

Tiêu chuẩn kỹ thuật

Thép cacbon và hợp kim gia công nguội ở dạng thanh

AASHTO : M169-06

ASTM : A 108-03^{ε 1}

LỜI NÓI ĐẦU

- Việc dịch ấn phẩm này sang tiếng Việt đã được Hiệp hội Quốc gia về đường bộ và vận tải Hoa kỳ (AASHTO) cấp phép cho Bộ GTVT Việt Nam. Bản dịch này chưa được AASHTO kiểm tra về mức độ chính xác, phù hợp hoặc chấp thuận thông qua. Người sử dụng bản dịch này hiểu và đồng ý rằng AASHTO sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ chuẩn mức hoặc thiệt hại trực tiếp, gián tiếp, ngẫu nhiên, đặc thù phát sinh và pháp lý kèm theo, kể cả trong hợp đồng, trách nhiệm pháp lý, hoặc sai sót dân sự (kể cả sự bất cẩn hoặc các lỗi khác) liên quan tới việc sử dụng bản dịch này theo bất cứ cách nào, dù đã được khuyến cáo về khả năng phát sinh thiệt hại hay không.
- Khi sử dụng ấn phẩm dịch này nếu có bất kỳ nghi vấn hoặc chưa rõ ràng nào thì cần đối chiếu kiểm tra lại so với bản tiêu chuẩn AASHTO gốc tương ứng bằng tiếng Anh.

Tiêu chuẩn kỹ thuật**Thép cacbon và hợp kim gia công nguội ở dạng thanh****AASHTO : M169-06****ASTM : A 108-03^{ε 1}**

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

1.1 Tiêu chuẩn này áp dụng cho thép cacbon và thép hợp kim gia công nguội dưới dạng thanh thẳng và cuộn xoắn. Thép gia công nguội phù hợp với công đoạn gia công nhiệt, gia công thành cấu kiện, hoặc làm bàn thành phẩm sử dụng chế tạo các trục dẫn động hoặc các ứng dụng cho khung kết cấu và những mục đích tương tự khác (Chú thích 1). Cấp thép được xác định thông qua số thứ tự của cấp hoặc thành phần hoá học.

Chú thích 1 - Cách thức lựa chọn thép được chỉ dẫn trong ASTM A 400

1.2 Một vài ứng dụng của thép có thể bắt buộc tuân thủ theo 1 hoặc nhiều quy định trong tiêu chuẩn dưới dạng yêu cầu bổ sung. Những yêu cầu bổ sung này có thể chỉ phải áp dụng khi có yêu cầu từ phía khách hàng.

1.3 Những giá trị nêu trong phần S1 được coi là giá trị chuẩn. Giá trị ghi trong ngoặc chỉ có tính chất tham khảo.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

2.1 Tiêu chuẩn AASHTO :

- T 244, Thí nghiệm kiểm tra tính năng cơ học của thép

2.2 Tiêu chuẩn ASTM :

- A 29/A 29M, Thép cacbon và hợp kim cán nóng và gia công nguội ở dạng thanh, yêu cầu chung áp dụng cho
- A 304, chỉ tiêu kỹ thuật của thép cacbon và thép hợp kim dạng thanh đã qua xử lý tôi để tăng độ cứng.
- A 322, chỉ tiêu kỹ thuật của thép thanh, thép hợp kim tiêu chuẩn
- A 400, ứng dụng cho thép thanh, chỉ dẫn phương pháp chọn thép, thành phần và tính năng cơ học
- A 510, Yêu cầu chung cho sợi thép xoắn và sợi thép tròn trơn, thép cacbon
- A 576, thép cacbon cán nóng chất lượng đặc biệt.

2.3 Những tài liệu khác :

- SAE J1086, Đánh số kim loại và hợp kim (UNS)¹
- SAE sổ tay¹
- ISS thép thanh: sổ tay về các sản phẩm thép thanh

3 CÁC ĐỊNH NGHĨA

3.1 Định nghĩa :

- 3.1.1 *Cấp độ chịu đựng của sản phẩm* – thép gia công nguội sản xuất với tối đa 4 cấp độ chịu đựng để đảm bảo đặc tính của từng sản phẩm, tùy thuộc vào phương thức sản xuất để đáp ứng yêu cầu của khách hàng. (Chọn cấp chịu đựng 1 nếu khách hàng không đưa ra yêu cầu cụ thể)

4 CHỈ DẪN THÔNG TIN

- 4.1 Thông tin chỉ dẫn về thép thanh gia công nguội trong tiêu chuẩn này bao gồm những mục dưới đây để mô tả một cách đầy đủ về vật liệu
- 4.1.1 Tên vật liệu;
- 4.1.2 Số tiêu chuẩn kỹ thuật AASHTO và thời điểm ban hành
- 4.1.3 Mã cấp thành phần hoá học hoặc những hạn chế
- 4.1.4 Nồng độ silicon, nếu yêu cầu
- 4.1.5 Thành phần phụ làm tăng tính năng cơ học (xem chú thích F, bảng 1 trong ASTM A29/A29M)
- 4.1.6 Điều kiện (độ nhám bề mặt, liệt kê trong bảng 7)
- 4.1.7 Hình dạng (tròn, lục giác, vuông, phẳng ...), kích thước và chiều dài.
- 4.1.8 Phân tích nhiệt, nếu yêu cầu
- 4.1.9 Phạm vi sử dụng
- 4.1.10 Chỉ tiêu kỹ thuật phụ và những yêu cầu đặc biệt hoặc yêu cầu bổ sung, nếu cần và
- 4.1.11 Chỉ áp dụng cho sản phẩm thép cuộn : Khối lượng thép cuộn, đường kính trong, ngoài và chiều cao cuộn tối đa, nếu yêu cầu.

Chú thích 2 – Cách thức chỉ dẫn điển hình như sau : thép thanh, M 169 ; SAE 1117, sợi thô, kéo nguội, đường kính trong 38.10 mm (1.5 inches), dài 3657.61 mm (12 feet), yêu cầu phân tích nhiệt và các tính năng cơ học quan trọng.

5 YÊU CẦU CHUNG

- 5.1 Vật liệu cung cấp theo tiêu chuẩn này phải tuân theo các yêu cầu hiện hành ASTM A29/ A 29M.

6 VẬT LIỆU VÀ SẢN XUẤT

- 6.1 Nguyên liệu - thép gia công nguội được chế tạo từ thép cacbon hoặc thép hợp kim cán nóng (ASTM A29/A 29M) hoặc từ thép cán nóng dùng cho thép gia công nguội
- 6.2 Điều kiện - Sản phẩm thép phải được cung cấp dưới các điều kiện được yêu cầu bởi khách hàng như sau :
- 6.2.1 Thép tròn
- 6.2.2 Kéo nguội
- 6.2.3 Kéo nguội, cuộn tròn và đánh bóng bề mặt
- 6.2.3.1 Kéo nguội, mài phẳng và đánh bóng bề mặt
- 6.2.3.2 Kéo nguội, cuộn vòng, mài phẳng và đánh bóng bề mặt
- 6.2.3.3 Kéo nguội, cuộn vòng và mài phẳng
- 6.2.3.4 Cán nóng, cuộn tròn và đánh bóng bề mặt
- 6.2.3.5 Cán nóng, cuộn tròn , mài phẳng và đánh bóng bề mặt
- 6.2.3.6 Cán nóng, cuộn tròn và mài phẳng hoặc
- 6.2.3.7 Cán nóng, cuộn thô
- 6.2.4 Thép tiết diện vuông hoặc lục giác
- 6.2.4.1 Kéo nguội hoặc
- 6.2.4.2 Cuộn nguội
- 6.2.5 Làm phẳng
- 6.2.5.1 Kéo nguội hoặc
- 6.2.5.2 Cuộn nguội
- 6.2.6 Thép có tiết diện đặc biệt
- 6.2.6.1 Kéo nguội hoặc
- 6.2.6.2 Cuộn nguội
- 6.3 Gia công nhiệt

6.3.1 Thanh thép cần được xử lý gia công nguội trừ phi có chỉ dẫn khác. Thép cacbon có hàm lượng cacbon lớn hơn 0.55% và thép hợp kim có hàm lượng cacbon lớn hơn 0.38% cần được tôi trước khi gia công nguội.

6.3.2 Các quá trình xử lý nhiệt sau đây có thể được tiến hành từng bước hoặc đồng thời :

6.3.2.1 Ủ nhiệt

6.3.2.2 Trung bình hóa

6.3.2.3 Hạ thấp ứng suất hoặc

6.3.2.4 Tôi và ram

7 THÀNH PHẦN HOÁ HỌC

7.1 Thành phần hoá học

7.1.1 Phân tích thành phần hoá học của thép cần phải tuân thủ các chỉ dẫn trong ASTM A29/A 29M tùy thuộc cấp thép hoặc những giới hạn có thể được chỉ định khi áp dụng những chỉ dẫn trong ASTM A29/A 29M.

7.1.2 Thép có thể được lựa chọn theo các chỉ dẫn trong ASTM A29/ A29 M, A 304, A322, A 576 v à A 510, sổ tay SAE hoặc chỉ dẫn về các sản phẩm thép áp dụng cho thép thanh.

7.1.3 Khi thép không được nhận biết thông qua cấp tiêu chuẩn nêu trong phần 7.1.1 và 7.1.2, giới hạn cho các thành phần yêu cầu có thể được xác định thông qua phạm vi cho phép về thành phần hoá học liệt kê trong bảng “Phân tích nhiệt hoá học và yêu cầu giới hạn của thép cacbon” trong ASTM A29/A 29M.

8 DUNG SAI

8.1 Thép thanh gia công nguội – dung sai kích thước cho phép của thép cacbon và hợp kim gia công nguội không được vượt quá dung sai giới hạn quy định trong bảng 1

Bảng 1 – Dung sai kích thước áp dụng cho thép cacbon gia công nguội, kéo nguội, cuộn tròn và đánh bóng

Kích thước, mm (in)	Hàm lượng cacbon ≤ 0.28%	Hàm lượng cacbon 0.28% - 0.55%	Hàm lượng cacbon tới 0.55%, hạ thấp ứng suất và tôi sau khi gia công nguội.	Hàm lượng cacbon > 0.55%, thép qua xử lý tôi, ram và ram trước khi gia công nguội
Dung sai được đo bằng mm (inches) và mang dấu âm				
Thép tròn kéo nguội đường kính đến 152.4 mm (6in) hoặc loại thép được cuộn tròn và đánh bóng bề mặt				
< 38.1 (1.5), cuộn hoặc chiều dài cắt	0.051 (0.002)	0.076 (0.003)	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)
38.10 (1.5) ÷ 63.50 (2.5) incl	0.076 (0.003)	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)
63.50 (2.5) ÷ 101.60 (4) incl	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)
101.60 (4) ÷ 152.40 (6) incl	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)	0.203 (0.008)
152.40 (6) ÷ 203.20 (8) incl	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)	0.203 (0.008)	0.229 (0.009)
203.20 (8) ÷ 228.60 (9) incl	0.178 (0.007)	0.203 (0.008)	0.229 (0.009)	0.254 (0.010)
Thép có tiết diện lục giác				
< 19.05 (3/4) incl	0.051 (0.002)	0.076 (0.003)	0.102 (0.004)	0.152 (0.006)
19.05 (3/4) ÷ 38.10 (1.5) incl	0.076 (0.003)	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)	0.178 (0.007)
38.10 (1.5) ÷ 63.50 (2.5) incl	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.203 (0.008)
63.50 (2.5) ÷ 79.38 (3.125) incl	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)	0.229 (0.009)
79.38 (3.125) ÷ 101.60 (4) incl	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	-	-
Thép có tiết diện vuông				
< 19.05 (3/4) incl	0.051 (0.002)	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)	0.178 (0.007)
19.05 (3/4) ÷ 38.10 (1.5) incl	0.076 (0.003)	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.203 (0.008)
38.10 (1.5) ÷ 63.50 (2.5) incl	0.102 (0.004)	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)	0.229 (0.009)
63.50 (2.5) ÷ 101.60 (4) incl	0.152 (0.006)	0.203 (0.008)	0.229 (0.009)	0.279 (0.011)
101.60 (4) ÷ 127.00 (5) incl	0.254 (0.010)	-	-	-
127.00 (5) ÷ 152.40 (6) incl	0.356 (0.014)	-	-	-
Thép dẹt				
< 19.05 (3/4) incl	0.076 (0.003)	0.102 (0.004)	0.152 (0.006)	0.203 (0.008)
19.05 (3/4) ÷ 38.10 (1.5) incl	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)	0.203 (0.008)	0.254 (0.010)
38.10 (1.5) ÷ 76.2 (3) incl	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.254 (0.010)	0.305 (0.012)
76.2 (3) ÷ 101.6 (4) incl	0.152 (0.006)	0.203 (0.008)	0.279 (0.011)	0.410 (0.016)
101.6 (4) ÷ 152.40 (6) incl	0.203 (0.008)	0.254 (0.010)	0.305 (0.012)	0.508 (0.020)
> 152.40 (6)	0.330 (0.013)	0.381 (0.015)	-	-

- Phương pháp sản xuất tiêu chuẩn là dùng lực cắt tiếp tuyến cho thép kéo nguội (kích thước giới hạn được quy định bởi nhà sản xuất) có thể làm vắn cốt thép khiến cho những thứ bị vắn này nằm ngoài phạm vi dung sai kích thước cho phép. Nếu xảy ra tình trạng này, có thể dùng cưa để cắt bỏ những phần thứ bị vắn
- Khi dung sai kích thước được quy định mang dấu "-", những dung sai khác có thể được quy ước bằng dấu "+" hoặc "-" trong đó tổng dung sai phải tương đương với những dung sai được liệt kê.

- Độ lệch lớn nhất cho phép về độ tròn theo chu vi của những tiết diện giống nhau của thép tròn kéo nguội là $\frac{1}{2}$ phạm vi dung sai kích thước cho phép.
- Bề rộng khống chế dung sai theo cả chiều rộng và chiều dày của thép dẹt. Ví dụ, đối với thép dẹt rộng 50.80mm (2in) và dày 25.40mm (1in) có hàm lượng cacbon $\leq 0.28\%$ thì dung sai bề rộng và bề dày là 0.127mm (0.005 in).

Bảng 2 – Dung sai cho Thanh thép hợp kim gia công nguội cấp 1, kéo nguội hoặc được cuộn tròn và đánh bóng.

Kích thước, mm (in)	Hàm lượng cacbon ≤ 0.28%	Hàm lượng cacbon 0.28% - 0.55%	Hàm lượng cacbon tới 0.55%, hạ ứng suất và tôi sau khi gia công nguội.	Hàm lượng cacbon > 0.55%, thép qua xử lý tôi, ram và ram trước khi gia công nguội
Dung sai được đo bằng mm (inches) và mang dấu âm				
Thép tròn kéo nguội đường kính đến 152.4 mm (6in) hoặc loại thép được cuộn tròn và đánh bóng bề mặt				
< 25.4 (1) incl, ở dạng cuộn tròn hoặc chiều dài cắt.	0.051 (0.002)	0.076 (0.003)	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)
< 38.1 (1.5) incl				
38.10 (1.5) ÷ 63.50 (2.5) incl	0.076 (0.003)	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)
63.50 (2.5) ÷ 101.60 (4) incl	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)
101.60 (4) ÷ 152.40 (6) incl	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)	0.203 (0.008)
152.40 (6) ÷ 203.20 (8) incl	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)	0.203 (0.008)	0.229 (0.009)
203.20 (8) ÷ 228.60 (9) incl	0.178 (0.007)	0.203(0.008) (0.009)	0.229 (0.009)	0.254 (0.010)
	0.203(0.008)		0.254 (0.010)	0.279 (0.011)
Thép có tiết diện lục giác				
< 19.05 (3/4) incl	0.076 (0.003)	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)
19.05 (3/4) ÷ 38.10 (1.5) incl	0.102 (0.004)	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)
38.10 (1.5) ÷ 63.50 (2.5) incl	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)	0.203 (0.008)
63.50 (2.5) ÷ 79.38 (3.125) incl	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)	0.203 (0.008)	0.229 (0.009)
79.38 (3.125) ÷ 101.60 (4) incl	0.152 (0.006)	-	-	-
Thép có tiết diện vuông				
< 19.05 (3/4) incl	0.076 (0.003)	0.127 (0.005)	0.152 (0.006)	0.203 (0.008)
19.05 (3/4) ÷ 38.10 (1.5) incl	0.102 (0.004)	0.152 (0.006)	0.178 (0.007)	0.229 (0.009)
38.10 (1.5) ÷ 63.50 (2.5) incl	0.127 (0.005)	0.178 (0.007)	0.203 (0.008)	0.254 (0.010)
63.50 (2.5) ÷ 101.60 (4) incl	0.178 (0.007)	0.229 (0.009)	0.254 (0.010)	0.305(0.012)
101.60 (4) ÷ 127.00 (5) incl	0.229 (0.009)	-	-	-
Thép dẹt				
< 19.05 (3/4) incl	0.102 (0.004)	0.102 (0.004)	0.178 (0.007)	0.229 (0.009)
19.05 (3/4) ÷ 38.10 (1.5) incl	0.127 (0.005)	0.127 (0.005)	0.229 (0.009)	0.279(0.011)

76.2 (3) ÷ 101.6 (4) incl	(0.005)	(0.005)	(0.009)	0.330
101.6 (4) ÷ 152.40 (6) incl	0.152	0.152	0.279(0.011)	(0.013)
> 152.40 (6)	(0.006)	(0.006)	0.305	0.432(0.017)
	0.178	0.178	(0.012)	0.533(0.021)
	(0.007)	(0.007)	0.330	-
	0.229	0.229	(0.013)	
	(0.009)	(0.009)	-	
	0.356(0.014)	0.279(0.011)		

- Phương pháp sản xuất tiêu chuẩn là dùng lực cắt tiếp tuyến cho thép kéo nguội (kích thước giới hạn được quy định bởi nhà sản xuất) có thể làm vụn cốt thép khiến cho những thứ bị vụn này nằm ngoài phạm vi dung sai kích thước cho phép. Nếu xảy ra tình trạng này, có thể dùng cưa để cắt bỏ những phần thứ bị vụn
- Khi dung sai kích thước được quy định mang dấu "-", những dung sai khác có thể được quy ước bằng dấu "+" hoặc "-" trong đó tổng dung sai phải tương đương với những dung sai được liệt kê.
- Độ lệch lớn nhất cho phép về độ tròn theo chu vi của những tiết diện giống nhau của thép tròn kéo nguội là ½ phạm vi dung sai kích thước cho phép.
- Bề rộng không chế dung sai theo cả chiều rộng và chiều dày của thép dẹt. Ví dụ, đối với thép dẹt rộng 50.80mm (2in) và dày 25.40mm (1in) có hàm lượng cacbon ≤ 0.28% thì dung sai bề rộng và bề dày là 0.127mm (0.005 in).

Bảng 3 – Dung sai kích thước áp dụng cho thép tròn cấp 2 và 3 gia công nguội, kéo nguội, mài phẳng và đánh bóng

Kích thước, mm (in) - Thép kéo nguội, mài phẳng và đánh bóng	Kích thước, mm (in) - Thép cuộn, mài phẳng và đánh bóng	Dung sai cho phép, mm (in) (-)	
		Thép cấp 2	Thép cấp 3
< 38.10 (1.5) incl	< 38.10 (1.5) incl	0.0254 (0.001)	0.0203
38.10 (1.5) ÷ 63.50 (2.5)excl	38.10 (1.5) ÷ 63.50 (2.5)excl	0.0381 (0.0015)	(0.0008)
63.50 (2.5) ÷ 76.20 (3) incl		0.0508 (0.002)	0.033
76.20 (3) ÷ 101.60 (4) incl	63.50 (2.5) ÷ 76.20 (3) incl	0.0762 (0.003)	(0.0013)
-	76.20 (3) ÷ 101.60 (4) incl	0.1016 (0.004) ^h	0.0381
-	101.60 (4) ÷ 152.40 (6)	0.127 (0.005) ^h	(0.0015)
	incl		0.0635
	> 152.40 (6)		(0.0025)
			0.0762
			(0.003) ^h
			0.1016
			(0.004) ^h

- Độ lệch tối đa cho phép của các kích thước tròn và ôvan tùy thuộc vào thỏa thuận giữa nhà sản xuất và người tiêu thụ
- Dung sai kích thước cho phép áp dụng cho thép có hàm lượng sunfua tối đa < 0.08% hoặc thép qua xử lý nhiệt bằng các giá trị trong bảng cộng thêm 0.025mm (0.001 in)

Bảng 4 – Dung sai về chiều dài áp dụng cho thép tròn cấp 1 gia công nhiệt

Chú thích 3 - Thép tôi và ram ở tất cả các cấp có độ cứng Brinell lớn nhất bằng 302 trước khi gia công nguội, và thép qua hạ thấp ứng suất hoặc ủ nhiệt sau khi gia công nguội. Dung sai về chiều dài không áp dụng cho thép thanh có độ cứng Brinell vượt quá 302

Kích thước, mm (in)	Chiều dài, mm (in)	Dung sai kích thước, mm (in). Độ lệch lớn nhất tương ứng với theo 3042 mm chiều dài thanh (10ft)			
		Hàm lượng cacbon ≤ 0.28%		Hàm lượng cacbon > 0.28% và tất cả các cấp thép đã qua gia công nhiệt	
		Thép tròn	Thép vuông, lục giác và bát giác	Thép tròn	Thép vuông, lục giác và bát giác
< 15.88 (5/8)	< 4572 (15)	3.17 (1/8)	4.76 (3/16)	4.76 (3/16)	6.35 (1/4)
< 15.88 (5/8)	≥ 4572 (15)	3.17 (1/8)	7.94 (3/16)	7.94 (5/16)	9.53 (3/8)
≥ 15.88 (5/8)	< 4572 (15)	1.59 (1/16)	3.17 (1/8)	3.17 (1/8)	4.76 (3/16)
≥ 15.88 (5/8)	≥ 4572 (15)	3.17 (1/8)	4.76 (3/16)	4.76 (3/16)	6.35 (1/4)

- Với các dung sai không đề cập khác Có thể dựa vào phương pháp dưới đây để đo độ thẳng. Độ lệch tính từ đường sinh được đo bằng cách đặt thanh thép lên mặt bàn sao cho phương ngang là độ lệch, khi đó chiều sâu của cung lệch được đo bằng thước thẳng hoặc mắt thường
- Có thể nhận thấy độ thẳng là một chỉ tiêu khó đạt được và có thể sai lệch do chất lượng khác nhau của công tác sản xuất. Việc đảm bảo độ thẳng đối với thép gia công nguội yêu cầu sự chính xác tuyệt đối khi sản xuất. Dung sai về độ thẳng đôi khi được đặt ra với thép cacbon và hợp kim trong trường hợp người tiêu thụ yêu cầu độ thẳng của thép nằm trong phạm vi dung sai cho phép và yêu cầu phương pháp kiểm tra độ thẳng của sản phẩm

Bảng 5 – Dung sai về chiều dài áp dụng cho thép thanh gia công nguội

Cấp dung sai của sản phẩm	Dung sai, mm (in) (+), độ lệch cho phép so với chiều dài mẫu chuẩn		
	Phương pháp cắt	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Cấp 1	Cắt thẳng	0.000	50.80 (2.000)
Cấp 2	Cưa thẳng hướng	0.000	25.40 (1.000)
Cấp 3	Cưa lệch hướng	0.000	12.70 (0.500)

Bảng 6 – Dung sai về góc đối xứng áp dụng cho thép có tiết diện vuông và lục giác qua gia công nguội

Cấp dung sai của sản phẩm	Phạm vi dung sai áp dụng cho công thức tính góc đối xứng	
	Thép lục giác, mm (in), (-)	Thép tiết diện vuông, mm (in), (-)
Cấp 1	0.64 (0.025)	0.76 (0.030)
Cấp 2	0.51 (0.020)	0.64 (0.025)
Cấp 3	0.38 (0.015)	0.51 (0.020)
	Tính cho thép lục giác vát góc = (1.1547 x D)	Tính cho thép lục giác vát góc = (1.4142 x D)
	Tính cho thép lục giác tròn góc = [1.1547 x (D-2r)] +2r	Tính cho thép lục giác tròn góc = [1.4142 x (D-2r)] + 2r

* Loại góc cần được xác định tại thời điểm đặt hàng, nếu yêu cầu.

Bảng 7 - Độ nhám bề mặt trung bình (R_a). Dung sai áp dụng cho thép thanh gia công nguội

Cấp dung sai của sản phẩm	Độ nhám lớn nhất cho phép	
	Thép cuộn tròn và đánh bóng $\mu\text{m} (\mu\text{in}) (R_a)$	Thép Mài phẳng và đánh bóng $\mu\text{m} (\mu\text{in}) (R_a)$
Cấp 1	Không yêu cầu	1.0 (40)
Cấp 2 ^h	1.5 (60)	0.8 (30)
Cấp 3 ^h	1.0 (40)	0.5 (20)

- RMS (phương pháp căn bậc 2 trung bình) không còn được áp dụng để đo độ nhám bề mặt. Độ nhám trung bình (R_a) được đo trực tiếp bằng công nghệ hiện đại
- Đối với những bề mặt đặc biệt, độ nhám khống chế R_a cần được nhà sản xuất và người tiêu thụ thỏa thuận. Giá trị (R_a) nhỏ có thể áp dụng cho trường hợp thanh ngang phụ và/hoặc điều kiện đặc biệt trong quá trình sản xuất.

Bảng 8 – Dung sai về độ gián đoạn bề mặt áp dụng cho thép thanh gia công nguội

Chiều sâu gián đoạn bề mặt lớn nhất cho phép						
		Thép cacbon và hợp kim, có hàm lượng sunfua <0.08%	Thép cacbon và hợp kim có hàm lượng sunfua 0.08 ÷ 0.19%	Thép cacbon và hợp kim có hàm lượng sunfua 0.2 ÷ 0.35%		
Cấp dung sai của sản phẩm	Chiều sâu lớn nhất, 6.35 (1/4 in) ÷ 152.40 (6in), max, mm (in)	Chiều sâu lớn nhất (tính theo % của kích thước) 15.88 (5/8) ÷ 152.4 (6in) (% lớn nhất)	Chiều sâu lớn nhất 6.35 (1/4 in) ÷ 15.88 (5/8 in) max, mm (in)	Chiều sâu lớn nhất (tính theo % của kích thước) 15.88 (5/8 in) ÷ 152.40 (6in) (% lớn nhất)	Chiều sâu lớn nhất 6.35 (1/4 in) ÷ 15.88 (5/8 in) max, mm (in)	Chiều sâu lớn nhất (tính theo % của kích thước) 15.88 (5/8 in) ÷ 152.40 (6in) (% lớn nhất)
				Cấp 1	0.20 (0.008)	1.6%
Cấp 2	0.15 (0.006)	1.0%	0.20 (0.008)	1.3%	0.25 (0.010)	1.6%
Cấp 3	0.15 (0.006)	0.075%	0.15 (0.006)	1.0%	0.20 (0.008)	1.3%
Cấp 4 ^h	0	0	0	0	0	0

- Giá trị trong bảng là chiều sâu gián đoạn bề mặt lớn nhất trong điều kiện sản xuất tốt. Thép qua vận chuyển có thể có chiều sâu gián đoạn bề mặt vượt quá trị trên. Với thép dùng trong những trường hợp đặc biệt, khách hàng có thể yêu cầu thép thanh gia công nguội phải qua kiểm tra phát hiện vết rạn nứt trước khi vận chuyển.
- Thép cấp 4 yêu cầu giảm bớt lượng kim loại bằng cách mài nhiều lần để tạo ra những thanh thép nhỏ.

Bảng 9 – Dung sai mòn bề mặt cho phép áp dụng cho thép thanh gia công nguội

Cấp dung sai của sản phẩm	Dung sai, mm (in) độ lệch cho phép ra khỏi chiều dài mẫu	
	Độ mòn lớn nhất theo mỗi phương của thanh	Phần trăm mài mòn lớn nhất theo mỗi phương với phần trăm của kích thước từ 15.88 ($\frac{5}{8}$ in) ÷
	6.35 ($\frac{1}{4}$ in) ÷ 15.88 ($\frac{5}{8}$ in)	Kích thước từ 15.88 ($\frac{5}{8}$ in) ÷
	Kích thước, hình dạng, max, mm (in)	152.40 (6in). Kích thước, hình dạng, max, mm (in)
Cấp 1	0.25mm (0.010)	1.6%
Cấp 2	0.15mm (0.006)	1.0%
Cấp 3 ^a	0	0

▪ Thép cấp 3 y êu cầu gi ảm bớt hàm lượng kim loại bằng cách cuộn hoặc mài nhiều lần để tạo ra những thanh thép nhỏ.

9 CHẤT LƯỢNG SẢN XUẤT GIA CÔNG VÀ MẪU MẪ

- 9.1 Nếu công tác sản xuất và kiểm tra được thực hiện tốt, thép thanh không được xuất hiện các khuyết tật ở vị trí nối, khuyết tật do công tác mài, hư hỏng do phân tách hoặc những khuyết tật khác do tự nhiên, nhiệt độ ... có thể ảnh hưởng tới việc sử dụng vật liệu cho các kết cấu cơ khí hoặc chế tạo những bộ phận phù hợp (Xem bảng 8)
- 9.2 Gia công
- 9.2.1 Trừ phi có chỉ định khác, thanh thép phải có bề mặt sáng, nhẵn nhờ công đoạn gia công nguội ví dụ như kéo nguội hoặc tô/roll nguội
- 9.2.2 Nếu có yêu cầu cao hơn về gia công bề mặt, thanh thép phải qua công đoạn cuộn tròn và đánh bóng, mài phẳng và đánh bóng hoặc cuộn tròn, mài phẳng và đánh bóng (Xem bảng 7)
- 9.2.3 Thép thanh qua xử lý nhiệt sau khi gia công nguội có bề mặt bị đổi màu và dễ oxy hoá
- 9.3 Hoàn thiện sản phẩm
- 9.3.1 Mặt ngoài của thanh thép phải được bôi 1 lớp dầu hoặc chất không chế gỉ để bảo vệ thép trong quá trình vận chuyển.
- 9.3.2 Các bó thép phải được đánh dấu, đóng gói và sắp xếp sao cho vẫn bảo toàn được hình dạng bên ngoài, dung sai và tính đồng nhất của sản phẩm thép gia công nguội như đã thoả thuận giữa nhà cung cấp và người tiêu thụ

10 CHỨNG NHẬN TIÊU CHUẨN

- 10.1 Dựa trên yêu cầu của người tiêu thụ ghi trong hợp đồng hoặc đơn đặt hàng, chứng nhận sản phẩm đã qua công đoạn sản xuất và kiểm tra phù hợp với các tiêu chuẩn kỹ thuật và báo cáo kết quả thí nghiệm cần được cung cấp khi giao nhận hàng.

11 CÁC THUẬT NGỮ QUAN TRỌNG

- 11.1 Thép hợp kim, thép cacbon dạng thanh, thép gia công nguội, thép thanh.

Những yêu cầu phụ dưới đây chỉ áp dụng trong trường hợp người tiêu thụ yêu cầu trong hợp đồng hoặc đơn đặt hàng. Yêu cầu chi tiết phải được lập thành biên bản và có sự đồng ý giữa 2 bên: nhà sản xuất và người tiêu thụ. Tất cả các yêu cầu phụ này không được trái với tiêu chuẩn.

S1. TỶ LỆ GIẢM CUỘN NÓNG

- S1.1 Người tiêu thụ có thể yêu cầu nhà sản xuất báo cáo tỷ lệ giảm diện tích mặt cắt ban đầu so với diện tích mặt cắt sau khi tuốt nóng.

S2. QUÁ TRÌNH NÓNG CHẢY CỦA THÉP

- S2.1 Người tiêu thụ có thể yêu cầu nhà sản xuất báo cáo quá trình nóng chảy của thép (nung thép trong lò thổi oxy, lò điện ...) ứng với từng giá trị nhiệt độ ban đầu.

S3. QUÁ TRÌNH TINH LUYỆN THÉP

- S3.1 Người tiêu thụ có thể yêu cầu nhà sản xuất báo cáo quá trình tinh luyện thép sau khi nóng chảy và trước khi đúc (hút khí bằng chân không,...)

S4. QUÁ TRÌNH ĐÚC LIÊN TỤC

- S4.1 Người tiêu thụ có thể yêu cầu nhà sản xuất báo cáo quá trình đúc ứng với từng giá trị nhiệt độ ban đầu.

S5. XUẤT XỨ CỦA THÉP

- S5.1 Người tiêu thụ có thể yêu cầu nhà sản xuất chỉ rõ nơi thép được đun nóng chảy ứng với từng giá trị nhiệt độ cung cấp cho người tiêu thụ
- S5.2 Người tiêu thụ có thể yêu cầu nhà sản xuất chỉ rõ nơi thép được tuốt nóng ứng với từng giá trị nhiệt độ cung cấp cho người tiêu thụ
- S5.3 Người tiêu thụ có thể yêu cầu nhà sản xuất chỉ rõ nơi thép được gia công nguội ứng với từng giá trị nhiệt độ cung cấp cho người tiêu thụ.

S6. ĐẶC TÍNH CƠ HỌC

- S6.1 Người tiêu thụ có thể yêu cầu nhà sản xuất báo cáo những đặc tính cơ học của thép thanh gia công nguội ứng với từng giá trị nhiệt độ cung cấp cho người tiêu thụ. Đặc

tính cơ học của thép cần được đánh giá phù hợp với những quy định trong tiêu chuẩn T244

S7. KIỂM TRA BỀ MẶT

S7.1 Người tiêu thụ có thể yêu cầu nhà sản xuất kiểm tra bề mặt của thép thanh gia công nguội sử dụng phương pháp điện từ trường để dò khuyết tật và những vị trí có gián đoạn bề mặt vượt quá giá trị cho phép trong bảng 8 hoặc những dung sai khác dựa trên thoả thuận giữa nhà sản xuất và người tiêu thụ

S8. NHÃN HIỆU

S8.1 Yêu cầu về chỉ tiêu nhãn hiệu có thể dựa trên thoả thuận giữa nhà sản xuất và người tiêu thụ