TCVN **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

TCVN 12513-4:2018

ISO 6362-4:2012

Xuất bản lần 1

NHÔM VÀ HỢP KIM NHÔM GIA CÔNG ÁP LỰC – QUE/THANH, ÓNG VÀ SẢN PHẨM ĐỊNH HÌNH ÉP ĐÙN PHẦN 4: SẢN PHẨM ĐỊNH HÌNH – DUNG SAI HÌNH DẠNG VÀ KÍCH THƯỚC

Wrought aluminium and aluminium alloys – Extruded rods/bars, tubes and profiles – Part 4: Profiles – Tolerances on shape and dimensions

HÀ NỘI - 2018

Lời nói đầu

TCVN 12513-4:2018 thay thế TCVN 5841:1994.

TCVN 12513-4:2018 hoàn toàn tương đương ISO 6362-4:2012.

TCVN 12513-4:2018 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 4: Sản phẩm định hình - Dung sai hình dạng và kích thước

Wrought aluminium and aluminium alloys –

Extruded rods/bars, tubes and profiles –

Part 4: Profiles – Tolerances on shape and dimensions

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định dung sai kích thước và hình dạng của các sản phẩm định hình bằng nhôm và hợp kim nhôm gia công áp lực được chế tạo bằng công nghệ ép đùn có mặt cắt ngang nằm trong đường tròn ngoại tiếp đường kính không lớn hơn 800 mm.

Tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho các sản phẩm định hình dùng trong các ứng dụng kỹ thuật chung.

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 các mức độ khó khác nhau trong chế tạo các sản phẩm.

Việc phân chia thành Nhóm I và Nhóm II cho các hợp kim phổ biến nhất dùng trong kỹ thuật chung được quy định trong các Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1 - Nhóm hợp kim I

Hệ hợp kim	Số liệu của hợp kim
Nhôm nguyên chất	1070, 1070A, 1060, 1050, 1050A, 1100, 1200, 1350
Hợp kim hệ Al – Mn	3003, 3102, 3103, 3203
Hợp kim hệ Al – Mg	5005, 5005A, 5051A, 5251
Hợp kim hệ Al – Mg - Si	6005, 6005A, 6005C, 6008, 6012, 6014, 6018, 6023, 6060, 6061, 6063, 6063A, 6065, 6081, 6082, 6182, 6101, 6101A, 6101B, 6006, 6110A, 6261, 6262, 6262A, 6351, 6360, 6463

Bảng 2 - Nhóm hợp kim II (tất cả các hợp kim nhôm trừ các hợp kim trong Bảng 1)

Hệ hợp kim	Số liệu của hợp kim
Hợp kim hệ Al – Mg	5019, 5049, 5052, 5083, 5086, 5154A, 5454, 5754
Hợp kim hệ Al – Cu – Mg	2007, 2014, 2014A, 2017, 2017A, 2024, 2030
Hợp kim hệ Al – Zn – Mg	7204, 7003, 7005, 7020, 7021, 7022, 7049A, 7050, 7075, 7108, 7108A

5 Dung sai hình dạng và kích thước

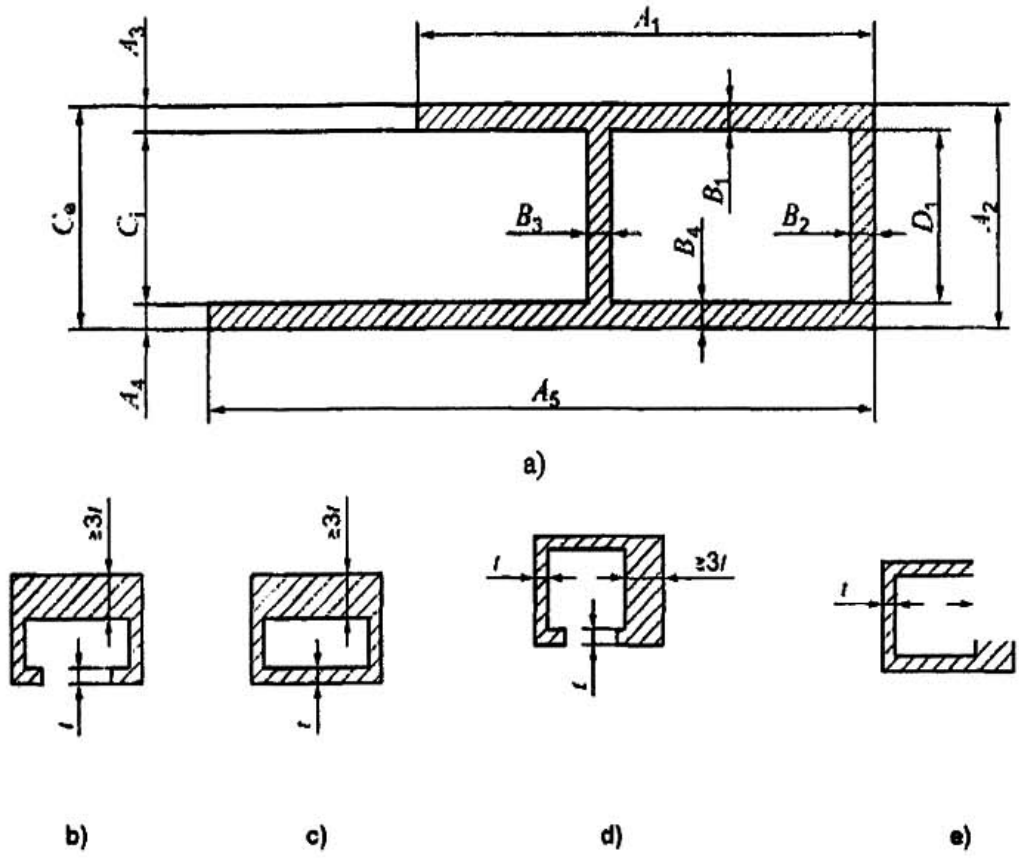
5.1 Dung sai kích thước

5.1.1 Quy định chung

Dung sai kích thước (xem các Hình 1 và 2) được quy định trong các Bảng 3 đến Bảng 5.

Các dung sai được áp dụng cho các kích thước tiết diện như đã chỉ ra trên Hình 1, trong đó chiều dày danh nghĩa của một thanh bằng hoặc lớn hơn ba lần chiều dày của thành kia, t, phải được thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp.

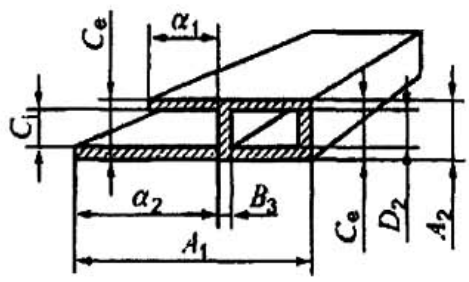
Khách hàng nên quy định dung sai bình thường hoặc dung sai đặc biệt được yêu cầu.



CHÚ DẪN:

A_1 đến A_5	Các kích thước của các phần kim loại, trừ chiều dày của bề mặt thành tại chỗ rỗng (B).
B_1 đến B_4	Chiều dày bề mặt thành tại chỗ rỗng.
C_e, C_i	Các kích thước của không gian rỗng tại chỗ hở.
D_1	Các kích thước của không gian rỗng tại chỗ rỗng.

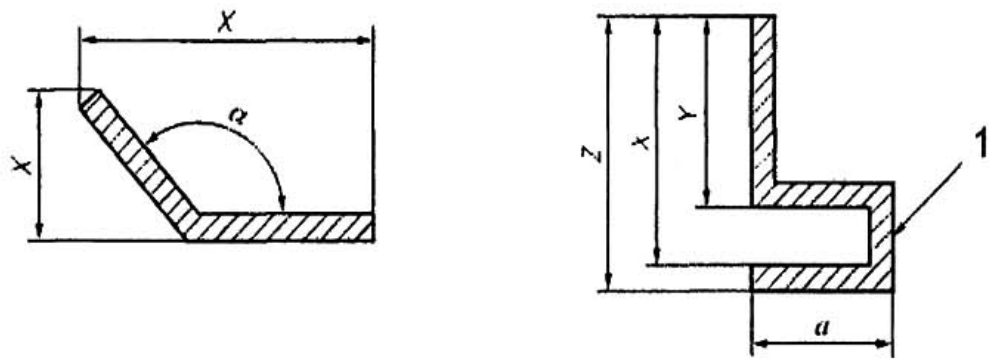
Hình 1 - Các kích thước của tiết diện



CHÚ DẪN:

α_1, α_2	Khoảng cách giữa điểm quy định và đáy của chỗ hở.

Hình 2 - Xác định α_1, α_2 cho các kích thước của tiết diện



Hình 3 - Các kích thước của tiết diện

Bảng 3 - Dung sai (loại bình thường) cho các kích thước của tiết diện

Kích thước tính bằng milimet

Đường kính của đường tròn ngoại tiếp[a]	Kích thước tại phần quy định	Dung sai[b]															
		Phần kim loại[c, d] (trong đó 75% hoặc lớn hơn là kim loại)				Phần rỗng (trong đó lớn hơn 25% là không gian rỗng, nghĩa là nhỏ hơn 75% là kim loại), C_1 hoặc C_2[e]											
		Phần kim loại khác với phần trong cột bên phải A_1, A_2		Chiều dày của bề mặt thành tại phần rỗng[f] B		Khoảng cách giữa điểm quy định và đáy của chỗ hở α[g]											
						5 < α ≤ 15		15 < α ≤ 30		30 < α ≤ 60		60 < α ≤ 100		100 < α ≤ 150		150 < α ≤ 200	
	Nhóm hợp kim	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
250 ≤ D	A ≤ 3,20	± 0,23	± 0,35	± 15% nhưng lớn nhất là ± 2,3 và nhỏ nhất là ± 0,38	± 20% nhưng lớn nhất là ± 3,4 và nhỏ nhất là ± 0,57	± 0,33	± 0,43	± 0,38	± 0,48								
	3,20 < A ≤ 6,30	± 0,27	± 0,42			± 0,39	± 0,53	± 0,45	± 0,58	± 0,51	± 0,64						
	6,30 < A ≤ 12,50	± 0,30	± 0,45			± 0,47	± 0,60	± 0,51	± 0,64	± 0,58	± 0,70	± 0,61	± 0,73				
	12,50 < A ≤ 20,00	± 0,35	± 0,54			± 0,53	± 0,69	± 0,58	± 0,73	± 0,64	± 0,80	± 0,67	± 0,82				
	20,00 < A ≤ 25,00	± 0,38	± 0,57			± 0,60	± 0,75	± 0,64	± 0,80	± 0,70	± 0,86	± 0,77	± 0,91	± 0,89	± 1,0		
	25,00 < A ≤ 40,00	± 0,45	± 0,69			± 0,69	± 0,90	± 0,73	± 0,93	± 0,83	± 1,0	± 0,91	± 1,1	± 1,0	± 1,2		
	40,00 < A ≤ 50,00	± 0,54	± 0,80			± 0,79	± 1,0	± 0,83	± 1,1	± 0,99	± 1,2	± 1,1	± 1,3	± 1,2	± 1,4	± 1,4	± 1,7
	50,00 < A ≤ 100,00	± 0,92	± 1,4			± 1,1	± 1,5	± 1,2	± 1,6	± 1,5	± 1,9	± 1,7	± 2,1	± 2,0	± 2,1	± 2,3	± 2,7
	100,00 < A ≤ 150,00	± 1,3	± 2,0			± 1,5	± 2,0	± 1,6	± 2,1	± 2,0	± 2,6	± 2,4	± 2,9	± 2,8	± 3,3	± 3,2	± 3,7
	150,00 < A ≤ 200,00	± 1,7	± 2,5			± 1,8	± 2,5	± 2,0	± 2,7	± 2,6	± 3,3	± 3,0	± 3,7	± 3,6	± 4,2	± 4,1	± 4,7
	200,00 < A ≤ 250,00	± 2,1	± 3,1			± 2,1	± 3,0	± 2,4	± 3,2	± 3,2	± 4,0	± 3,7	± 4,5	± 4,3	± 5,4	± 4,9	± 5,7
250 < D ≤ 800	A ≤ 3,20	±0,54	±0,80	± 20% nhưng lớn nhất là ± 3,4 và nhỏ nhất là ± 0,57	± 20% nhưng lớn nhất là ± 3,4 và nhỏ nhất là ± 0,95	±0,64	±0,90	±0,69	±0,93								
	3,20 < A ≤ 6,30	±0,57	±0,84			±0,67	±0,92	±0,76	±1,0	±0,89	±1,1						
	6,30 < A ≤ 12,50	±0,62	±0,92			±0,71	±0,99	±0,82	±1,1	±0,95	±1,2	±1,5	±1,7				
	12,50 < A ≤ 20,00	±0,65	±0,96			±0,78	±1,1	±0,93	±1,2	±1,3	±1,6	±1,7	±2,0				
	20,00 < A ≤ 25,00	±0,69	±1,0			±0,81	±1,1	±1,0	±1,3	±1,6	±1,8	±2,0	±2,3	±2,7	±2,9		
	25,00 < A ≤ 40,00	±0,72	±1,1			±0,85	±1,2	±1,2	±1,5	±1,9	±2,2	±2,3	±2,6	±3,0	±3,2		
	40,00 < A ≤ 50,00	±0,92	±1,4			±1,2	±1,6	±1,5	±1,9	±2,2	±2,6	±2,6	±3,0	±3,3	±3,6	±4,6	±4,9

Bảng 3 - *(Kết thúc)*

Đường kính của đường tròn ngoại tiếp[a]	Kích thước tại phần quy định	Dung sai[b]															
		Phần kim loại[c, d] (trong đó 75% hoặc lớn hơn là kim loại)				Phần rỗng (trong đó lớn hơn 25% là không gian rỗng, nghĩa là nhỏ hơn 75% là kim loại), C_i hoặc C_e[e]											
		Phần kim loại khác với phần trong cột bên phải A_1, A_2		Chiều dày của bề mặt thành tại phần rỗng[f] B		Khoảng cách giữa điểm quy định và đáy của chỗ hở α[g]											
						5 < α ≤ 15		15 < α ≤ 30		30 < α ≤ 60		60 < α ≤ 100		100 < α ≤ 150		150 < α ≤ 200	
	Nhóm hợp kim	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	50,00 < A ≤ 100,00	±1,3	±2,0			±1,6	±2,2	±1,8	±2,4	±2,5	±3,1	±2,9	±3,4	±3,6	±4,1	±4,9	±5,4
	100,00 < A ≤ 150,00	±1,7	±2,5			±1,9	±2,7	±2,2	±2,9	±2,9	±3,6	±3,2	±3,9	±3,8	±4,5	±5,2	±5,8
	150,00 < A ≤ 200,00	±2,1	±3,1			±2,3	±3,2	±2,5	±3,5	±3,2	±4,0	±3,5	±4,3	±4,1	±4,9	±5,4	±6,2
	200,00 < A ≤ 250,00	±2,4	±3,7			±2,6	±3,8	±2,9	±4,0	±3,5	±4,5	±3,8	±4,7	±4,4	±5,4	±5,7	±6,6
	250,00 < A ≤ 300,00	±2,8	±4,2			±3,0	±4,3	±3,2	±4,5	±3,8	±5,0	±4,1	±5,2	±4,7	±5,8	±6,0	±7,0
	300,00 < A ≤ 350,00	±3,2	±4,8			±3,3	±4,8	±3,6	±5,0	±4,1	±5,5	±4,4	±5,6	±5,0	±6,3	±6,2	±7,4
	350,00 < A ≤ 400,00	±3,6	±5.4			±3,7	±5,4	±3,9	±5,5	±4,5	±5,9	±4,7	±6,0	±5,3	±6,7	±6,5	±7,8
	400,00 < A ≤ 450,00	±4,0	±5,9			±4,1	±5,9	±4,3	±6,0	±4,8	±6,4	±5,0	±6,5	±5,6	±7,2	±6,8	±8,2
	450,00 < A ≤ 500,00	± 4,4	±6,5			±4,4	±6,4	±4,6	±6,5	±5,1	±6,9	±5,3	±6,9	±5,9	±7,6	±7,1	±8,6
	500,00 < A ≤ 550,00	±4,7	±7,1			±4,8	±7,0	±4,9	±7,1	±5,4	±7,4	±5,6	±7,4	±6,2	±8,1	±7,3	±9,0
	550,00 < A ≤ 800,00	±5,1	±7,7			±5,1	±7,5	±5,3	±7,6	±5,7	±7,8	±5,8	±7,8	±6,5	±8,5	±7,6	±9,4

CHÚ THÍCH 1: Dung sai kích thước cho không gian của các phần rỗng phải theo chỉ dẫn cho trong Bảng 5 (cột D).

CHÚ THÍCH 2: Khi dung sai được quy định chỉ là một phía âm (-) hoặc dương (+), giá trị trong bảng này phải được nhân gấp đôi.

[a] Đường tròn ngoại tiếp là đường tròn nhỏ nhất bao quanh mặt cắt ngang của sản phẩm định hình. Tuy nhiên, kích thước này có thể được tăng lên khi các sản phẩm này được hiệu chỉnh có chiều dày không đều hoặc trong trường hợp có các hình dạng rỗng mà tâm của đường tròn ngoại tiếp cần được xem xét dựa trên chỗ rỗng. Các vấn đề này nên được khẳng định trước với nhà cung cấp khi yêu cầu.

[b] Khi dung sai kích thước có các giá trị sai lệch dương (+) và âm (-) không bằng nhau, xác định giá trị trong cột tương đương với điểm giữa của phạm vi cho phép và dùng giá trị này như một mức chuẩn để quyết định các sai lệch.

[c] Trong trường hợp các sản phẩm định hình có góc như đã chỉ ra trên Hình 3, các dung sai phải được quyết định trên cơ sở góc α mà không tiện quyết định trên cơ sở đoạn có kích thước X. (xem 6.6).

[d] Ngay cả khi giá trị Y trên Hình 3 bằng hoặc lớn hơn 75% của giá trị X, các dung sai này không được áp dụng cho kích thước X hoặc Z. Các dung sai cho X và Y phải tuân theo cột tương ứng với kích thước không gian C_i và C_e tùy theo khoảng cách tới đây tham chiếu.

[e] Nếu có sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp, có thể quy định kích thước ngoài C_e thay cho kích thước trong C_i.

[f] Áp dụng kích thước này khi thể tích của không gian được bao bọc có phần rỗng 70mm^2 hoặc lớn hơn, sử dụng cột A.

[g] Nếu là 5 mm hoặc nhọn hơn sử dụng cột A

Bảng 4 - Dung sai (loại đặc biệt) cho các kích thước của tiết diện

Kích thước tính bằng milimet

Đường kính của đường tròn ngoại tiếp[a]	Kích thước tại phần quy định	Dung sai[b]															
		Phần kim loại[c, d] (trong đó 75% hoặc lớn hơn là kim loại)				Phần rỗng (trong đó lớn hơn 25% là không gian rỗng, nghĩa là nhỏ hơn 75% là kim loại), C_1 hoặc C_2[e]											
		Phần kim loại khác với phần trong cột bên phải A_1, A_2		Chiều dày của bề mặt thành tại phần rỗng[f] B		Khoảng cách giữa điểm quy định và đáy của chỗ hở α[g]											
						5 < α ≤ 15		15 < α ≤ 30		30 < α ≤ 60		60 < α ≤ 100		100 < α ≤ 150		150 < α ≤ 200	
	Nhóm hợp kim	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
250 ≤ D	A ≤ 3,20	±0,15	±0,23	± 10% nhưng lớn nhất là ± 1,50 và nhỏ nhất là ± 0,25	± 15% nhưng lớn nhất là ± 2,30 và nhỏ nhất là ± 0,38	±0,25	±0,33	±0,30	±0,38								
	3,20 < A ≤ 6,30	±0,18	±0,28			±0,30	±0,41	±0,36	±0,46	±0,41	±0,50						
	6,30 < A ≤ 12,50	±0,20	±0,30			±0,36	±0,46	±0,41	±0,50	±0,46	±0,56	±0,50	±0 60				
	12,50 < A ≤ 20,00	±0,23	±0,36			±0,41	±0,52	±0,46	±0,58	±0,50	±0,64	±0,56	±0,70				
	20,00 < A ≤ 25,00	±0,25	±0,38			±0,46	±0,58	±0,50	± 0,64	±0,56	±0,70	±0,64	±0,76	±0,76	±0,88		
	25,00 < A ≤ 40,00	±0,30	±0,46			±0,54	±0,68	±0,58	±0,74	±0,66	±0,80	±0,76	±0,92	±0,88	±1,05		
	40,00 < A ≤ 50,00	±0,36	±0,54			±0,60	±0,78	± 0,66	± 0,84	±0,78	±0,96	±0,92	±1,10	±1,05	±1,25	±1,25	±1,45
	50,00 < A ≤ 100,00	±0,60	±0,90			±0,86	±1,15	±0,95	±1,25	±1,20	±1,50	±1,45	±1,75	±1,70	±2,05	±2,05	±2,35
	100,00 < A ≤ 150,00	±0,86	±1,30			± 1,10	±1,55	± 1,25	± 1,70	±1,65	±2,05	±2,00	±2,40	±2,40	±2,80	±2,80	±3,25
	150,00 < A ≤ 200,00	±1,10	±1,70			±1,35	±1,95	± 1,55	± 2,15	±2,10	±2,65	±2,50	±3,05	±3,05	±3,60	±3,55	±4,10
	200,00 < A ≤ 250,00	±1,35	±2,05			±1,65	±2,30	± 1,90	±2,55	±2,50	±3,25	±3,05	±3,75	±3,70	±4,60	±4,30	±5,00
250 < D ≤ 800	A ≤ 3,20	±0,36	±0,54	± 15% nhưng lớn nhất là ± 2,30 và nhỏ nhất là ± 0,38	± 15% nhưng lớn nhất là ± 2,30 và nhỏ nhất là ± 0,65	± 0,48	± 0,64	± 0,50	± 0,68								
	3,20 < A ≤ 6,30	±0,38	±0,56			± 0,48	± 0,66	± 0,56	± 0,74	± 0,72	± 0,88						
	6,30 < A ≤ 12,50	±0,41	±0,60			± 0,50	± 0,72	± 0,60	± 0,80	± 0,76	± 0,96	± 1,25	± 1,45				
	12,50 < A ≤ 20,00	±0,43	±0,64			± 0,56	± 0,76	± 0,68	± 0,88	± 1,00	± 1,25	± 1,50	± 1,75				
	20,00 < A ≤ 25,00	±0,46	±0,68			± 0,58	± 0,78	± 0,76	± 1,00	± 1,25	± 1,45	± 1,80	± 2,00	± 2,30	± 2,50		
	25,00 < A ≤ 40,00	±0,48	±0,72			± 0,60	± 0,84	± 0,86	± 1,10	± 1,50	± 1,75	± 2,05	± 2,25	± 2,55	± 2,75		
	40,00 < A ≤ 50,00	±0,60	±0,92			± 0,86	± 1,15	± 1,10	± 1,40	± 1,80	± 2,10	± 2,30	± 2,60	± 2,80	± 3,10	± 4,30	± 4,60
	50,00 < A ≤ 100,00	±0,86	±1,30			± 1,10	± 1,55	± 1,35	± 1,80	± 2,05	± 2,45	± 2,55	± 2,95	± 3,05	± 3,50	± 4,55	± 5,00
	100,00 < A ≤ 150,00	±1,10	±1,70			± 1,35	± 1,95	± 1,65	± 2,20	± 2,30	± 2,85	± 2,80	± 3,35	± 3,30	± 3,85	± 4,85	± 5,40
	150,00 < A ≤ 200,00	±1,36	±2,05			± 1,65	± 2,30	± 1,90	± 2,55	± 2,55	± 3,25	± 3,05	± 3,75	± 3,55	± 4,25	± 5,10	± 5,75
	200,00 < A ≤ 250,00	±1,65	± 2,45			± 1,90	± 2,70	± 2,15	± 2,95	± 2,80	± 3,60	± 3,30	± 4,10	± 3,80	± 4,60	± 5,35	± 6,15
	250,00 < A ≤ 300,00	±1,90	±2,80			± 2,15	± 3,05	± 2,40	± 3,35	± 3,05	± 4,00	± 3,55	± 4,50	± 4,05	± 5,00	± 5,60	± 6,55
	300,00 < A ≤ 350,00	±2,15	±3,20			± 2,40	± 3,45	± 2,65	± 3,70	± 3,30	± 4,35	± 3,80	± 4,90	± 4,30	± 5,40	± 5,85	± 6,90

Bảng 4 - *(Kết thúc)*

Đường kính của đường tròn ngoại tiếp[a]	Kích thước tại phần quy định	Dung sai[b]															
		Phần kim loại[c, d] (trong đó 75% hoặc lớn hơn là kim loại)				Phần rỗng (trong đó lớn hơn 25% là không gian rỗng, nghĩa là nhỏ hơn 75% là kim loại), C_i hoặc C_e[e]											
		Phần kim loại khác với phần trong cột bên phải A_1, A_2		Chiều dày của bề mặt thành tại phần rỗng[f] B		Khoảng cách giữa điểm quy định và đáy của chỗ hở α[g]											
						$5 < \alpha \leq 15$		$15 < \alpha \leq 30$		$30 < \alpha \leq 60$		$60 < \alpha \leq 100$		$100 < \alpha \leq 150$		$150 < \alpha \leq 200$	
	Nhóm hợp kim	I	II	I	II	I	II	I	III	I	II	I	II	I	II	I	II
	350,00 <A≤ 400,00	±2,40	±3,60			± 2,65	± 3,85	± 2,90	± 4,10	± 3,55	± 4,75	± 4,05	± 5,25	± 4,55	± 5,75	± 6,10	± 7,30
	400,00 <A≤ 450,00	±2,65	±3,95			± 2,90	± 4,20	± 3,15	± 4,45	± 3,80	± 5,15	± 4,30	± 5,65	± 4,85	± 6,15	± 6,35	± 7,65
	500,00 <A≤ 550,00	±3,15	± 4,70			± 3,40	± 5,00	± 3,65	± 5,25	± 4,30	± 5,90	± 4,85	± 6,40	± 5,35	± 6,90	± 6,85	± 8,45
	550,00 <A≤ 600,00	±3,40	± 5,10			± 3,65	± 5,35	± 3,90	± 5,60	± 4,55	± 6,25	± 5,10	± 6,80	± 5,60	± 7,30	± 7,10	± 8,80

CHÚ THÍCH: Dung sai kích thước cho không gian của các phần rỗng phải theo chỉ dẫn cho trong Bảng 5 (cột D).

[a] Đường tròn ngoại tiếp là đường tròn nhỏ nhất bao quanh mặt cắt ngang của sản phẩm định hình. Tuy nhiên, kích thước này có thể được tăng lên khi các sản phẩm này được hiệu chỉnh có chiều dày không đều hoặc trong trường hợp có các hình dạng rỗng mà tâm của đường tròn ngoại tiếp cần được xem xét dựa trên chỗ rỗng. Các vấn đề này nên được khẳng định trước với nhà cung cấp khi yêu cầu.

[b] Khi dung sai kích thước có các giá trị sai lệch dương (+) và âm (-) không bằng nhau, xác định giá trị trong cột tương đương với điểm giữa của phạm vi cho phép và dùng giá trị này như một mức chuẩn để quyết định các sai lệch.

[c] Trong trường hợp các sản phẩm định hình có góc như đã chỉ ra trên Hình 3, các dung sai phải được quyết định trên cơ sở góc α mà không liên quyết định trên cơ sở đoạn có kích thước X. (xem 6.6).

[d] Ngay cả khi giá trị Y trên Hình 3 bằng hoặc lớn hơn 75% của giá trị X, các dung sai này không được áp dụng cho kích thước X hoặc Z. Các dung sai cho X và Y phải tuân theo cột tương ứng với kích thước không gian C_i và C_e tùy theo khoảng cách tới đáy tham chiếu.

[e] Nếu có sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà cung cấp, có thể quy định kích thước ngoài C_e thay cho kích thước trong C_i.

[f] Áp dụng kích thước này khi thể tích của không gian được bao bọc có phần rỗng 70mm² hoặc lớn hơn, sử dụng cột A.

[g] Nếu là 5mm hoặc nhọn hơn sử dụng cột A.

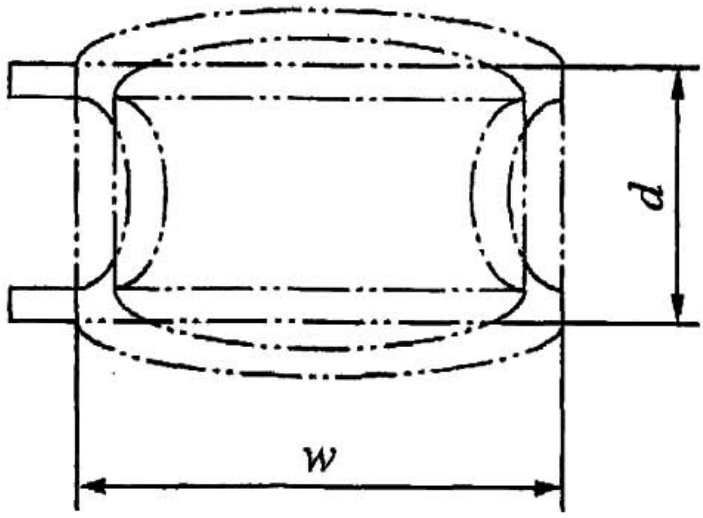
Bảng 5 - Dung sai D cho không gian của phần rỗng

Kích thước tính bằng milimet

Đường kính đường tròn ngoại tiếp[a]	Kích thước tại điểm quy định	Dung sai, D			
		(Loại bình thường)		(Loại đặc biệt)	
		Hợp kim I	Hợp kim II	Hợp kim I	Hợp kim II
$250 \le D$	$A \le 3,20$	± 0,38	± 0,50	± 0,25	± 0,33
	$3,20 < A \le 6,30$	± 0,45	± 0,62	± 0,30	± 0,41
	$6,30 < A \le 12,50$	± 0,54	± 0,69	± 0,36	± 0,46
	$12,50 < A \le 20,00$	± 0,62	± 0,78	± 0,41	± 0,52
	$20,00 < A \le 25,00$	± 0,69	± 0,87	± 0,46	± 0,58
	$25,00 < A \le 40,00$	± 0,81	± 1,02	± 0,54	± 0,68
	$40,00 < A \le 50,00$	± 0,90	± 1,17	± 0,60	± 0,78
	$50,00 < A \le 100,00$	± 1,29	± 1,73	± 0,86	± 1,15
	$100,00 < A \le 150,00$	± 1,65	± 2,33	± 1,10	± 1,55
	$150,00 < A \le 200,00$	± 2,03	± 2,93	± 1,35	± 1,95
	$200,00 < A \le 250,00$	± 2,48	± 3,45	± 1,65	± 2,30
$250 < D \le 800$	$A \le 3,20$	± 0,69	± 0,96	± 0,46	± 0,64
	$3,20 < A \le 6,30$	± 0,72	± 0,99	± 0,48	± 0,66
	$6,30 < A \le 12,50$	± 0,75	± 1,08	± 0,50	± 0,72
	$12,50 < A \le 20,00$	± 0,84	± 1,14	± 0,56	± 0,76
	$20,00 < A \le 25,00$	± 0,87	± 1,17	± 0,58	± 0,78
	$25,00 < A \le 40,00$	± 0,90	± 1,26	± 0,60	± 0,84
	$40,00 < A \le 50,00$	± 1,29	± 1,73	± 0,86	± 1,15
	$50,00 < A \le 100,00$	± 1,65	± 2,33	± 1,10	± 1,55
	$100,00 < A \le 150,00$	± 2,03	± 2,93	± 1,35	± 1,95
	$150,00 < A \le 200,00$	± 2,48	± 3,45	± 1,65	± 2.30
	$200,00 < A \le 250,00$	± 2,85	± 4,05	± 1,90	± 2,70
	$250,00 < A \le 300,00$	± 3,23	± 4,58	± 2,15	± 3,05
	$300,00 < A \le 350,00$	± 3,60	± 5,18	± 2,40	± 3,45
	$350,00 < A \le 400,00$	± 3,98	± 5,78	± 2,65	± 3,85
	$400,00 < A \le 450,00$	± 4,35	± 6,30	± 2,90	± 4,20
	$450,00 < A \le 500,00$	± 4,73	± 6,90	± 3,15	± 4,60
	$500,00 < A \le 550,00$	± 5,10	± 7,50	± 3,40	± 5,00
	$550,00 < A \le 800,00$	± 5,48	± 8,03	± 3,65	± 5,35

CHÚ THÍCH: Các dung sai cho kích thước không gian d và w đã chỉ ra trên Hình 4 được xác định như sau. Dung sai của w được áp dụng cho kích thước d trong cột D. Dung sai của d được áp dụng cho kích thước w trong cột D. Hơn nữa, khi các dung sai như đã nêu trên nhỏ hơn các giá trị trong các cột A_1, A_2 của Bảng 3 và Bảng 4 tương ứng với chiều rộng w hoặc chiều sâu d, áp dụng các giá trị trong các cột A_1 và A_2.

a. Đường tròn ngoại tiếp là đường tròn nhỏ nhất bao quanh mặt cắt ngang của sản phẩm định hình. Tuy nhiên, kích thước này có thể được tăng lên khi các sản phẩm này được hiệu chỉnh có chiều dày không đều hoặc trong trường hợp có các hình dạng rỗng mà tâm của đường tròn ngoại tiếp cần được xem xét dựa trên chỗ rỗng. Các vấn đề này nên được khẳng định trước với nhà cung cấp khi yêu cầu.



Hình 4 - Các kích thước của tiết diện

5.2 Chiều dài

Nếu cung cấp các chiều dài cố định, yêu cầu này phải được trình bày trong tài liệu đặt hàng. Dung sai chiều dài cố định được cho trong Bảng 6. Phạm vi chiều dài và các dung sai cho chiều dài ngẫu nhiên phải được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

Bảng 6 - Dung sai cho chiều dài cố định

Kích thước tính bằng milimet

Đường kính của đường tròn ngoại tiếp a	Các dung sai cho chiều dài cố định L				
	L ≤ 2000	2000 < L ≤ 5000	5000 < L ≤ 10000	1000 < L ≤ 15000	15000 < L ≤ 25000
D ≤ 100	+5 0	+7 0	+10 0	+16 0	+22 0
100 < D ≤ 100	+7 0	+9 0	+12 0	+18 0	+24 0
200 < D ≤ 100	+8 0	+11 0	+14 0	+20 0	+28 0
450 < D ≤ 100	+9 0	+14 0	+16 0	+22 0	+30 0
CHÚ THÍCH: Nếu không quy định chiều dài cố định trong tài liệu đặt hàng, các sản phẩm định hình có thể được cung cấp theo các chiều dài ngẫu nhiên.					
a. Đường tròn ngoại tiếp là đường tròn nhỏ nhất bao quanh mặt cắt ngang của sản phẩm định hình. Tuy nhiên, kích thước này có thể được tăng lên khi các sản phẩm này được hiệu chỉnh có chiều dày không đều hoặc trong trường hợp có các hình dạng rỗng mà tâm của đường tròn ngoại tiếp cần được xem xét dựa trên chỗ rỗng. Các vấn đề này nên được khẳng định trước với nhà cung cấp khi yêu cầu.					

5.3 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 khoảng dung sai của chiều dài cố định đã quy định trong Bảng 6 đối với cả 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 các loại tôi và ram O và TX510 phải theo thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.

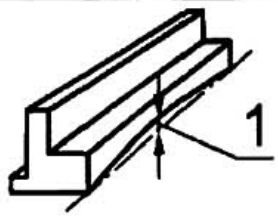
6.2 Độ thẳng

Phải đo các sai lệch độ thẳng h_s và h_t như đã chỉ dẫn trên Hình 5 với sản phẩm định hình được đặt trên một tấm đế nằm ngang sao cho bản thân khối lượng của sản phẩm góp phần làm giảm sai lệch.

Các dung sai độ thẳng phải theo quy định trong Bảng 7.

Bảng 7 - Dung sai độ thẳng

Kích thước tính bằng milimet

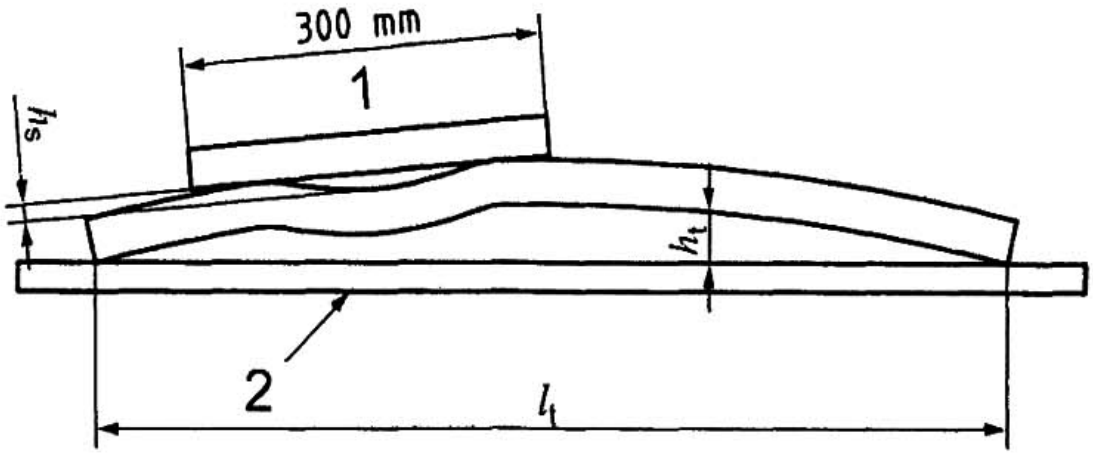
Đường kính đường tròn ngoại tiếp c	Chiều dày thành nhỏ nhất	Dung sai [a, b]			
		 CHÚ DẪN: 1 Độ võng.			
		Loại bình thường		Loại đặc biệt	
		Cho mỗi bất cứ chiều dài 300 h_s	Cho toàn bộ chiều dài $(l_t)^d$ h_t	Cho mỗi bất cứ chiều dài 300 h_s	Cho toàn bộ chiều dài $(l_t)^d$ h_t
D ≤ 38	W ≤ 2,4	2 lớn nhất	$6{,}6 \times \frac{l_t}{1000}$ lớn nhất	1,3 lớn nhất	$4{,}3 \times \frac{l_t}{1000}$ lớn nhất
	2,4 < W	0,6 lớn nhất	$2 \times \frac{l_t}{1000}$ lớn nhất	0,3 lớn nhất	$1{,}0 \times \frac{l_t}{1000}$ lớn nhất
38 < D ≤ 300					
300 < D		0,6 lớn nhất	$2 \times \frac{l_t}{1000}$ lớn nhất	0,5 lớn nhất	$1{,}6 \times \frac{l_t}{1000}$ lớn nhất

[a] Không áp dụng cho loại tôi và ram O.

[b] Áp dụng cho các giá trị thu được khi sản phẩm định hướng được đặt trên một bàn phẳng dưới tác dụng của khối lượng bản thân sản phẩm sao cho độ rỗng là nhỏ nhất.

[c] Đường tròn ngoại tiếp là đường tròn nhỏ nhất bao quanh mặt cắt ngang của sản phẩm định hình. Tuy nhiên kích thước này có thể được tăng lên khi các sản phẩm này được hiệu chỉnh có chiều dày không đều hoặc trong trường hợp có các hình dạng rỗng mà tâm của đường tròn ngoại tiếp cần được xem xét dựa trên chỗ rỗng. Các vấn đề này nên được khẳng định trước với nhà cung cấp khi có yêu cầu.

[d] Không áp dụng cho mặt phẳng phần hở.



CHÚ DẪN:

l_t Tổng chiều dài.

h_t Độ võng của tổng chiều dài.

h_s Độ võng tại vị trí tùy ý.

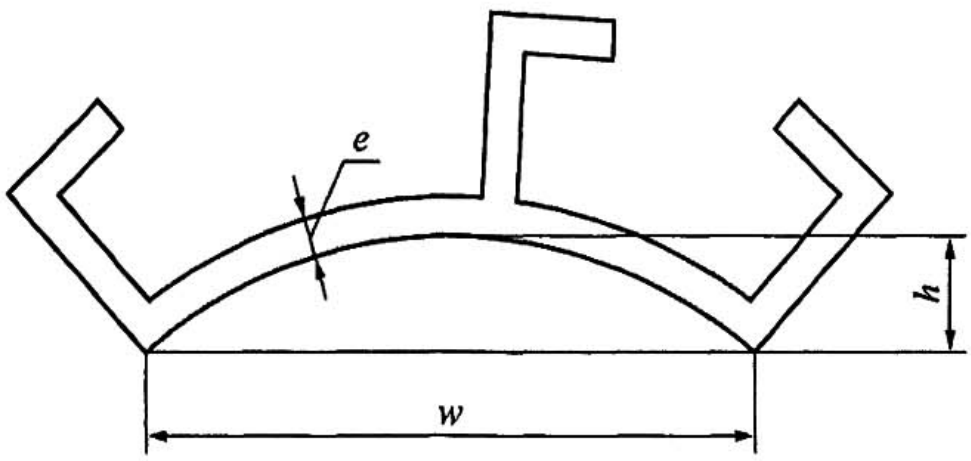
1 Thước kẻ.

2 Bàn phẳng.

Hình 5 - Độ thẳng

6.3 Độ lồi/lõm

Phải đo độ lồi/lõm như đã chỉ ra trên Hình 6. Sai lệch lớn nhất cho phép về độ lồi/lõm cho các sản phẩm định hình đặc hoặc rỗng phải theo quy định trong Bảng 8.



CHÚ DẪN:

w chiều rộng.

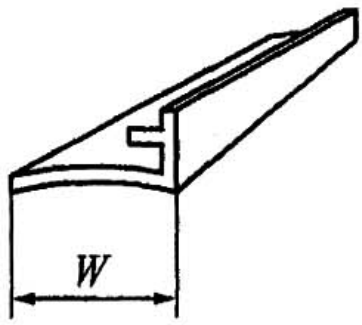
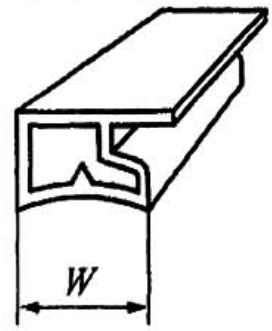
h độ phẳng.

e chiều dày.

Hình 6 - Độ phẳng

Bảng 8 - Dung sai độ phẳng

Kích thước tính bằng milimet

Chiều rộng w	Dung sai							
								
	Loại							
	Loại bình thường		Loại đặc biệt					
	Sản phẩm có dạng đặc và rỗng		Sản phẩm có dạng đặc		Sản phẩm có dạng rỗng			
	Chiều dày nhỏ nhất tại vị trí đo							
					5,0 lớn nhất		Lớn hơn 5,0	
	Cho mỗi bất cứ chiều rộng 25 nào	Cho toàn bộ chiều rộng *W*	Cho mỗi bất cứ chiều rộng 25 nào	Cho toàn bộ chiều rộng *W*	Cho mỗi bất cứ chiều rộng 25 nào	Cho toàn bộ chiều rộng *W*	Cho mỗi bất cứ chiều rộng 25 nào	Cho toàn bộ chiều rộng *W*
$W \leq 25$		0,20 lớn nhất		0,10 lớn nhất		0,15 lớn nhất		0,10 lớn nhất
$25 < W$	0,20 lớn nhất	0,008 W lớn nhất	0,10 lớn nhất	0,004 W lớn nhất	0,15 lớn nhất	0,006 W lớn nhất	0,10 lớn nhất	0,004 w lớn nhất
CHÚ THÍCH: Các dung sai này không áp dụng cho loại tôi và ram O và cho mặt phẳng có phần hở.								

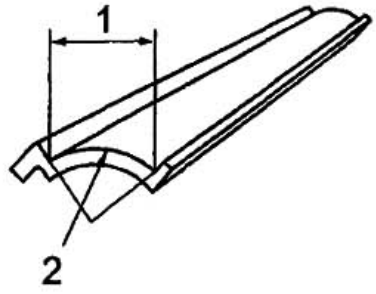
6.4 Mặt cắt ngang có độ cong hoặc đường viền

Chỉ áp dụng các dung sai cho các mặt cắt ngang có độ cong khi có yêu cầu của khách hàng. Các dung sai cho mặt cắt ngang có thể được thay thế bằng các dung sai cho sản phẩm định hình có đường viền, trong trường hợp này sai lệch tại bất cứ điểm nào của đường cong so với đường chính xác về mặt lý thuyết được xác định bởi hình vẽ, không được lớn hơn dung sai thích hợp t quy định trong Bảng 9 (xem các Hình 7 và Hình 8).

Đối với dạng sản phẩm có chiều dài cung lớn hơn 25 mm, dung sai phải là ± 0,13 mm cho mỗi chiều dài 25mm của cung, nhưng khi chiều dài cung nhỏ nhỏ hơn 25 mm, dung sai phải là ± 0,13 mm.

Khi góc ở tâm của mặt cắt ngang có độ cong là 90° hoặc lớn hơn, đo góc này ứng với mỗi cung 90° và phần nhỏ của cung này.

CHÚ THÍCH: Các dung sai này không áp dụng cho loại tôi và ram O.



CHÚ DẪN:

1 Cung.

2 Mặt cắt ngang có độ cong.

Hình 7 - Dung sai cho mặt cắt ngang có độ cong

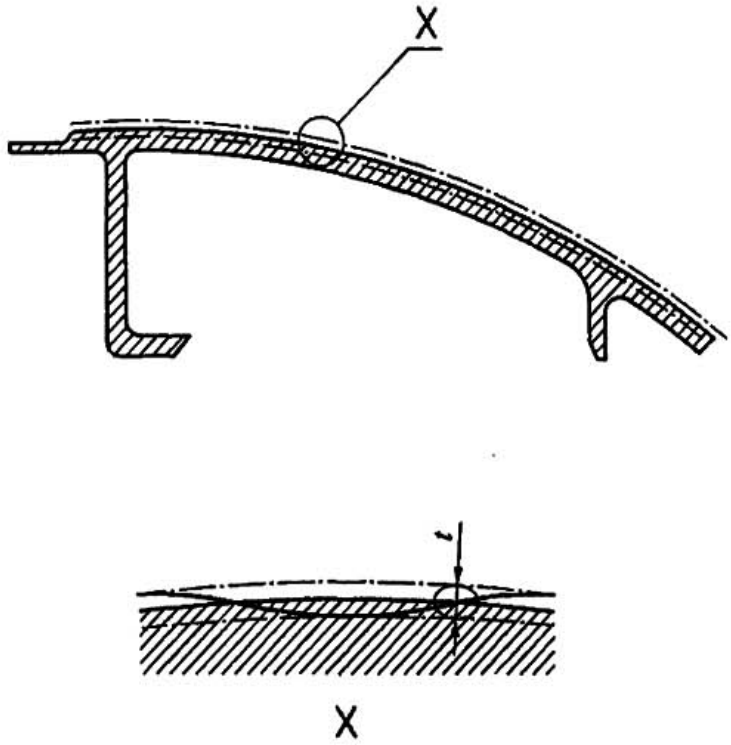
Bảng 9 - Dung sai cho sản phẩm định hình có đường viền

Kích thước tính bằng milimet

Đường kính của đường tròn ngoại tiếp[a]	Dung sai t cho sản phẩm định hình có đường viền[b] (đường kính của đường tròn cho phép)
D ≤ 30	0,30
30 < D ≤ 60	0,50
60 < D ≤ 90	0,70
90 < D ≤ 120	1,0
120 < D ≤ 150	1,2
150 < D ≤ 200	1,5
200 < D ≤ 250	2,0
250 < D ≤ 300	2,5
300 < D ≤ 400	3,0
400 < D ≤ 500	3,5
500 < D ≤ 600	4,0

[a] Đường tròn ngoại tiếp là đường tròn nhỏ nhất bao quanh mặt cắt ngang của sản phẩm định hình. Tuy nhiên kích thước này có thể được tăng lên khi các sản phẩm này được hiệu chỉnh có chiều dày không đều hoặc trong trường hợp có các hình dạng rỗng mà tâm của đường tròn ngoại tiếp cần được xem xét dựa trên chỗ rỗng. Các vấn đề này nên được khẳng định trước với nhà cung cấp khi có yêu cầu.

[b] Dung sai của sản phẩm định hình có đường viền có thể được xác nhận bằng phương pháp trong đó mặt cắt của sản phẩm được cho trên bản vẽ hình chiếu có kích thước thực trên đó ghi dung sai t.



Hình 8 - Mặt cắt (tiết diện) của cung

6.5 Độ xoắn

Phải đo độ xoắn như đã chỉ ra trên Hình 9 bằng cách đặt sản phẩm định hình trên một tấm đế phẳng, sản phẩm 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 sản phẩm và bề mặt của tấm đế.

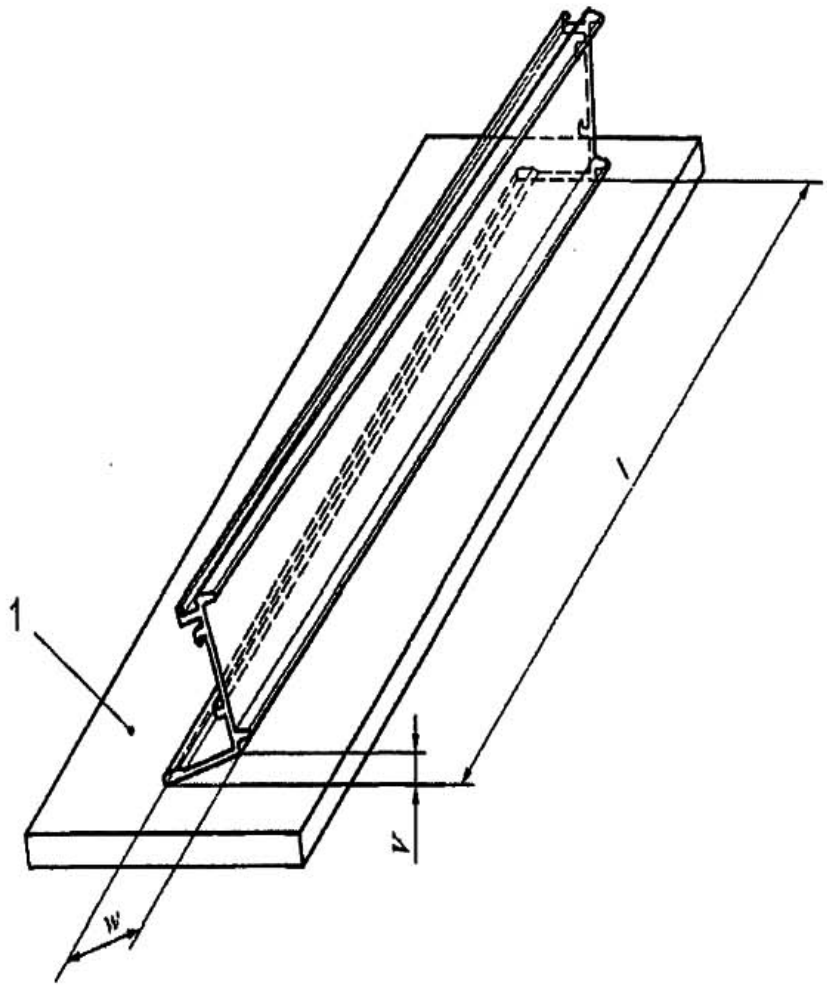
Các dung sai độ xoắn quy định trong Bảng 10 là một hàm số của chiều rộng w và chiều dài l của sản phẩm định hình.

Bảng 10 - Dung sai độ xoắn (giá trị lớn nhất)

Kích thước tính bằng milimet

Đường kính của đường tròn ngoại tiếp*	Dung sai (cho 1mm chiều rộng W)			
	Nhóm hợp kim I		Nhóm hợp kim II	
	Cho mỗi chiều dài 1 m	Giá trị lớn nhất cho toàn bộ chiều dài	Cho mỗi chiều dài 1 m	Giá trị lớn nhất cho toàn bộ chiều dài
12,5 < D ≤ 40	0,052	0,122	0,070	0,140
40 < D ≤ 80	0,026	0,087	0,034	0,105
80 < D ≤ 250	0,017	0,052	0,026	0,070
250 < D ≤ 600	0,010	0,040	0,017	0,058

* Đường tròn ngoại tiếp là đường tròn nhỏ nhất bao quanh mặt cắt ngang của sản phẩm định hình. Tuy nhiên kích thước này có thể được tăng lên khi các sản phẩm này được hiệu chỉnh có chiều dày không đều hoặc trong trường hợp có các hình dạng rỗng mà tâm của đường tròn ngoại tiếp cần được xem xét dựa trên chỗ rỗng. Các vấn đề này nên được khẳng định trước với nhà cung cấp khi có yêu cầu.



CHÚ DẪN:

l	Toàn bộ chiều dài.
w	Chiều rộng.
v	Độ xoắn.
1	Bàn phẳng.

Hình 9 - Độ xoắn

6.6 Độ chính xác của góc

Sai lệch với góc quy định phải được đo như đã chỉ ra trên các Hình 10 và Hình 11.

Dung sai độ chính xác của góc đối với các góc vuông phải theo quy định trong Bảng 11 và là một hàm số của chiều rộng sản phẩm định hình w.

Sai lệch lớn nhất cho phép α của một góc khác góc vuông phải là ± 1°.

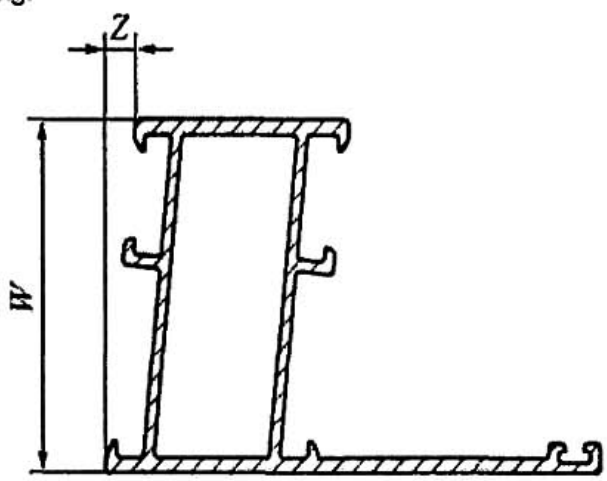
Trong trường hợp các chiều dài cạnh bên không bằng nhau, dung sai cho độ chính xác của góc phải áp dụng cho cạnh ngắn hơn của góc, nghĩa là được đo bắt đầu từ cạnh dài hơn.

Bảng 11 - Dung sai độ chính xác của góc cho các góc vuông

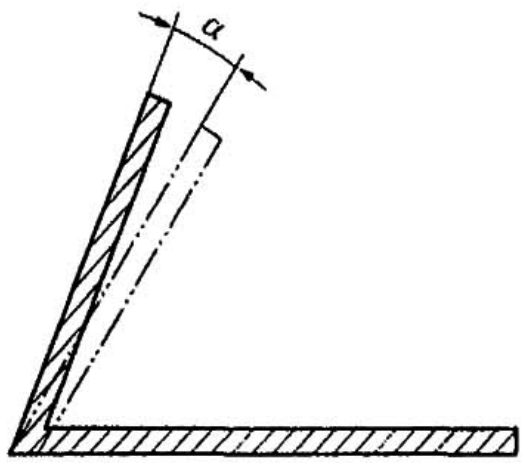
Kích thước tính bằng milimet

Chiều rộng W	Sai lệch lớn nhất cho phép so với một góc vuông Z
W ≤ 30	0,4
30 < W ≤ 50	0,7
50 < W ≤ 80	1,0
80 < W ≤ 120	1,4
120 < W ≤ 180	2,0
180< W ≤ 240	2,6
240 < W ≤ 300	3,1
300 < W ≤ 400	3,5

Đối với các sản phẩm định hình có giá trị w vượt quá 400 mm, dung sai phải được thỏa thuận giữa nhà cung cấp và khách hàng.



Hình 10 - Đo độ chính xác của góc cho một góc vuông



Hình 11 - Đo độ chính xác của góc cho một góc khác góc vuông

6.7 Các bán kính của góc và góc lượn

Các góc nhọn và góc lượn có thể được vẽ tròn nhẹ khi có chỉ dẫn khác trên bản vẽ. Các bán kính của góc và góc lượn lớn nhất cho phép phải theo quy định trong Bảng 12.

Khi quy định một bán kính của góc hoặc góc lượn, sai lệch lớn nhất cho phép so với bán kính quy định phải theo quy định trong Bảng 13.

Bảng 12 - Bán kính lớn nhất cho phép của góc và góc lượn

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dày thành A, B hoặc C	Bán kính lớn nhất cho phép	
	Nhóm hợp kim I	Nhóm hợp kim II
≤ 5	0,6	0,8
> 5	1,0	1,5

a. Khi đòi hỏi phải có các chiều dày thành thay đổi, bán kính lớn nhất trong vùng chuyển tiếp là một hàm số của chiều dày thành lớn hơn.

b. Các dung sai này chỉ áp dụng cho các hợp kim loại 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 sản xuất và khách hàng.

Bảng 13 - 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 bán kính quy định
≤ 5	± 0,5 mm
> 5	± 10%