

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7571-2:2019

THÉP HÌNH CÁN NÓNG - PHẦN 2: THÉP GÓC CẠNH KHÔNG ĐỀU

Hot-rolled steel sections - Part 2: Unequal - leg angles

Lời nói đầu

TCVN 7571-2:2019 thay thế TCVN 7571-2:2006 (ISO 657-2:1989) và TCVN 7571-5:2006 (ISO 657-5:1976).

TCVN 7571-2:2019 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 17 *Thép* biên soạn trên cơ sở JIS G 3192:2014, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 7571, *Thép hình cán nóng* bao gồm các phần sau:

- Phần 1: *Thép góc cạnh đều.*
- Phần 2: *Thép góc cạnh không đều.*
- Phần 11: *Thép chữ U.*
- Phần 15: *Thép chữ I.*
- Phần 16: *Thép chữ H.*
- Phần 21: *Thép chữ T.*

THÉP HÌNH CÁN NÓNG - PHẦN 2: THÉP GÓC CẠNH KHÔNG ĐỀU

Hot-rolled steel sections - Part 2: Unequal - leg angles

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với thép góc cạnh không đều được sản xuất bằng phương pháp cán nóng dùng làm kết cấu thông thường, kết cấu hàn hoặc kết cấu xây dựng.

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

TCVN 198 (ISO 7438), *Vật liệu kim loại - Thử uốn.*

TCVN 312-1 (ISO 148-1), *Vật liệu kim loại - Thử va đập kiểu con lắc Charpy - Phần 1: Phương pháp thử.*

TCVN 4398 (ISO 377), *Thép và sản phẩm thép - Vị trí lấy mẫu, chuẩn bị phi mẫu và mẫu thử cơ tính.*

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

TCVN 8998 (ASTM E 415), *Thép cacbon và thép hợp kim thấp - Phương pháp phân tích thành phần hóa học bằng quang phổ phát xạ chân không.*

3 Thuật ngữ, định nghĩa và ký hiệu

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

3.1.1

Thép góc cạnh không đều/Thép chữ L (*Unequal - leg angles*)

Thép hình có hình dạng, kích thước và đặc tính mặt cắt như mô tả trong Hình 1a, 1b và Bảng 4a, 4b.

3.2 Ký hiệu loại thép

Ký hiệu thép góc cạnh không đều bao gồm các thông tin sau:

- AGS hoặc AWS hoặc ABS.
- Giới hạn bền kéo nhỏ nhất tính bằng megapascal (MPa).
- Đối với những loại thép hình có cùng giới hạn bền kéo, sử dụng các chữ A, B, C... để phân loại (theo Bảng 1).

CHÚ THÍCH 1: AGS là chữ viết tắt của thép góc cạnh không đều dùng làm kết cấu thông thường (Angles for General Structure).

CHÚ THÍCH 2: AWS là chữ viết tắt của thép góc cạnh không đều dùng làm kết cấu hàn (Angles for

Welded Structure).

CHÚ THÍCH 3: ABS là chữ viết tắt của thép góc cạnh không đều dùng làm kết cấu xây dựng (Angles for Building Structure).

VÍ DỤ: Thép góc cạnh không đều dùng làm thép kết cấu hàn, có giới hạn bền kéo nhỏ nhất 400 MPa, loại A (theo Bảng 1), được ký hiệu như sau: AWS 400A.

4 Phân loại thép góc cạnh không đều

Thép góc cạnh không đều được phân thành các loại theo Bảng 1.

Bảng 1 - Phân loại thép góc cạnh không đều

Phân loại	Loại thép	Giới hạn bền kéo nhỏ nhất, MPa
Thép kết cấu thông thường	AGS 400	400
	AGS 490	490
	AGS 540	540
Thép kết cấu hàn	AWS 400A	400
	AWS 400B	400
	AWS 400C	400
	AWS 490A	490
	AWS 490B	490
	AWS 490C	490
	AWS 520B	520
	AWS 520C	520
	AWS 570	570
Thép kết cấu xây dựng	ABS 400A	400
	ABS 400B	400
	ABS 400C	400
	ABS 490B	490
	ABS 490C	490

5 Thành phần hóa học

Thành phần hóa học của sản phẩm theo Bảng 2.

Bảng 2 - Thành phần hóa học

Loại thép	Thành phần hóa học, % khối lượng						
	C lớn nhất	Si lớn nhất	Mn	P lớn nhất	S lớn nhất	C _{eq} ¹⁾ lớn nhất	P _{CM} ²⁾ lớn nhất
AGS 400	-	-	-	0,050	0,050	-	-
AGS 490	-	-	-	0,050	0,050	-	-
AGS 540	0,30	-	≤ 1,60	0,040	0,040	-	-
AWS 400A	0,23	-	≥ 2,5xC ³⁾	0,035	0,035	-	-
AWS 400B	0,20	0,35	0,60~1,50	0,035	0,035	-	-
AWS 400C	0,18	0,35	0,60~1,50	0,035	0,035	-	-
AWS 490A	0,20	0,55	≤ 1,65	0,035	0,035	-	-
AWS 490B	0,18	0,55	≤ 1,65	0,035	0,035	-	-
AWS 490C	0,18	0,55	≤ 1,65	0,035	0,035	-	-
AWS 520B	0,20	0,55	≤ 1,65	0,035	0,035	-	-
AWS 520C	0,20	0,55	≤ 1,65	0,035	0,035	-	-
AWS 570	0,18	0,55	≤ 1,65	0,035	0,035	0,44	0,28

ABS 400A	0,24	-	-	0,050	0,050	-	-
ABS 400B	0,20	0,35	0,60~1,50	0,030	0,015	0,36	0,26
ABS 400C	0,20	0,35	0,60~1,50	0,020	0,008	0,36	0,26
ABS 490B	0,18	0,55	≤ 1,65	0,030	0,015	0,44	029
ABS 490C	0,18	0,55	≤ 1,65	0,020	0,008	0,44	029

1) Đương lượng carbon được tính bằng công thức (1), sử dụng các giá trị đo được theo 9.1:

$$C_{eq} = C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14 \quad (1)$$

2) Đương lượng carbon nhạy cảm do hàn (P_{CM}) được tính bằng công thức (2), sử dụng các giá trị đo được theo 9.1:

$$P_{CM} = C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B \quad (2)$$

3) Hàm lượng carbon đo được.

6 Tính chất cơ học

Tính chất cơ học của thép góc cạnh không đều được quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 - Tính chất cơ học

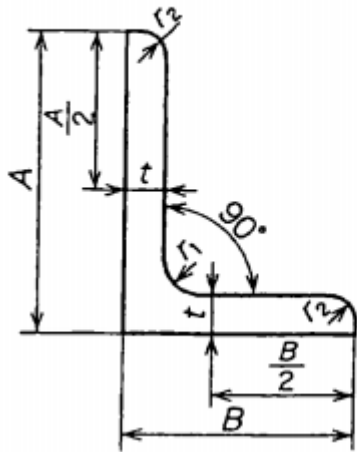
Ký hiệu loại thép	Thử kéo						Thử va đập Charpy (t ≥ 12mm)		Thử uốn		
	Giới hạn chảy nhỏ nhất, MPa		Giới hạn bền kéo, MPa	Độ giãn dài nhỏ nhất, %			Nhiệt độ, °C	Năng lượng hấp thụ nhỏ nhất, J	Góc uốn	Bán kính uốn, mm	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40		t ≤ 5	5 < t ≤ 16	16 < t ≤ 50					
AGS 400	245	235	400-510	21	17	21	-	-	180°	1.5 x t	
AGS 490	285	275	490-610	19	15	19	-	-		2.0 x t	
AGS 540	400	390	≥540	16	13	17	-	-		2.0 x t	
AWS 400A	245	235	400-510	23	18	22	-	-	-	-	
AWS 400B	245	235	400-510	23	18	22	0	27	-	-	
AWS 400C	245	235	400-510	23	18	22	0	47	-	-	
AWS 490A	325	315	490-610	22	17	21	-	-	-	-	
AWS 490B	325	315	490-610	22	17	21	0	27	-	-	
AWS 490C	325	315	490-610	22	17	21	0	47	-	-	
AWS 520B	365	355	520-640	19	15	19	0	27	-	-	
AWS 520C	365	355	520-640	19	15	19	0	47	-	-	
AWS 570	460	450	570-720	19 (t ≤ 16)		26 (16 < t ≤ 20)	20 (t > 20)	-5	47	-	-
ABS 400A	235 (6 < t ≤ 40)		400-510	-	17 (6 ≤ t ≤ 16)	21	-	-	-	-	
ABS 400B	235 (6 ≤ t < 12)	235-355 (12 ≤ t ≤ 40)	400-510	-	18 (6 ≤ t ≤ 16)	22 (16 < t ≤ 40)	0	27	-	-	
ABS 400C	-	235-355 (16 ≤ t ≤ 40)	400-510	-	18 (6 ≤ t ≤ 16)	22 (16 < t ≤ 40)	0	27	-	-	
ABS 490B	325 (6 ≤ t < 12)	325-445 (12 ≤ t ≤ 40)	490-610	-	17 (6 ≤ t ≤ 16)	21 (16 < t ≤ 40)	0	27	-	-	
ABS 490C	-	325-445	490-610	-	17 (6 ≤ t ≤ 16)	21 (16 < t ≤ 40)	0	27	-	-	

	($16 \leq t \leq 40$)		≤ 16)	40)				
<p>CHÚ THÍCH:</p> <p>1. t: chiều dày, là chiều dày tại vị trí lấy mẫu, tính bằng milimet</p> <p>2. Với ký hiệu thép ABS 400B và ABS 490B, tỷ lệ % giữa giới hạn chảy và giới hạn bền kéo được áp dụng như sau:</p> <p>a. $t < 12$: Không áp dụng.</p> <p>b. $12 \leq t \leq 40$: lớn nhất 80%</p> <p>3. Với ký hiệu thép ABS 400C và ABS 490C, tỷ lệ % giữa giới hạn chảy và giới hạn bền kéo được áp dụng như sau:</p> <p>a. $t < 16$: Không áp dụng.</p> <p>b. $16 \leq t \leq 40$: lớn nhất 80%</p> <p>4. Năng lượng hấp thụ Charpy là giá trị trung bình của ba mẫu thử.</p>								

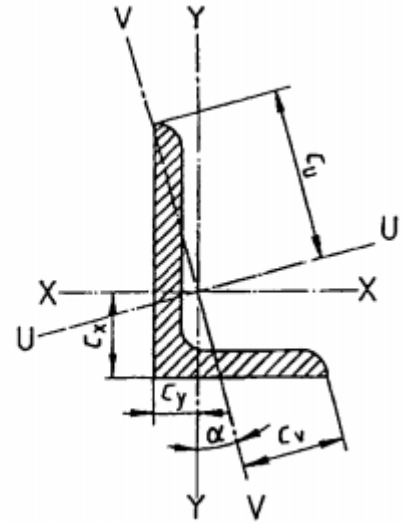
7 Hình dạng, kích thước và đặc tính mặt cắt

7.1 Kích thước, diện tích mặt cắt ngang, khối lượng trên mét dài và các đặc tính mặt cắt của thép góc cạnh không đều

Xem Hình 1a và Bảng 4a, Hình 1b và Bảng 4b.



Mô men chống uốn $I = ai^2$
 Bán kính quán tính $i = \sqrt{I/a}$
 Mô men chống xoắn $Z = I/e$
 (a - diện tích mặt cắt theo Bảng 4a)
 (i - bán kính quán tính)



Hình 1a - Hình dạng mặt cắt ngang thép góc cạnh không đều (dạng cạnh dày đều)

Bảng 4a - Kích thước, diện tích mặt cắt ngang, khối lượng trên mét dài và các đặc tính mặt cắt của thép góc cạnh không đều (dạng cạnh dày đều)

Kích thước	Khối lượng 1 m dài kg/m	Diện tích mặt cắt ngang cm ²	Kích thước mặt cắt ¹⁾				Khoảng cách từ trọng tâm				Đặc tính mặt cắt đối với các trục								Góc lệch 2 so với trục V.V		
			A	B	t	r ₁	C _x	C _y	C _u	C _v	X.X			Y.Y			U.U			V.V	
											I _x	r _x	Z _x	I _y	r _y	Z _y	I _u	r _u		I _v	r _v
mm	mm	mm	mm	cm	cm	cm	cm	cm ⁴	cm	cm ³	cm ⁴	cm	cm ³	cm ⁴	cm	cm ⁴	cm				
30 x 20	1,12	1,43	30	20	3	4	0,990	0,502	2,05	1,04	1,25	0,935	0,621	0,437	0,553	0,292	1,43	1,00	0,256	0,424	0,427
30 x 20	1,46	1,86	30	20	4	4	1,03	0,541	2,02	1,04	1,59	0,925	0,807	0,553	0,546	0,379	1,81	0,988	0,330	0,421	0,421
40 x 20	1,77	2,26	40	20	4	4	1,47	0,48	2,58	1,17	3,59	1,26	1,42	0,600	0,514	0,393	3,80	1,30	0,393	0,417	0,252
40 x 25	1,93	2,46	40	25	4	4	1,36	0,623	2,69	1,35	3,89	1,26	1,47	1,16	0,687	0,619	4,35	1,33	0,700	0,534	0,380
45 x 30	2,76	3,52	45	30	5	4	1,52	0,779	3,04	1,58	6,98	1,41	2,35	2,47	0,837	1,11	8,00	1,51	1,45	0,641	0,429
50 x 30	2,41	3,07	50	30	4	5	1,68	0,701	3,36	1,67	7,71	1,59	2,33	2,09	0,825	0,907	8,53	1,67	1,27	0,644	0,356
	2,96	3,78	50	30	5	5	1,73	0,741	3,33	1,65	9,36	1,57	2,86	2,51	0,816	1,11	10,3	1,65	1,54	0,639	0,352
50 x 40	3,36	4,28	50	40	5	5	1,55	1,06	3,49	1,85	10,3	1,55	3,00	5,85	1,17	1,99	13,2	1,75	3,03	0,842	0,621
60 x 30	3,36	4,28	60	30	5	5	2,17	0,684	3,88	1,77	15,6	1,91	4,07	2,63	0,784	1,14	16,5	1,97	1,71	0,633	0,257
	3,98	5,07	60	30	6	5	2,21	0,723	3,85	1,76	18,2	1,90	4,81	3,05	0,776	1,34	19,3	1,95	2,01	0,630	0,253
60 x 40	3,76	4,79	60	40	5	6	1,96	0,972	4,10	2,11	17,2	1,89	4,25	6,11	1,13	2,02	19,7	2,03	3,54	0,86	0,434
	4,46	5,68	60	40	6	6	2,00	1,01	4,08	2,10	20,1	1,88	5,03	7,12	1,12	2,38	23,1	2,02	4,16	0,855	0,431
60 x 50	4,93	6,28	60	50	6	6	1,84	1,34	4,20	2,22	21,7	1,86	5,22	13,7	1,47	3,73	28,5	2,13	6,84	1,04	0,677
	6,44	8,20	60	50	8	6	1,91	1,42	4,18	2,24	27,7	1,84	6,77	17,3	1,45	4,84	36,2	2,10	8,81	1,04	0,672
65 x 50	4,35	5,54	65	50	5	6	1,99	1,25	4,53	2,39	23,2	2,05	5,14	11,9	1,47	3,19	28,8	2,28	6,32	1,07	0,577
	5,16	6,58	65	50	6	6	2,04	1,29	4,52	2,39	27,2	2,03	6,10	14,0	1,46	3,77	33,8	2,27	7,43	1,06	0,575
	6,75	8,60	65	50	8	6	2,11	1,37	4,49	2,39	34,8	2,01	7,93	17,7	1,44	4,89	43,0	2,23	9,57	1,05	0,569
70 x 50	5,41	6,89	70	50	6	7	2,23	1,25	4,83	2,52	33,4	2,20	7,01	14,2	1,43	3,78	39,7	2,40	7,92	1,07	0,500
	6,25	7,96	70	50	7	7	2,27	1,29	4,81	2,52	38,2	2,19	8,08	16,0	1,42	4,35	45,3	2,39	9,06	1,07	0,493
75 x 50	5,65	7,19	75	50	6	7	2,44	1,21	5,12	2,64	40,5	2,37	8,01	14,4	1,42	3,81	46,6	2,55	8,36	1,08	0,435
	7,39	9,41	75	50	8	7	2,52	1,29	5,08	2,62	52,0	2,35	10,4	18,4	1,40	4,95	59,6	2,52	10,8	1,07	0,430
80 x 40	5,41	6,89	80	40	6	7	2,85	0,884	5,20	2,38	44,9	2,55	8,73	7,59	1,05	2,44	47,6	2,63	4,93	0,845	0,258
	7,07	9,01	80	40	8	7	2,94	0,963	5,14	2,34	57,6	2,53	11,4	9,61	1,03	3,16	60,9	2,60	6,34	0,838	0,253
80 x 60	6,37	8,11	80	60	6	8	2,47	1,48	5,57	2,92	51,4	2,52	9,29	24,8	1,75	5,49	62,8	2,78	13,4	1,29	0,547
	7,36	9,38	80	60	7	8	2,51	1,52	5,55	2,92	59,0	2,51	10,7	28,4	1,74	6,34	72,0	2,77	15,4	1,28	0,546
	8,34	10,6	80	60	8	8	2,55	1,56	5,53	2,92	66,3	2,50	12,2	31,8	1,73	7,16	80,8	2,76	17,3	1,27	0,544
90 x 60	8,97	11,4	90	60	8	8	2,96	1,48	6,13	3,16	92,3	2,84	15,3	32,8	1,70	7,27	106	3,05	19,0	1,29	0,434
90 x 65	7,07	9,01	90	65	6	8	2,79	1,56	6,24	3,27	73,4	2,85	11,8	32,3	1,89	6,53	87,9	3,12	17,8	1,41	0,510
	9,29	11,8	90	65	8	8	2,88	1,64	6,20	3,26	94,9	2,83	15,5	41,5	1,87	8,54	113	3,10	23,0	1,39	0,507

90 x 75	9,91	12,6	90	75	8	8	2,72	1,98	6,31	3,35	99,5	2,81	15,8	62,7	2,23	11,4	131	3,22	31,2	1,57	0,679
	12,2	15,6	90	75	10	8	2,80	2,06	6,29	3,35	121	2,79	19,5	75,8	2,21	13,9	159	3,19	38,1	1,56	0,676
	15,6	19,8	90	75	13	8	2,91	2,17	6,26	3,38	150	2,75	24,6	93,7	2,17	17,6	196	3,14	47,9	1,55	0,670
100 x 50	6,84	8,71	100	50	6	8	3,51	1,05	6,55	3,00	89,9	3,21	13,8	15,4	1,33	3,89	95,4	3,31	9,92	1,07	0,262
	8,97	11,4	100	50	8	8	3,60	1,13	6,48	2,96	116	3,19	18,2	19,7	1,31	5,08	123	3,28	12,8	1,06	0,258
	11,0	14,1	100	50	10	8	3,68	1,21	6,42	2,93	141	3,16	22,3	23,6	1,29	6,21	149	3,25	15,5	1,05	0,253
100 x 65	8,77	11,2	100	65	7	10	3,23	1,51	6,83	3,49	113	3,17	16,6	37,6	1,83	7,53	128	3,39	22,0	1,40	0,415
	9,94	12,7	100	65	8	10	3,27	1,55	6,81	3,47	127	3,16	18,9	42,2	1,83	8,54	144	3,37	24,8	1,40	0,413
	12,3	15,6	100	65	10	10	3,36	1,63	6,76	3,45	154	3,14	23,2	51,0	1,81	10,5	175	3,35	30,1	1,39	0,410
100 x 75	10,6	13,5	100	75	8	10	3,10	1,87	6,95	3,65	133	3,14	19,3	64,1	2,18	11,4	162	3,47	34,6	1,60	0,547
	13,0	16,6	100	75	10	10	3,19	1,95	6,92	3,65	162	3,12	23,8	77,6	2,16	14,0	197	3,45	42,2	1,59	0,544
	15,4	19,7	100	75	12	10	3,27	2,03	6,89	3,65	189	3,10	28,0	90,2	2,14	16,5	230	3,42	49,5	1,59	0,540
100 x 90	14,2	18,1	100	90	10	10	2,96	2,47	7,04	3,68	172	3,08	24,4	132	2,69	20,1	242	3,66	61,2	1,84	0,797
	18,1	23,1	100	90	13	10	3,08	2,59	7,03	3,71	215	3,05	31,0	164	2,66	25,5	301	3,61	77,1	1,83	0,794
120 x 80	12,2	15,5	120	80	8	11	3,83	1,87	8,23	4,23	226	3,82	27,6	80,8	2,28	13,2	260	4,10	46,6	1,74	0,437
	15,0	19,1	120	80	10	11	3,92	1,95	8,19	4,21	276	3,80	34,1	98,1	2,26	16,2	317	4,07	56,8	1,72	0,435
	17,8	22,7	120	80	12	11	4,00	2,03	8,15	4,20	323	3,77	40,4	114	2,24	19,1	371	4,04	66,7	1,71	0,431
125 x 75	12,2	15,5	125	75	8	11	4,14	1,68	8,44	4,20	247	4,00	29,6	67,6	2,09	11,6	274	4,21	40,9	1,63	0,360
	15,0	19,1	125	75	10	11	4,23	1,76	8,39	4,17	302	3,97	36,5	82,1	2,07	14,3	334	4,18	49,9	1,61	0,357
	17,8	22,7	125	75	12	11	4,31	1,84	8,33	4,15	354	3,95	43,2	95,5	2,05	16,9	391	4,15	58,5	1,61	0,354
125 x 90	16,2	20,6	125	90	10	11	3,95	2,23	8,63	4,52	321	3,95	37,7	140	2,60	20,6	384	4,31	77,4	1,94	0,506
	20,7	26,4	125	90	13	11	4,08	2,34	8,58	4,52	404	3,91	48,0	175	2,57	26,2	481	4,27	97,4	1,92	0,501
135 x 65	12,2	15,5	135	65	8	11	4,78	1,34	8,79	3,95	291	4,34	33,4	45,2	1,71	8,75	307	4,45	29,4	1,38	0,245
	15,0	19,1	135	65	10	11	4,88	1,42	8,72	3,91	356	4,31	41,3	54,7	1,69	10,8	375	4,43	35,9	1,37	0,243
150 x 75	15,4	19,6	150	75	9	12	5,26	1,57	9,82	4,50	455	4,82	46,7	77,9	1,99	13,1	483	4,96	50,2	1,60	0,261
	17,0	21,7	150	75	10	12	5,31	1,61	9,79	4,48	501	4,81	51,6	85,6	1,99	14,5	531	4,95	56,1	1,60	0,261
	20,2	25,7	150	75	12	12	5,40	1,69	9,72	4,44	588	4,78	61,3	99,6	1,97	17,1	623	4,92	64,7	1,59	0,258
150 x 75	24,8	31,7	150	75	15	12	5,52	1,81	9,63	4,40	713	4,75	75,2	119	1,94	21,0	753	4,88	78,6	1,58	0,253
150 x 90	18,2	23,2	150	90	10	12	5,00	2,04	10,1	5,03	533	4,80	53,3	146	2,51	21,0	591	5,05	88,3	1,95	0,360
	21,6	27,5	150	90	12	12	5,08	2,12	10,1	5,00	627	4,77	63,3	171	2,49	24,8	694	5,02	104	1,94	0,358
	26,6	33,9	150	90	15	12	5,21	2,23	9,98	4,98	761	4,74	77,7	205	2,46	30,4	841	4,98	126	1,93	0,354
150 x 100	19,0	24,2	150	100	10	12	4,81	2,34	10,3	5,29	553	4,79	54,2	199	2,87	25,9	637	5,13	114	2,17	0,438
	22,5	28,7	150	100	12	12	4,89	2,42	10,2	5,28	651	4,76	64,4	233	2,85	30,7	749	5,11	134	2,16	0,436
	29,5	37,6	150	100	16	12	5,06	2,58	10,2	5,26	834	4,71	83,9	296	2,80	39,8	957	5,05	173	2,14	0,431
180 x 90	20,5	26,2	180	90	10	12	6,31	1,86	11,8	5,42	882	5,81	75,4	153	2,42	21,4	937	5,99	97,9	1,94	0,264
200 x 100	23,0	29,2	200	100	10	15	6,93	2,01	13,2	6,05	1 220	6,46	93,2	210	2,68	26,3	1 290	6,65	135	2,15	0,263
	27,3	34,8	200	100	12	15	7,03	2,10	13,1	6,00	1 440	6,43	111	247	2,67	31,3	1 530	6,63	159	2,14	0,262
	31,6	40,3	200	100	14	15	7,12	2,18	13,0	5,96	1 650	6,41	128	282	2,65	36,1	1 750	6,60	182	2,13	0,261
	35,9	45,7	200	100	16	15	7,20	2,26	13,0	5,93	1 861	6,38	145	316	2,63	40,8	1 972	6,57	205	2,12	0,259
200 x 150	32,0	40,8	200	150	12	15	6,08	3,61	13,9	7,34	1 650	6,36	119	803	4,44	70,5	2 030	7,04	430	3,25	0,552
	39,6	50,5	200	150	15	15	6,21	3,73	13,9	7,33	2 022	6,33	147	979	4,40	86,9	2 476	7,00	526	3,23	0,551
	52,0	66,2	200	150	20	15	6,41	3,93	13,8	7,34	2 602	6,27	191	1 252	4,35	113	3 176	6,92	678	3,20	0,546
	64,0	81,5	200	150	25	15	6,60	4,11	13,7	7,36	3 139	6,21	234	1 501	4,29	138	3 816	6,84	825	3,18	0,541

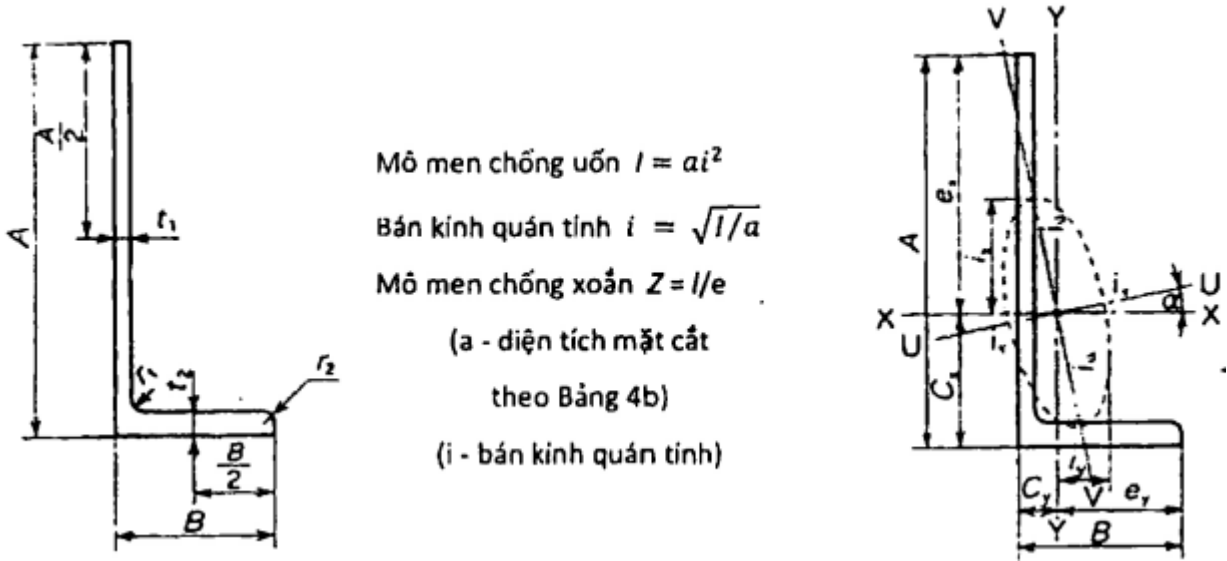
1) Các kích thước không được thể hiện trong Bảng 4a sẽ theo sự thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người mua.

CHÚ THÍCH: Khối lượng trên mét dài của thép góc cạnh không đều (dạng cạnh dày đều) được tính bằng công thức sau:

Khối lượng 1 m dài (kg/m) = 0,785 x diện tích mặt cắt ngang

Trong đó: Diện tích mặt cắt ngang: $a = [t(A+B-t) + 0,215 (r_1^2 - 2r_2^2)] / 100$ (cm²)

$r_2 = 1/2 r_1$.



Mô men chống uốn $I = ai^2$
 Bán kính quán tính $i = \sqrt{I/a}$
 Mô men chống xoắn $Z = I/e$
 (a - diện tích mặt cắt theo Bảng 4b)
 (i - bán kính quán tính)

Hình 1b - Hình dạng mặt cắt ngang thép góc cạnh không đều (dạng cạnh không dày đều)

Bảng 4b - Kích thước, diện tích mặt cắt ngang, khối lượng trên mét dài và các đặc tính mặt cắt của thép góc cạnh không đều (dạng cạnh không dày đều)

Kích thước mặt cắt ¹⁾					Diện tích mặt cắt ngang cm ²	Khối lượng 1 m dài kg/m	Khoảng cách trọng tâm cm		Mô men chống uốn cm ⁴				Bán kính quán tính cm				tan α	Modun chống xoắn cm ³	
A x B	t ₁	t ₂	r ₁	r ₂			C _x	C _y	I _x	I _y	I _u lớn nhất	I _v nhỏ nhất	i _x	i _y	i _u lớn nhất	i _v nhỏ nhất		Z _x	Z _y
200 x 90	9	14	14	7	29,66	23,3	6,36	2,15	1210	200	1290	125	6,39	2,60	6,58	2,05	0,263	88,7	29,2
250 x 90	10	15	17	8,5	37,47	29,4	8,61	1,92	2440	223	2520	147	8,08	2,44	8,20	1,98	0,182	149	31,5
250 x 90	12	16	17	8,5	42,95	33,7	8,99	1,89	2790	238	2870	160	8,07	2,35	8,18	1,93	0,173	174	33,5
300 x 90	11	16	19	9,5	46,22	36,3	11,0	1,76	4370	245	4440	168	9,72	2,30	9,80	1,90	0,136	229	33,8
300 x 90	14	17	19	9,5	52,67	41,3	11,3	1,75	4940	259	5020	181	9,68	2,22	9,76	1,85	0,128	265	35,8
350 x 100	12	17	22	11	57,74	45,3	13,0	1,87	7440	362	7550	251	11,3	2,50	11,4	2,08	0,124	338	44,5
400 x 100	13	18	24	12	68,59	53,8	15,4	1,77	11500	388	11600	277	12,9	2,38	13,0	2,01	0,0996	467	47,1

¹⁾ Các kích thước không được thể hiện trong Bảng 4b sẽ theo sự thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người mua.

CHÚ THÍCH: Khối lượng trên mét dài của thép góc cạnh không đều (dạng cạnh không dày đều) được tính bằng công thức sau:

Khối lượng 1 m dài (kg/m) = 0,785 x diện tích mặt cắt ngang

Trong đó: Diện tích mặt cắt ngang: $a = (At_1 + t_2(B-t_1) + 0,215 (r_1^2 - r_2^2))/100$ (cm²)

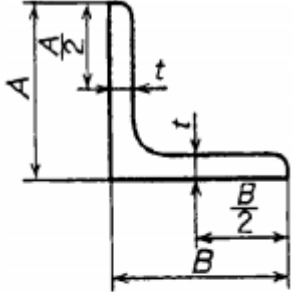
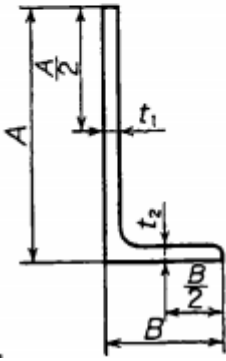
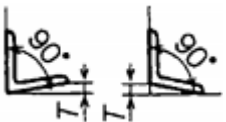
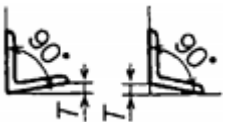
7.2 Dung sai hình dạng và kích thước

Dung sai hình dạng và kích thước của thép góc cạnh không đều được thể hiện như trong Bảng 5.

Những dung sai không được thể hiện trong Bảng 5 theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

Bảng 5 - Dung sai hình dạng và kích thước của thép góc cạnh không đều

Đơn vị tính bằng milimét

Các phần và kích thước		Dung sai	Ghi chú	
Chiều rộng (A, B)	A, B < 50	± 1,0		
	50 ≤ A, B < 100	± 1,5		
	100 ≤ A, B < 150	± 2,0		
	150 ≤ A, B < 200	± 3,0		
	A, B ≥ 200	± 4,0		
Chiều dày (t, t ₁ , t ₂)	A < 130	t, t ₁ , t ₂ < 6,3	± 0,6	
		6,3 ≤ t, t ₁ , t ₂ < 10	± 0,7	
		10 ≤ t, t ₁ , t ₂ < 16	± 0,8	
		t, t ₁ , t ₂ ≥ 16	± 1,0	
	A ≥ 130	t, t ₁ , t ₂ < 6	± 0,7	
		6 ≤ t, t ₁ , t ₂ < 10	± 0,8	
		10 ≤ t, t ₁ , t ₂ < 16	± 1,0	
		t, t ₁ , t ₂ ≥ 16	± 1,2	
Chiều dài (L)	L ≤ 7m	+ 40 0		
	L > 7m	+ [40+(L-7)x5] 0		
Độ không vuông góc (T)		T ≤ 0,025 x A		
Độ cong		Nhỏ hơn hoặc bằng 0,003 x chiều dài (L)		

7.3 Chiều dài thép góc cạnh không đều

Chiều dài cung cấp của thép góc cạnh không đều được quy định trong Bảng 6.

Bảng 6 - Chiều dài cung cấp

Kích thước tính bằng mét

6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0
-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------

Chiều dài không có trong Bảng 6 theo thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

7.4 Dung sai khối lượng

Nếu có yêu cầu của khách hàng, dung sai khối lượng của thép góc cạnh không đều được quy định trong Bảng 7.

Bảng 7 - Dung sai khối lượng

Chiều dày ¹⁾	Dung sai khối lượng
Dưới 10 mm	± 5%
10 mm hoặc hơn	± 4%

¹⁾ Chiều dày là giá trị t đối với thép góc cạnh không đều dạng cạnh dày đều, là giá trị t₂ đối với thép góc cạnh không đều dạng cạnh dày không đều.

8 Chất lượng bề mặt

Bề mặt của thép góc cạnh không đều không bị tách, nứt và được kiểm tra bằng mắt thường theo thỏa

thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

9 Phương pháp thử

9.1 Thành phần hóa học

Phương pháp xác định thành phần hóa học của sản phẩm theo TCVN 8998 (ASTM E 415).

CHÚ THÍCH: Phương pháp xác định thành phần hóa học của mẻ nấu theo thỏa thuận của nhà sản xuất và khách hàng.

9.2 Cơ tính

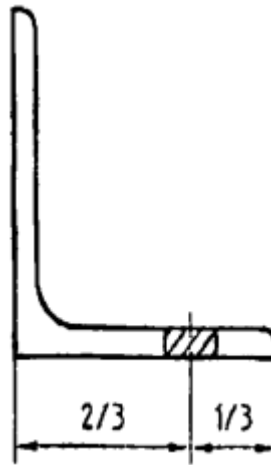
9.2.1 Yêu cầu chung

Các yêu cầu chung cho thử cơ tính theo TCVN 4398 (ISO 377) và TCVN 4399 (ISO 404). Số lượng mẫu thử và vị trí lấy mẫu sẽ theo các yêu cầu sau.

a) Số lượng mẫu thử kéo và uốn: Lô kiểm tra bao gồm các sản phẩm thép cùng một mẻ luyện, cán cùng kích thước hình học, có chiều dày khác nhau nhưng chiều dày lớn nhất của sản phẩm không được lớn hơn hai lần chiều dày nhỏ nhất của sản phẩm. Đối với khối lượng một lô < 50 t, lấy một mẫu thử kéo và một mẫu thử uốn. Đối với khối lượng của một lô vượt quá 50 t, lấy hai mẫu thử kéo và hai mẫu thử uốn.

b) Số lượng mẫu thử va đập: một mẫu được lấy từ vị trí có chiều dày lớn nhất của sản phẩm trong một lô sản phẩm có cùng mẻ luyện, sau đó gia công 3 mẫu dọc theo hướng cán từ mẫu ban đầu để thử va đập.

c) Vị trí lấy mẫu kiểm tra kéo, uốn và va đập: Vị trí lấy mẫu kiểm tra kéo và uốn phải tuân theo Hình 2.



Hình 2 - Vị trí lấy mẫu thử

9.2.2 Thử kéo

Phương pháp thử theo TCVN 197-1 (ISO 6892-1).

9.2.3 Thử uốn

Phương pháp thử theo TCVN 198 (ISO 7438).

9.2.4 Thử va đập

Phương pháp thử theo TCVN 312-1 (ISO 148-1).

9.3 Dung sai

Phương pháp xác định dung sai theo Phụ lục A.

10 Thử nghiệm lại

10.1 Sản phẩm thép nếu thử kéo hoặc uốn không đạt, có thể được thử lại theo điều 8.3.4.3 trong TCVN 4399 (ISO 404), và sau đó sẽ được xác định có chấp nhận hoặc không được chấp nhận.

10.2 Sản phẩm thép nếu không đạt thử va đập ở điều 8.3.4.2 trong TCVN 4399 (ISO 404), có thể được thử lại theo điều 8.3.4.3 trong TCVN 4399 (ISO 404).

11 Ghi nhãn

11.1 Ghi nhãn trên thanh thép

Thép góc cạnh đều cán nóng phải được gắn nhãn trên mỗi sản phẩm với những thông tin tối thiểu sau:

- Tên hoặc chữ viết tắt hoặc nhãn hiệu hàng hóa của nhà sản xuất (có thể được cán nổi trong quá trình cán tại vị trí phù hợp trên thanh thép);

11.2 Ghi nhãn trên bó thép

Mỗi bó thép phải được gắn nhãn với những thông tin tối thiểu sau:

- a) Tên, địa chỉ của nhà sản xuất;
- b) Ký hiệu loại thép;
- c) Số hiệu của tiêu chuẩn này;
- d) Số hiệu mẻ luyện hoặc số hiệu sản phẩm;
- e) Kích thước (chiều rộng, chiều dày và chiều dài).

12 Thông tin bổ sung

Nhà sản xuất phải cung cấp cho khách hàng phiếu báo cáo kết quả thử nghiệm bao gồm thông tin của kết quả thử, tên sản phẩm, tiêu chuẩn, kích thước, số lượng, khối lượng, điều kiện cung cấp, số hiệu sản phẩm, số hiệu mẻ luyện. Trong trường hợp các yêu cầu về đương lượng cacbon hoặc đương lượng cacbon nhạy cảm do hàn, hàm lượng của các nguyên tố hợp kim bao gồm công thức tính được yêu cầu, phải được liệt kê trong báo cáo.

Nếu các nguyên tố hợp kim thêm vào không có trong Bảng 2, thì hàm lượng của các nguyên tố hợp kim đó sẽ được thêm vào trong báo cáo.

Phụ lục A

(Quy định)

Phương pháp xác định dung sai

A.1 Chiều rộng (A) và chiều dày (t , t_1 , t_2)

A.1.1 Dụng cụ đo

Dụng cụ đo với độ chính xác là 0,5 mm để đo chiều rộng (A) và dụng cụ đo với độ chính xác là 0,05 mm để đo chiều dày (t , t_1 , t_2).

A.1.2 Cách tiến hành

Phương pháp đo được thực hiện tại vị trí không được nhỏ hơn 150 mm từ hai đầu của mẫu và tại vị trí giữa mẫu thép hình.

A.1.3 Báo cáo

Báo cáo phải bao gồm các kết quả đo được.

A.2 Chiều dài (L)

Chiều dài của mẫu được đo bằng thước dây kim loại với độ chính xác là 1 mm và đủ chiều dài để đo toàn bộ chiều dài mẫu thép hình trong một lần đo.

A.3 Độ không vuông góc (T)

A.3.1 Dụng cụ đo

Thước góc có chiều dài cạnh lớn hơn chiều rộng bề mặt được đo.

Thước kim loại có độ chính xác là 1 mm.

A.3.2 Cách tiến hành

Đặt mẫu trên mặt phẳng nhẵn sao cho một mặt vuông góc với mặt phẳng.

Đặt thước góc sao cho cạnh dài của thước góc vuông góc với mặt phẳng và di chuyển để cạnh của thước góc tiếp xúc với bề mặt mẫu cần đo.

Đo khoảng cách giữa bề mặt (vuông góc với mặt phẳng) của mẫu với cạnh của thước góc, đơn vị milimét (T).

A.3.3 Báo cáo

Báo cáo phải bao gồm kết quả độ không vuông góc đọc được.

A.4 Độ cong

A.4.1 Dụng cụ đo

Sợi dây có chiều dài lớn hơn chiều dài mẫu.

Thước kim loại với độ chính xác là 1 mm.

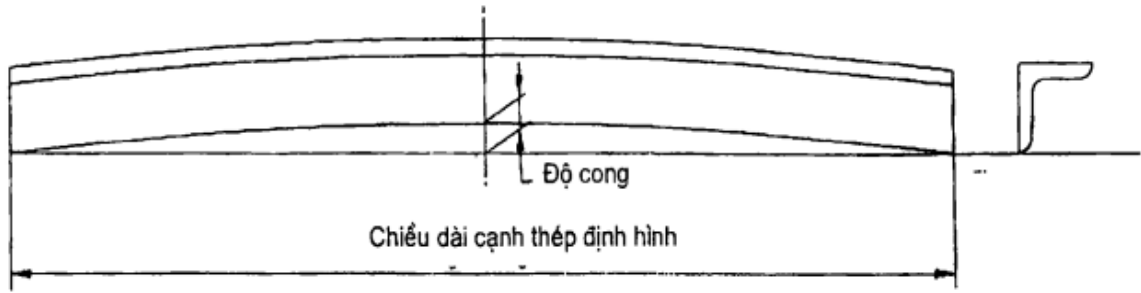
A.4.2 Cách tiến hành

Giữ sợi dây ở hai đầu theo hướng dọc chiều dài mẫu và đo khoảng cách lớn nhất giữa sợi dây và bề

mặt của mẫu theo hướng ngang, đơn vị milimét. Xem Hình A.1.

A.4.3 Báo cáo

Báo cáo phải bao gồm độ cong lớn nhất đọc được, đơn vị milimét.



Hình A.1 - Đo độ cong

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 7571-2:2006 (ISO 657-2:1989), *Thép hình cán nóng - Phần 2: Thép góc cạnh không đều - Kích thước.*
- [2] JIS G 3101:2015, *Rolled steels for general structure.*
- [3] JIS G 3106:2015, *Rolled steels for welded structure.*
- [4] JIS G 3136:2012, *Rolled steels for building structure.*
- [5] JIS G 3192:2014, *Dimensions, mass and permissible variations of hot rolled steel sections.*
- [6] TIS 1227-2539 (1996), *Hot rolled structural steel sections.*