

Tiêu chuẩn kỹ thuật

# Đặc tính đặc biệt, tính chất cơ học của thanh thép cacbon rèn nóng

AASHTO M 255M/M 255-05

ASTM A 675/A 675M-03

## 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

# Đặc tính đặc biệt, tính chất cơ học của thanh thép cacbon rèn nóng

AASHTO M 255M/M 255-05

ASTM A 675/A 675M-03

## 1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Những đặc trưng kỹ thuật này bao gồm chất lượng đặc biệt của thanh thép cacbon rèn nóng và kích cỡ mặt cắt của thanh được sản xuất theo những yêu cầu về tích chất cơ học và được áp dụng trong xây dựng cơ bản.
- 1.2 Các thanh đa dạng theo 9 độ bền thiết kế 310, 345, 380, 415, 450, 485, 515, 550, và 620 [45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80 and 90] tương ứng với độ bền sức căng giới hạn tối thiểu theo Mpa [ksi]. Kết cấu kỹ thuật được lựa chọn bởi nhà sản xuất để nâng cấp những tính chất cơ học theo yêu cầu.
- 1.3 Đặc tính đặc biệt thanh thép cacbon rèn nóng phù hợp với những yêu cầu tính chất cơ học chỉ là thanh dài thẳng. Các đoạn và kích cỡ theo tiêu chuẩn ASTM A 29/A 29M.
- 1.4 Một vài ứng dụng có thể yêu cầu một trong số những mẫu thiết kế có sẵn được chỉ ra ở phần yêu cầu bổ sung.

**Chú thích 1:** Chất lượng mua bán của thanh thép cacbon rèn nóng tùy thuộc vào tính chất cơ học yêu cầu ở tiêu chuẩn AASHTO M 227M/M 227.

- 1.5 Đặc điểm này được áp dụng đơn đặt hàng hoặc đơn vị SI (như M225M) hoặc đơn vị inch- pound. Đơn vị SI và đơn vị inch- pound không là những đương lượng cần thiết. Đơn vị inch- pound được đặt trong ngoặc đơn để chỉ rõ, nhưng chúng có giá trị áp dụng khi nguyên liệu được đặt hàng theo tiêu chuẩn M225.

## 2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

### 2.1 Các tiêu chuẩn AASHTO:

- M227M/M 227, thanh thép, muội than, chất lượng mua bán, tích chất cơ học.
- T244, Đánh giá cơ học của các sản phẩm thép.

### 2.2 Tiêu chuẩn ASTM:

- A29/A 29M, thanh thép, muội than và hợp kim, sản phẩm rèn nóng và thành phẩm nguội, những yêu cầu chung.
- E290, thử uốn cong một nửa dành cho nguyên liệu kim loại dẻo.

## 3 THUẬT NGỮ

- 3.1 Miêu tả các điều kiện.
- 3.1.1 Chất lượng đặc biệt: Các thanh chất lượng đặc biệt được sử dụng khi sử dụng đến tận cùng, phương pháp của nhà sản xuất, hoặc quy trình chế biến tiếp theo yêu cầu các chỉ số chất lượng không có sẵn trong chất lượng mua bán. Sự áp dụng chính liên qua đến uốn cong hoặc bảo phơi trong sử dụng xây dựng cơ bản. Việc sử dụng đến tận cùng hoặc các biện pháp chế tạo có thể cần một trong số những yêu cầu được miêu tả trong phần yêu cầu bổ sung.

---

## 4 THÔNG TIN ĐẶT HÀNG

- 4.1 Những yêu cầu về thông số kỹ thuật cho loại vật liệu này bao gồm những thông tin sau:
- 4.1.1 Số lượng (khối hoặc khúc).
- 4.1.2 Tên của nguyên liệu. (thanh rèn nóng chất lượng đặc biệt).
- 4.1.3 Kích thước (bao gồm cả chiều dài).
- 4.1.4 Mặt cắt (tròn, vuông, lục giác, cân,.....v.v...)
- 4.1.5 Mã số thiết kế và ngày sản xuất.
- 4.1.6 Cấp độ thiết kế (bảng 2)
- 4.1.7 Thép phủ chì, nếu yêu cầu (Phần 7.2)
- 4.1.8 Thép bạc lót đồng, nếu yêu cầu (Phần 7.3)
- 4.1.9 Báo cáo kiểm tra, nếu yêu cầu (Phần 10)
- 4.1.10 Yêu cầu bổ sung và yêu cầu đặc biệt, nếu yêu cầu, và
- 4.1.11 Ứng dụng và gia công.

**Chú thích 2**– Sự mô tả theo trật tự được ví dụ như sau: 5000kg [10000lb] thanh thép cacbon rèn nóng chất lượng đặc biệt, đường kính 25 x 3m [1in x10ft] đường tròn, M255M/M 255, cấp độ 345 [50], phủ đồng, báo cáo kiểm tra yêu cầu, độ thẳng đặc biệt S3, bệ lò hơi.

---

## 5 YÊU CẦU CHUNG

- 5.1 Sản phẩm giao hàng theo những tiêu chuẩn này sẽ tương ứng với những yêu cầu ứng dụng cho bản chuẩn hiện hành của ASTM A29/A 29M.

---

## 6 YÊU CẦU VÀ SẢN XUẤT

- 6.1 Quá trình nóng chảy: Thép sẽ được làm từ một trong số những những qua trình sơ cấp sau: phương pháp lò ngang, thép lò thổi ôxy, hoặc lò điện. Dòng nóng chảy sơ cấp có thể sát nhập các tách khí hay tinh luyện riêng biệt và có thể tiếp tục với dòng

nóng chảy thứ cấp sử dụng trong luyện lại qua hàn xỉ điện, hoặc hồ quang trong chân không. Khi dòng nóng chảy thứ cấp được dùng, độ nóng chảy được xác định bởi tất cả các thời nung chảy lại từ một độ nóng sơ cấp đơn lẻ.

## 6.2 Sự khử ôxy:

6.2.1 Trừ khi đã được chỉ dẫn, thép sẽ được đúc thép sôi, đập nắp bán khử, hoặc khử hoàn toàn theo sự lựa chọn của nhà sản xuất.

6.2.2 Khi được yêu cầu, người mua sẽ đưa ra những quy trình kĩ thuật khử ôxy theo yêu cầu, phụ thuộc vào độ bền đã được xác định, phương pháp sản xuất của người mua, và những yêu cầu của sử dụng đến tận cùng. Thép khử ôxy hoàn toàn có thể được sản xuất các hạt austenitic mịn hoặc thô.

6.3 Điều kiện: Trừ khi đã được chỉ dẫn, thép sẽ được giao hàng theo các cuộn tròn và không tẩy, làm sạch hay phủ dầu. Theo yêu cầu của nhà sản xuất, các thanh có thể được làm sách để kiểm tra.

## 7 THÀNH PHẦN HÓA HỌC

7.1 Thép sẽ phù hợp với những yêu cầu hóa chất chỉ ra ở bảng 1.

7.2 Thép bọc chì- khi được yêu cầu, chì được coi là nguyên tố hóa học thêm vào. Khi chì được xác định là thành phần thêm vào, một loạt phần trăm bao gồm từ 0,15- 0,35 sẽ được giao hàng. Thép như vậy sẽ được xác định bằng cách thêm chữ L vào sau mã số thiết kế. VD 415L [60L].

7.3 Thép bọc lót đồng: khi được yêu cầu, đồng có thể được xác định là nguyên tố hóa học thêm vào. Thép bạc lót đồng được xác định bởi từ “bạc lót đồng” trong đơn đặt hàng của người mua.

7.4 Khi kiểm tra về độ căng bị loại bỏ theo phần 8.1.1.2, tính nhất quán của các nguyên tố hóa học với tính chất cơ học mong muốn sẽ được áp dụng.

## 8 TÍNH CHẤT CƠ HỌC.

8.1 Kiểm tra độ căng:

**Bảng 1. Những yêu cầu hóa chất (phân tích nhiệt)**

Nguyên tố hóa học	Tỷ lệ phần trăm
Phốt pho, cực đại	0,040
Sun phua, cực đại	0,050
Đồng (Nếu thép đồng được yêu cầu), cực tiểu	0,20
Chì	(a)

a, Khi yêu cầu, đồng có thể chỉ ra như là nhân tố thêm vào, xem 7.2

8.1.1 Những yêu cầu.

8.1.1.1 Nguyên liệu như mẫu thử phải phù hợp với những yêu cầu ứng dụng ở bảng 2.

**Bảng 2. Yêu cầu về sức căng.**

Cấp độ thiết kế	Sức căng		Điểm lún cực tiểu (a)		Độ giãn nở, cực tiểu % (b)	
	MPa	ski	MPa	ski	200mm [8in] Chiều dài đo	50mm [2in] Chiều dài đo
310 [45]	310 tới 380	[45 tới 55]	155	22,5	27	33
345 [50]	345 tới 415	[50 tới 60]	170	25	25	30
380 [55]	380 tới 450	[55 tới 65]	190	27,5	23	26
415 [60]	415 tới 495	[60 tới 72]	205	30	21	22
450 [65]	450 tới 530	[65 tới 77]	225	32,5	17	20
485 [70]	485 tới 585	[70 tới 85]	240	35	14	18
515 [75]	515 tới 620	[75 tới 90]	260	37,5	14	18
550 [80]	550 nhỏ nhất	[80 cực tiểu]	275	40	13	17
620 [90]	620 nhỏ nhất	[90 cực tiểu]	380	55	10	14

a, Khi sự kiểm tra về độ căng không thể hiện điểm lún (sụt dầm, điểm dẫu, biểu đồ ứng suất biến dạng uốn cong gập) độ lún sẽ được xác định bằng hoặc 0,5% chịu tải sự co giãn hoặc 0,2% độ lệch. Yêu cầu Mpa [ski] tối thiểu là không thay đổi, báo cáo kiểm tra sẽ chỉ điểm lún nếu yêu cầu.

b, Xem mục 8.1.1.3 tới 8.1.1.6 về khấu trừ độ co giãn theo kích cỡ khối.

c, Khi chỉ được yêu cầu, thêm chữ L sau mã số thiết kế, ví dụ: 310L [45L].

8.1.1.2 Mặt cắt nhỏ hơn 645mm<sup>2</sup> [1in<sup>2</sup>] ở mặt cắt và thanh (bằng phẳng) nhỏ hơn 12,5mm [1/2in] về độ dày hoặc đường kính không cần tùy thuộc vào kiểm tra về độ căng bởi nhà sản xuất.

8.1.1.3 Với nguyên liệu có độ dày hoặc đường kính trên 20mm [3/4 in], giảm 0,25% từ phần trăm của độ co giãn là 200mm [8in] được chỉ ra ở bảng 2 sẽ được làm cho mỗi lần tăng là 0,8mm [1/32in] với độ dày hoặc đường kính trên 20mm [3/4in].

8.1.1.4 Với nguyên liệu có độ dày hoặc đường kính dưới 8mm [5/16in], giảm 2.00 % từ phần trăm của độ co giãn là 200mm [8in] được chỉ ra ở bảng 2 sẽ được làm cho mỗi lần tăng là 0,8mm [1/32in] với độ dày hoặc đường kính dưới 8mm [5/16in].

8.1.1.5 Với cấp độ 310, 345, 380, và 415 [45, 50, 55, 60 và 65] với nguyên liệu có độ dày hoặc đường kính trên 50mm [2in], khấu trừ 1.00% từ phần trăm của độ co giãn là 50mm [2in] được chỉ ra ở bảng 2 sẽ được làm cho mỗi lần là 25mm về độ dày hoặc đường kính đã được chỉ ra hoặc thành ra trên 50mm [2in] về độ dày hoặc đường kính..

8.1.1.6 Với cấp độ 485, 515, 550 và 620 [70, 75, 80 và 90] với nguyên liệu có độ dày và đường kính trên 50 mm [2in], giảm 1.00% từ phần trăm của độ co giãn là 50mm [2in] được chỉ ra ở bảng 2 sẽ được làm cho mỗi lần là 25mm về độ dày hoặc đường kính đã được chỉ ra hoặc thành ra trên 50mm [2in] về độ dày hoặc đường kính, giảm cực đại là 3%.

### 8.1.2 Mẫu thử.

8.1.2.1 Mẫu thử sẽ được chuẩn bị để kiểm tra từ nguyên liệu dạng cuộn trừ khi được chỉ ra ở phần yêu cầu bổ sung. Các mẫu kéo có thể được chỉ ra ở T244.

8.1.2.2 Mẫu thử sẽ được lấy theo chiều dọc và có thể được kiểm tra ở toàn bộ bề dày hoặc 1 bộ phận hoặc chúng có thể được bào phoi ở từng đoạn như được chỉ ra ở biểu đồ 4 hoặc 5 của T244. Nếu các mẫu thử được lấy phù hợp với thước của biểu đồ 5, chúng sẽ được bào phoi từ khoảng giữa từ vị trí trung tâm đến bề mặt của thanh

8.1.2.3 Mẫu thử cho mặt cắt hoặc mặt phẳng có thể được kiểm tra theo khuôn hoặc kích thước ghi ở biểu đồ 4 của T244 hoặc ở cả hai cạnh song song. Mẫu thử cho nguyên liệu có độ dày hoặc đường kính trên 40mm [ $1\frac{1}{2}$ in] có thể được bào phoi tới độ dày ít nhất là 20mm [ $\frac{3}{4}$ in] cho độ dài ít nhất là 230mm [9in], hoặc chúng phải phù hợp với kích thước chỉ ra ở biểu đồ 5 của T244.

8.1.3 *Số lần thử*: Hai lần kiểm tra sẽ được thực hiện ở mỗi lần nóng chảy, trừ khi sản phẩm hoàn tất của mỗi lần nóng chảy là nhỏ hơn 45Mg [50 tấn] thì 1 lần là đủ. Tuy nhiên, với nguyên liệu có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 50mm [2in], khi nguyên liệu từ 1 lần nóng chảy có độ dày khác hoặc lớn hơn 9,5mm [ $\frac{3}{8}$ in], một lần kiểm tra sẽ được thực hiện ở cả hai phần dày nhất và mỏng nhất của nguyên liệu còn trong dạng cuộn (lớn hơn kích cỡ trong mục 8.1.1.2) không kể đến các chất được liệt kê. Với nguyên liệu có độ dày trên 50mm [2in], khi nguyên liệu có độ dày khác hoặc lớn hơn 25mm [1in], một lần kiểm tra sẽ được thực hiện ở cả hai phần dày nhất và mỏng nhất của nguyên liệu còn trong dạng cuộn nghĩa là dày hơn 50mm [2in] không kể đến các chất được liệt kê.

8.1.4 Phương pháp thử: Việc thử kéo sẽ được thực hiện theo T244 dùng các phương pháp ứng dụng để xác định điểm lún.

### 8.2 Thử uốn cong:

#### 8.2.1 Những yêu cầu:

8.2.1.1 Những yêu cầu về độ cong chỉ áp dụng với thanh bằng phẳng (mọi kích cỡ). Các thanh khác có độ dày hoặc đường kính nhỏ hơn 12,5mm [ $\frac{1}{2}$ in], và mặt cắt nhỏ hơn 645mm<sup>2</sup> [ $\frac{1}{2}$ in<sup>2</sup>] ở mặt cắt. Khi các phép thử uốn cong được yêu cầu cho các kích cỡ khác, yêu cầu bổ sung S6 cần phải được chỉ ra.

8.2.1.2 Các mẫu thử uốn cong sẽ được uốn cong ở trong phòng có nhiệt độ 180<sup>0</sup> mà không nứt ở mặt ngoài của uốn. Đường kính trong sẽ có quan hệ với độ dày hay đường kính của mẫu thử như ở bảng 3.

**Bảng 3. Yêu cầu về độ uốn cong.**

Tỷ lệ của đường kính uốn cong và độ dày của mẫu thử với độ dày và đường kính của thanh, mm [in]

Cấp độ thiết kế	20 [3/4] và dưới	Trên 20[3/4] tới 25[1], in	Trên 25[1] tới 40[1 1/2], in	Trên 40[1 1/2] tới 50[2], in	Trên 50[2] tới 75[3], in	Trên 75[3] tới 125[5], in	Trên 125[5]
310 [45]	Bằng	Bằng	½	1	1	2	3
345 [50]	Bằng	½	1	1½	2½	3	3½
380 [55]	½	1	1½	2	2½	3	3½
415 [60]	½	1	1½	2½	3	3½	4
450 [65]	1	1½	2	3	3½	4	5
485 [70]	1½	2	2½	3	3½	4	5
515 [75]	2	2	3	3½	4	4½	6
550 [80]	2	2½	3	3½	4	4½	6
620 [90] (a)							

a, Yêu cầu về độ uốn cong không yêu cầu đối với cấp độ 620 [90] nhưng có thể được chỉ ra trong hợp đồng giữa người mua và nhà sản xuất (xem phần yêu cầu bổ sung S6)

**8.2.2 Mẫu thử:**

8.2.2.1 Mẫu thử uốn cho nguyên liệu có độ dày hoặc đường kính bằng hoặc nhỏ hơn 40mm [1 1/2in] có thể là độ dày của cửa của cả đoạn. Với thanh bằng phẳng có độ rộng trên 50mm [2in], độ dày có thể bị giảm xuống 40mm [1 1/2in] qua việc cán.

8.2.2.2 Mẫu thử uốn cong cho nguyên liệu có độ dày hay đường kính trên 40mm [1 1/2in] có thể được bào phay tới độ dày hay đường kính ít nhất là 20mm [3/4in] hoặc từ 25mm tới 12,5 mm [tuwf 1 đến 1/2in] ở mặt cắt. Mặt bào phay của mẫu thử uốn có thể có hai góc tròn với bán kính không quá 1,6mm [1/16in] cho nguyên liệu có độ dày dưới 50mm [2in], và không quá 3,2 mm [1/8in] với nguyên liệu có độ dày trên 50mm [2in].

8.2.3 *Số lần thử:* Hai lần kiểm tra sẽ được thực hiện ở mỗi lần nóng chảy, trừ khi sản phẩm hoàn tất của mỗi lần nóng chảy là nhỏ hơn 45Mg [50 tấn] thì 1 lần là đủ. Tuy nhiên, với nguyên liệu có độ dày nhỏ hơn hoặc bằng 50mm [2in], khi nguyên liệu từ 1 lần nóng chảy có độ dày khác hoặc lớn hơn 9,5mm [3/8in], một lần kiểm tra sẽ được thực hiện ở cả hai phần dày nhất và mỏng nhất của nguyên liệu còn trong dạng cuộn (lớn hơn kích cỡ trong mục 8.1.1.2) không kể đến các chất được liệt kê. Với nguyên liệu có độ dày trên 50mm [2in], khi nguyên liệu có độ dày khác hoặc lớn hơn 25mm [1in], một lần kiểm tra sẽ được thực hiện ở cả hai phần dày nhất và mỏng nhất của nguyên liệu còn trong dạng cuộn nghĩa là dày hơn 50mm [2in] không kể đến các chất được liệt kê.

8.2.4 Phương pháp thử: Các thử uốn cong sẽ phù hợp với ASTM E 290.

**9 TAY NGHỀ, HOÀN THIỆN VÀ MẪU MẪ**

9.1 Các thanh sẽ không phụ thuộc vào bọt khí nhìn thấy được, sự chia tách bất thường, và những sai hỏng bề mặt.

- 9.2 Lớp hoàn thiện bề mặt: các thanh sẽ có những thương phẩm rèn nóng đạt được bằng cách cuộn tròn nóng . xem mục 6.3 theo sự lựa chọn khử cặn của nhà sản xuất.

---

## 10 CHỨNG NHẬN

- 10.1 Khi được chỉ ra bởi người mua, chứng nhận của nhà sản xuất rằng nguyên liệu được sản xuất và kiểm tra theo những tiêu chuẩn cùng với những báo cáo về sự phân tích nhiệt luyện, yêu cầu về độ căng, phép thử uốn, (nếu áp dụng) và kết quả kiểm tra sẽ được giao hàng. Chỉ cần 1 lần báo cáo kiểm tra khi số lượng nguyên liệu từ lần nóng chảy trong vận chuyển nhỏ hơn 9Mg [10 tấn] và khi độ dày biến thiên như miêu tả trong mục 8.1.3. và 8.2.3. là không vượt quá. Báo cáo sẽ bao gồm tên nhà sản xuất, mã số thiết kế AASHTO và ngày sản xuất, cấp độ, số lần nhiệt luyện và kích cỡ.
- 10.2 Độ dày của sản phẩm đã được kiểm tra không nhất thiết giống như độ dày được đặt hàng riêng lẻ.
- 10.3 Khi các yêu cầu bổ sung được chỉ ra, báo cáo sẽ bao gồm hướng dẫn phù hợp với yêu cầu hay kết quả kiểm tra khi các yêu cầu liên quan đến giá trị kiểm tra được đo.

---

## 11 CÁC TỪ KHÓA

- 11.1 Thanh thép cacbon, thanh thép rèn nóng, thanh thép.

---

### NHỮNG YÊU CẦU BỔ SUNG.

Một trong số những yêu cầu sau sẽ được áp dụng khi được người mua chỉ rõ trong hợp đồng, yêu cầu hay đơn đặt hàng. Các chi tiết của những yêu cầu bổ sung này sẽ được chấp thuận bằng văn bản giữa nhà sản xuất và người mua. Yêu cầu bổ sung sẽ không phủ định bất cứ yêu cầu nào của các đặc điểm kĩ thuật cơ bản của nó.

---

## S1 KÍCH CỠ KHỐI

- S1.1 Thép sẽ phù hợp với những yêu cầu về kích cỡ hạt áutenitic mịn hay thô của tiêu chuẩn ASTM A 29/A 29M.

---

## S2 XỬ LÝ NHIỆT

- S2.1 Khi được yêu cầu, người mua có thể chỉ ra rằng nguyên liệu có thể giảm ứng suất.

---

## S3 ĐỘ THẲNG ĐẶC BIỆT

- S3.1 Các thanh có thể được chỉ ra theo độ sai số về độ thẳng đặc biệt (theo ASTM A 29/A 29M).

---

## S4 ĐỘ SẠCH

- S4.1 Người mua sẽ ghi rõ bề mặt của thanh được khử cặn bằng tẩy hoặc làm sạch bằng phun khí.

---

**S5 LỚP PHỦ**

S5.1 Người mua có thể chỉ rõ phủ dầu trên thanh đã được khử cặn.

---

**S6 YÊU CẦU VỀ ĐỘ UỐN CONG**

S6.1 Yêu cầu về độ uốn cong theo độ 620 [90] có thể được chỉ rõ. Tỷ lệ độ cong sẽ như thỏa thuận. những yêu cầu về độ cong cho các cấp độ khác, khi được ghi rõ, sẽ theo bảng 3.

---

**S7 HẠN CHẾ CÁC BÓN**

S7.1 Ở cấp độ 310 [45], 345 [50], 380 [55], và 415 [60], cacbon sẽ cực đại là 0,35%.