảng 7.

Bảng 7 - Dung sai cho chiều dày thành của các ống không hàn khác với ống tròn

Kích thước tính bằng millimet

Chiều dày thành danh nghĩa t	Dung sai cho chiều dày thành của các ống không hàn khác với ống tròn					
	$CD \leq 100$		$100 < CD \leq 300$		$300 < CD \leq 350$	
	Nhóm hợp kim*					
	I	II	I	II	I	II
$0,5 \leq t \leq 1,5$	$\pm 0,25$	$\pm 0,35$	$\pm 0,35$	$\pm 0,50$	-	-
$1,5 < t \leq 3$	$\pm 0,30$	$\pm 0,45$	$\pm 0,50$	$\pm 0,65$	$\pm 0,75$	$\pm 0,90$
$3 < t \leq 6$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 0,75$	$\pm 0,90$	$\pm 1,00$	$\pm 1,20$
$6 < t \leq 10$	$\pm 0,75$	$\pm 1,00$	$\pm 1,00$	$\pm 1,30$	$\pm 1,20$	$\pm 1,50$
$10 < t \leq 15$	$\pm 1,00$	$\pm 1,30$	$\pm 1,20$	$\pm 1,70$	$\pm 1,50$	$\pm 1,90$
$15 < t \leq 20$	$\pm 1,50$	$\pm 1,90$	$\pm 1,90$	$\pm 2,20$	$\pm 2,00$	$\pm 2,50$
$20 < t \leq 30$	$\pm 1,90$	$\pm 2,20$	$\pm 2,20$	$\pm 2,70$	$\pm 2,50$	$\pm 3,10$
$30 < t \leq 40$	-	-	$\pm 2,50$	-	$\pm 2,70$	-

* Theo Bảng 1.

5.5.2 Ống có lỗ trên thành

Dung sai cho chiều dày thành của các ống có lỗ trên thành khác với ống tròn được quy định trong Bảng 8.

Bảng 8 - Dung sai cho chiều dày thành của các ống có lỗ trên thành khác với ống tròn

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dày thành danh nghĩa t	Dung sai cho chiều dày thành của các ống không hàn khác với ống tròn					
	CD \leq 100		100 < CD \leq 300		300 < CD \leq 350	
	Nhóm hợp kim ^a					
	I	II	I	II	I	II
$0,5 \leq t \leq 1,5$	$\pm 0,20$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$	-	-
$1,5 < t \leq 3$	$\pm 0,25$	$\pm 0,35$	$\pm 0,40$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 0,70$
$3 < t \leq 6$	$\pm 0,40$	$\pm 0,55$	$\pm 0,60$	$\pm 0,70$	$\pm 0,80$	$\pm 0,90$
$6 < t \leq 10$	$\pm 0,60$	$\pm 0,75$	$\pm 0,80$	$\pm 1,00$	$\pm 1,00$	$\pm 1,20$
$10 < t \leq 15$	$\pm 0,80$	$\pm 1,00$	$\pm 1,00$	$\pm 1,30$	$\pm 1,20$	$\pm 1,50$
$15 < t \leq 20$	$\pm 1,20$	$\pm 1,50$	$\pm 1,50$	$\pm 1,80$	$\pm 1,70$	$\pm 2,00$
$20 < t \leq 30$	$\pm 1,50$	$\pm 1,80$	$\pm 1,80$	$\pm 2,20$	$\pm 2,00$	$\pm 2,50$
$30 < t \leq 40$	-	-	$\pm 2,00$	$\pm 2,50$	$\pm 2,50$	$\pm 3,00$

^a Theo Bảng 2.

5.6 Dung sai cho sự thay đổi chiều dày thành (độ lệch tâm) - Ống tròn

5.6.1 Ống không hàn

Dung sai cho sự thay đổi chiều dày thành (độ lệch tâm) của các ống tròn không hàn được quy định trong Bảng 9.

Bảng 9 - Dung sai cho sự thay đổi chiều dày thành (độ lệch tâm)
của các ống tròn không hàn

Chiều dày thành danh nghĩa t , mm	Dung sai cho sự thay đổi chiều dày thành (độ lệch tâm) của các ống tròn không hàn ^a , %
$t \leq 3$	± 10
$3 < t \leq 5$	± 9
$5 < t$	± 8

CHÚ THÍCH: Có thể biểu thị các kích thước của ống tròn theo ba cách khác nhau, nghĩa là đường kính ngoài (OD) \times chiều dày thành (t); đường kính trong (ID) \times t (ở đây t là chiều dày thành danh nghĩa) và OD \times ID. Tùy theo cách đặt hàng ống, các giá trị trong Bảng 9 nên được hiểu như sau (để có giải thích rõ thêm, xem Phụ lục A):

- Đối với các ống được quy định là OD \times t hoặc ID \times t, các giá trị là độ biến đổi cho phép tại bất cứ điểm nào;
- Đối với các ống được quy định là OD \times ID, các giá trị là độ biến đổi cho phép so với chiều dày thành trung bình tính toán.

^a Đối với OD lớn hơn 150 mm cũng với OD/t lớn hơn 10, dung sai cho sự thay đổi chiều dày thành phải được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

5.6.2 Ống có lỗ trên thành

Dung sai cho sự thay đổi chiều dày thành (độ lệch tâm) của các ống có lỗ trên thành được quy định trong Bảng 10.

Bảng 10 - Dung sai cho chiều dày thành (độ lệch tâm) của các ống tròn có lỗ trên thành

Chiều dày thành danh nghĩa t, mm	Dung sai cho sự thay đổi chiều dày thành (độ lệch tâm) của các ống tròn có lỗ trên thành, %		
	OD < 150	150 ≤ OD < 300	300 ≤ OD
t ≤ 3	± 7	± 9	± 11
3 < t ≤ 5	± 6	± 8	± 10
5 < t	± 5	± 7	± 9

CHÚ THÍCH: Có thể biểu thị các kích thước của ống tròn theo ba cách khác nhau, nghĩa là đường kính ngoài (OD) × chiều dày thành (t); đường kính trong (ID) × t (ở đây t là chiều dày thành danh nghĩa) và OD × ID. Tùy theo cách đặt hàng ống, các giá trị trong Bảng 10 nên được hiểu như sau (để có giải thích rõ thêm, xem Phụ lục A):

- Đối với các ống được quy định là OD × t hoặc ID × t, các giá trị là độ biến đổi cho phép tại bất cứ điểm nào;
- Đối với các ống được quy định là OD × ID, các giá trị là độ biến đổi cho phép so với chiều dày thành trung bình tính toán.

5.7 Dung sai cho chiều dài của ống thẳng

Dung sai cho chiều dài của ống thẳng phải phù hợp với Bảng 11.

Bảng 11 - Dung sai cho chiều dài cố định của ống thẳng

Kích thước tính bằng milimet

Đường kính ngoài OD	Dung sai cho chiều dài cố định L		
	L ≤ 3500	3500 < OD ≤ 9000	900 < L ≤ 15000
13 ≤ OD ≤ 75	+4	+7	+10
	0	0	0
75 < OD ≤ 200	+5	+8	+11
	0	0	0
200 < OD ≤ 450	+7	+10	+13
	0	0	0

Dung sai cho các kích thước vượt quá phạm vi của các kích thước đã quy định phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

5.8 Độ vuông góc của các đầu mút được cắt

Độ vuông góc của các đầu mút được cắt phải ở trong phạm vi một nửa của phạm vi dung sai chiều dài cố định đã quy định trong Bảng 11 cho cả hai chiều dài cố định và chiều dài ngẫu nhiên.

Ví dụ, đối với dung sai của chiều dài cố định $^{+10}_0$ mm, độ vuông góc của các đầu mút được cắt phải ở trong phạm vi 5 mm

6 Dung sai hình dạng

6.1 Quy định chung


Dung sai hình dạng cho loại tôi và ram O phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

6.2 Độ thẳng

6.2.1 Ống tròn

Dung sai độ thẳng của các ống tròn được quy định trong Bảng 12.

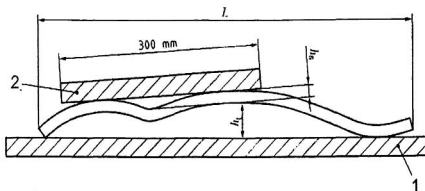
Bảng 12 - Dung sai độ thẳng của các ống tròn

Kích thước tính bằng milimet		
Đường kính ngoài OD	Dung sai độ thẳng của công tròn ^{a,b}	
		
	Sai lệch lớn nhất cho phép của độ thẳng bất cứ chiều dài 300 mm nào	Sai lệch lớn nhất cho phép của độ thẳng cho tổng chiều dài c L
$13 \leq OD \leq 150$	0,3	$0,3 \times \frac{L}{100}$
$150 < OD \leq 300$	0,5	$0,5 \times \frac{L}{100}$
$300 < OD \leq 450$	0,9	$0,9 \times \frac{L}{100}$
Dung sai cho các kích thước vượt quá phạm vi của các kích thước đã quy định phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.		
^a Các giá trị này đạt được bằng cách đặt ống trên một bề mặt phẳng sao cho khối lượng của ống góp phần làm giảm sai lệch tới mức tối thiểu. ^b Các giá trị này không áp dụng cho loại tôi và ram O. ^c Khi tổng chiều dài của ống không cấu thành bởi bội số của 300 mm, dung sai được xác định bằng cách làm tròn lên tới một đơn vị cho mỗi 300 mm.		

6.2.2 Ống khác với ống tròn

Phải đo sai lệch độ thẳng h_a và h_1 như đã chỉ ra trên Hình 3 với ống được đặt trên một tấm để nằm ngang sao cho khối lượng của ống góp phần làm giảm sai lệch.

Dung sai độ thẳng h_1 của các ống khác với ống tròn không được vượt quá 1,5 mm/m chiều dài. Các sai lệch cục bộ và độ thẳng h_a không được vượt quá 0,6 mm/300 mm chiều dài.



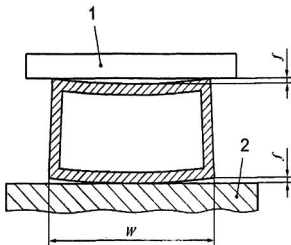
CHỮ DẪN:

- 1 tấm đế.
- 2 thước thẳng.

Hình 3 – Đo sai lệch độ thẳng

6.3 Độ lồi/lõm - Ống vuông và hình chữ nhật

Phải đo độ lồi/lõm của các ống khác với ống tròn như đã chỉ ra trên Hình 4. Dung sai độ lồi/lõm được quy định trong Bảng 13.



CHỮ DẪN:

- 1 thước thẳng.
- 2 tấm đế.

Hình 3 – Đo độ lồi/lõm

Bảng 13 – Dung sai độ lồi/lõm

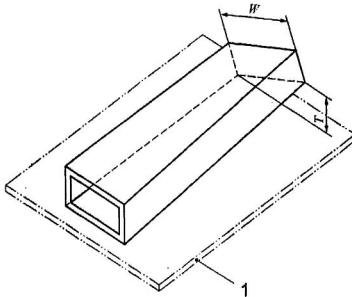
Kích thước tính bằng milimet

Chiều rộng W	Sai lệch lớn nhất cho phép F	
	Chiều dày thành ≤ 5	Chiều dày thành > 5
$W \leq 30$	0,30	0,20
$30 < W \leq 60$	0,40	0,30
$60 < W \leq 100$	0,60	0,40
$100 < W \leq 150$	0,90	0,60
$150 < W \leq 200$	1,20	0,80
$200 < W \leq 350$	1,80	1,20

6.4 Độ xoắn - Ống vuông và hình chữ nhật

Phải đo độ xoắn T như đã chỉ ra trên Hình 5 bằng cách đặt ống trên một tấm đế, ống chịu tác dụng của khối lượng bản thân và đo khoảng cách lớn nhất tại bất cứ điểm nào dọc theo chiều dài giữa bề mặt đáy của ống và bề mặt tấm đế.

Dung sai độ xoắn được quy định trong Bảng 14 là một hàm số của chiều rộng W và chiều dài L của ống.



CHỮ DẪN:

1 tấm đế.

Hình 5 - Đo độ xoắn

Bảng 14 – Dung sai độ xoắn

Kích thước tính bằng milimet

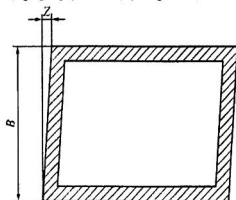
Chiều rộng W	Dung sai độ xoắn T		
	Trên mỗi 1000 mm chiều dài ^a	Trên tổng chiều dài ống L	
		$L \leq 6000$	$6000 < L$
$10 \leq W \leq 30$	1,2	2,5	3,0
$30 < W \leq 50$	1,5	3,0	4,0
$50 < W \leq 100$	2,0	3,5	5,0
$100 < W \leq 200$	2,5	5,0	7,0
$200 < W \leq 350$	2,5	6,0	8,0

^a Dung sai độ xoắn cho các chiều dài nhỏ hơn 1000 mm phải được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

6.5 Độ chính xác của góc - Ống vuông và hình chữ nhật

Phải đo sai lệch so với góc vuông của các ống vuông và hình chữ nhật như đã chỉ ra trên Hình 6. Sai lệch lớn nhất cho phép (dung sai) so với góc vuông được quy định trong Bảng 15 là một hàm số của chiều sâu ống B . Trong trường hợp các ống hình chữ nhật, dung sai phải áp dụng cho cạnh ngắn hơn của ống.

Sai lệch lớn nhất cho phép ở một góc khác với một góc vuông (ống hình sáu cạnh) phải được bao gồm trong phạm vi dung sai chiều rộng ngang qua hai mặt phẳng đối diện: xem Bảng 4.



Hình 6 – Đo sai lệch so với góc vuông

Bảng 15 – Dung sai độ vuông góc cho các ống vuông và hình chữ nhật

Kích thước tính bằng milimet

Chiều sâu B	Sai lệch lớn nhất cho phép so với góc vuông Z
$B \leq 30$	0,4
$30 < B \leq 50$	0,7
$50 < B \leq 80$	1,0
$80 < B \leq 120$	1,4
$120 < B \leq 180$	2,0
$180 < B \leq 240$	2,6
$240 < B \leq 350$	3,1

6.6 Bán kính của góc và góc lượn - Ống vuông và hình chữ nhật

Các bán kính của góc nhọn (sắc) và góc lượn có thể được vẽ tròn nhẹ trừ khi có chỉ dẫn khác trên bản vẽ. Các bán kính lớn nhất cho phép được quy định trong Bảng 16 (ống không hàn) và Bảng 17 (ống có lỗ trên thành).

Khi quy định bán kính của một góc hoặc góc lượn, sai lệch lớn nhất cho phép so với giá trị danh nghĩa được quy định trong Bảng 18.

Bảng 16 – Bán kính lớn nhất cho phép của góc và góc lượn đối với các ống không hàn

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dày thành	Các bán kính lớn nhất cho phép của góc và góc lượn	
	Nhóm hợp kim I ^a	Nhóm hợp kim II ^{a,b}
≤ 5	0,6	0,8
> 5	1,0	1,5

^a Theo Bảng 1.
^b Chỉ áp dụng các dung sai này cho các hợp kim loạt 6xxx trong nhóm II. Các bán kính lớn nhất cho phép cho các hợp kim khác trong nhóm II phải được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

Bảng 17 – Bán kính lớn nhất cho phép của góc và góc lượn cho các ống có lỗ trên thành

Chiều dày thành mm	Các bán kính lớn nhất cho phép của góc và góc lượn mm
≤ 5	0,8
> 5	1,5

Bảng 18 – Sai lệch lớn nhất cho phép so với các bán kính quy định của góc và góc lượn

Bán kính quy định mm	Sai lệch lớn nhất cho phép so với giá trị danh nghĩa của bán kính
≤ 5	$\pm 0,5$ mm
> 5	10 %

6.7 Độ sâu của các vết lõm trên ống tròn

Trong một số các ứng dụng, độ sâu của các vết lõm trên bề mặt có thể là yếu tố quan trọng, đặc biệt là đối với ống tròn có tỷ số đường kính trên chiều dày thành lớn. Trong các trường hợp này, độ sâu lớn nhất cho phép của các vết lõm phải được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Sự thay đổi chiều dày thành (độ lệch tâm)

A.1 Quy định chung

Các dung sai độ biến đổi của chiều dày thành đối với ống tròn có thể là nguồn gốc của nhiều sự nhầm lẫn, đặc biệt là khi các giá trị được tính dẫn dựa trên chiều dày thành danh nghĩa hoặc chiều dày thành trung bình. Phụ lục này cung cấp các hướng dẫn cho sử dụng một cách thích hợp nhất một trong các khả năng này.

A.2 Quy định cỡ kích thước của ống tròn và dung sai

A.2.1 Quy định chung

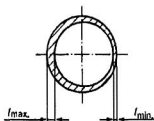
Các kích thước của ống tròn có thể được biểu thị theo ba cách khác nhau:

- Đường kính ngoài (OD) × chiều dày thành (t);
- Đường kính trong (ID) × t (ở đây t là chiều dày thành danh nghĩa);
- OD × ID.

Vì cả ba kích thước này đều có tác động qua lại trong bất cứ cỡ kích thước đã cho nào của ống cho nên chỉ có thể áp dụng các dung sai cho bất cứ hai thông số nào tùy thuộc vào các kích thước nào là quan trọng nhất cho ứng dụng của ống đang xem xét. Việc lựa chọn các thông số kích thước có ảnh hưởng quan trọng đến cách hiển thị sự thay đổi của chiều dày thành.

Phương pháp đo chiều dày thành t là như nhau đối với các ống được quy định là OD × t, ID × t hoặc OD × ID và được chỉ ra trên Hình A.1.

Chiều dày thành ống được đo xung quanh chuôi của ống và xác lập các giá trị lớn nhất (t_{max}) và nhỏ nhất (t_{min}).



Hình A.1 - Các giá trị nhỏ nhất và lớn nhất của chiều dày thành ống

A.2.2 Sự thay đổi của chiều dày thành ống cho các ống được quy định là OD × t hoặc ID × t

Đối với ống được quy định là OD × t hoặc ID × t, có thể sử dụng chiều dày thành danh nghĩa t làm cơ sở cho tính toán và biểu thị dung sai độ biến đổi của chiều dày thành. Dung sai có thể được biểu thị là

TCVN 12513-6:2018

hiệu số (tính bằng milimet) giữa các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất cho phép đối với ống, nghĩa là tại bất cứ điểm nào đã biến đổi, sai lệch hoặc đã đồng tâm lớn nhất của chiều dày thành.

$$t_{\max} - t_{\min}, \text{ tính bằng mm} \quad (\text{A.1})$$

Theo cách khác, độ chênh lệch (hiệu số) có thể được biểu thị bằng một tỷ lệ phần trăm của chiều dày thành danh nghĩa thường được phân chia thành hai sai lệch: một sai lệch dương và một sai lệch âm. Tỷ lệ phần trăm thường được biểu thị cho một sai lệch dương/ âm như sau:

$$\frac{A_{\max} - t_{\min}}{2t} \times 100\% \quad (\text{A.2})$$

A.2.3 Sự thay đổi của chiều dày thành cho các ống được quy định là OD \times ID

Trong trường hợp các ống được quy định là OD \times t, không sẵn có chiều dày thành danh nghĩa để cho phép thực hiện cùng một phương pháp tính toán độ biến đổi của chiều dày thành như đã mô tả trong A.2.2. Do đó cần thiết phải sử dụng các giá trị đo được t_{\max} và t_{\min} để đưa ra hiệu số chiều dày thành và sau đó sử dụng giá trị này để tính toán tỷ lệ phần trăm của chiều dày thành trung bình.

$$\frac{t_{\max} - t_{\min}}{(t_{\max} + t_{\min})/2} \times 100\% \quad (\text{A.3})$$

Giá trị này sau đó có thể được chia cho hai để có một sai lệch dương/ âm của dung sai.
