

Tiêu chuẩn kỹ thuật**Bu lông neo****AASHTO : M 314 – 90 (2004)****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**Bu lông neo****AASHTO : M 314 – 90 (2004)**

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Tiêu chuẩn kỹ thuật này mô tả bulông neo có ren ngoài được dùng để neo đỡ kết cấu cho các móng bê tông. Các giá đỡ kết cấu bao gồm các loại cột chống công trình như: cột chống cho các mốc đường, đèn đường, và đèn tín hiệu giao thông; bản đỡ bệ ti; hay những dụng cụ tương tự khác.
- 1.2 Bulông neo chịu được yêu cầu lực kéo và có thể dùng với 3 cấp (các giới hạn độ bền). Giới hạn hóa học đặc biệt được đề cập đến khi sử dụng loại bu lông neo bằng thép hàn.
- 1.3 Lớp mạ kẽm được sử dụng để bảo vệ bulông chống hiện tượng ăn mòn.
- 1.4 Các loại và các kiểu đai ốc cho mỗi loại bulông neo cũng được đề cập đến.
- 1.5 Những đặc tính kỹ thuật không được nhắc đến các yêu cầu về độ giãn nở cơ học của neo, hoặc chất làm dính hay đai ốc hoạt hóa dùng cho bê tông.
- 1.6 Tất cả các giá trị trong tiêu chuẩn này đều sử dụng đơn vị trong hệ SI.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN**2.1 Tài liệu tiêu chuẩn AASHTO:**

- M 160M/ M 160, Yêu cầu chung đối với thép tấm, thép hình và thép thanh trong sử dụng kết cấu.
- M 232M/ M 232, Tiêu chuẩn về mạ kẽm (mạ nhúng nóng) đối với các thanh sắt và thép cứng.
- M 291, Tiêu chuẩn về đai ốc hợp kim thép và cacbon
- M 293, Tiêu chuẩn về vòng đệm thép cứng
- M 298, Tiêu chuẩn về các lớp kẽm mạ cơ học trên sắt và thép
- T 244, Tiêu chuẩn kiểm tra cơ học đối với sản phẩm thép.

2.2 Tiêu chuẩn ASTM:

- A 751, Phương pháp kiểm tra, quy trình kỹ thuật, và thuật ngữ để phân tích hóa học những sản phẩm thép.

2.3 Tiêu chuẩn ANSI:

- ANSI B 1.1, Các ren vít đồng nhất
- ANSI B 18.2.2, Đai ốc đầu vuông và đai ốc sáu cạnh

3 THUẬT NGỮ

3.1 Định nghĩa các thuật ngữ đặc biệt được sử dụng trong tiêu chuẩn này:

3.1.1 *Bu lông neo*—là một thanh hoặc cần bằng thép, một đầu cắm vào khối bê tông đúc, đầu còn lại dạng ren và nhô ra khỏi khối bê tông, để neo chặt những vật liệu khác vào khối bê tông.

3.1.1.1 *Thảo luận (Giải thích)* – Đầu của thanh hay cần thép đúc vào trong bê tông có thể được đúc trực tiếp hoặc thông qua mối nối như bản lề hoặc bu lông để chống lại những lực tác dụng lên bu lông đó.

3.1.2 *Nhà sản xuất*— Hãng sản xuất ra bu lông.

3.1.3 *Người sản xuất* – Người sản xuất những thanh hay cần thép.

3.1.4 *Người mua* – Người mua bu lông neo thành phẩm, hoặc những đại lý mua hàng chính thức.

3.1.5 *Nhà cung cấp* – Đại lý cung cấp bu lông và đai ốc thành phẩm cho người mua hoặc có thể là nhà sản xuất bu lông.

4 PHÂN LOẠI

4.1 Dựa vào những đặc tính kỹ thuật của bu lông neo có thể phân loại như sau:

4.1.1 *Cấp*—Bu lông neo có thể được xếp vào một trong ba cấp (cấp 36, cấp 55, cấp 105) tương ứng với giới hạn độ bền tối thiểu của thép (mục 8.1).

4.1.2 Loại thép có thể hàn được phù hợp với yêu cầu bổ xung S1, khi có yêu cầu.

5 THÔNG TIN ĐẶT HÀNG

5.1 Đơn đặt hàng theo tiêu chuẩn này bao gồm các thông tin cần thiết dưới đây bảo đảm bảo mô tả đầy đủ về sản phẩm mong muốn:

5.1.1 Số lượng

Chú thích 1: Nếu người mua có ý định tiến hành thí nghiệm phá hủy các bu lông được sản xuất, thì nhà sản xuất phải được khuyến cáo về số lượng thích hợp được sản xuất, đặc biệt về các kích thước và cấp kích cỡ không có trong kho cung cấp.

5.1.2 Tên của vật liệu (bu lông neo thép);

5.1.3 Thiết kế theo AASHTO bao gồm năm sản xuất;

5.1.4 Loại thép (mục 4.1.1);

5.1.5 Thép có thể hàn được phải phù hợp với yêu cầu bổ xung S1, khi yêu cầu;

5.1.6 *Kích thước* - Đường kính (dựa vào đường kính ren quy định), chiều dài của bu lông, chiều dài của ren, chiều dài của móc (nếu móc được sử dụng);

5.1.7 Lớp mạ kẽm hay một lớp mạ bảo vệ khác (nếu được sử dụng) (mục 6.4);

5.1.7.1 Chỉ rõ quá trình mạ kẽm, bằng phương thức nóng chảy hay mạ cơ học, hoặc không chính định rõ.

5.1.7.2 Chỉ rõ chiều dài mạ từ đầu lợ ra ngoài hoặc toàn bộ chiều dài;

5.1.8 Số đai ốc, bao gồm cả số lượng tổng và số lượng đối với từng bu lông;

5.1.9 Số vòng đệm, gồm cả số lượng tổng và số lượng đối với từng bu lông, kích thước nếu sử dụng loại khác với vòng đệm chuẩn.

5.1.10 Chỉ rõ nếu việc kiểm tra đối với địa điểm sản xuất được yêu cầu (mục 12.1);

5.1.11 Chỉ rõ chứng nhận về báo cáo kiểm tra nếu được yêu cầu (mục 14.1) và

5.1.12 Và những yêu cầu cụ thể khác.

6 VẬT LIỆU VÀ SẢN XUẤT6.1 *Bu lông:*

6.1.1 Thép được sử dụng làm bu lông neo có thể được sản xuất bằng lò mở; lò Oxy hoặc lò điện.

6.1.2 Ren của bu lông neo có thể được cuộn hoặc cắt, sao cho phù hợp với những yêu cầu trong mục 9.2.

6.1.3 Bản lề trên bu lông neo, trong trường hợp sử dụng, có thể được sản xuất bằng uốn nguội hoặc uốn nóng, không có đường nứt phát triển trên chiều dài uốn. Khi lựa chọn phương pháp uốn nóng, không bao giờ được để bất cứ phần nào của bu lông neo

vượt quá nhiệt độ 595°C (1100°F). Phương pháp uốn sẽ không làm giảm đáng kể diện tích mặt cắt ngang của bu lông (mục 9.3).

6.2 Đai ốc:

- 6.2.1 Đai ốc phải phù hợp với tiêu chuẩn M 291 đối với từng loại và từng kiểu chỉ định cho mỗi loại và cỡ bulông neo, cả loại thường và loại mạ, xem bảng 1.
- 6.2.2 Yêu cầu đối với từng loại hoặc từng kiểu đai ốc được đề xuất có thể được bổ xung đầy đủ bằng cách xếp một đai ốc tương ứng với loại và kiểu quy định theo tiêu chuẩn M 291 có tải trọng chống bằng hoặc lớn hơn.

Bảng 1- Đai ốc

Cấp	Bu lông neo		Đai ốc	
	Kích thước mm (in.)	Điều kiện	Loại	Kiểu
36	6 – 38 (1/4 – 1 1/2)	Bình thường hoặc mạ kẽm	A	Hex
36	> 38 – 102 (> 1 1/2 - 4)	Bình thường hoặc mạ kẽm	A	Heavy Hex
55	6 – 38 (1/4 – 1 1/2)	Bình thường	A	Hex
55	6 – 38 (1/4 – 1 1/2)	Mạ kẽm	A	Heavy Hex
55	> 38 – 102 (> 1 1/2 - 4)	Bình thường hoặc mạ kẽm	A	Heavy Hex
105	6 – 38 (1/4 – 1 1/2)	Bình thường	D	Hex
105	6 – 38 (1/4 – 1 1/2)	Mạ kẽm	DH	Heavy Hex
105	> 38 – 102 (> 1 1/2 - 4)	Bình thường hoặc mạ kẽm	DH	Heavy Hex

* Hex: là loại thích hợp với bu lông làm từ thép thấp các bon như mô tả trong ASTM A307, ASTM F1554 cấp 36, SAE cấp 2 và AASHTO M183.

* Heavy Hex: là loại to hơn và dày hơn, có một số cấp và hình dạng điển hình sử dụng cho bu lông cường độ cao và bu lông có đường kính lớn.

6.2.3 Đai ốc sử dụng cho bu lông neo mạ có thể được tiện ren quá kích thước. Quy định về đường kính tiện ren quá kích thước được chỉ rõ trong tiêu chuẩn M 291 tối thiểu là giới hạn lớn nhất đối với ren quá kích thước theo tiêu chuẩn bu lông neo này.

Chú thích 2: Sự ăn khớp giữa thép và ren sẽ bị giảm đi giữa bulông và ren đai ốc khi đai ốc bị tiện quá kích thước. Do đó, người sử dụng được khuyến cáo là đai ốc được mạ kẽm và tiện ren vượt kích thước sẽ có khả năng kéo giãn thấp hơn so với những loại đai ốc không bị tiện quá kích thước. (xem bảng 3, M 291).

6.3 Vòng đệm:

6.3.1 Vòng đệm, khi được sử dụng, phải phù hợp với những yêu cầu tiêu chuẩn M 293 trừ khi có các chỉ định trong đơn đặt hàng.

6.4 Lớp mạ tăng cường khả năng chống ăn mòn

6.4.1 Mạ kẽm, mạ nóng chảy, và mạ phủ cơ học:

6.4.1.1 Khi bu lông neo, đai ốc và vòng đệm được yêu cầu mạ kẽm, người sử dụng phải được biết rõ về quá trình mạ, ví dụ là mạ dạng nóng chảy, mạ cơ học, hoặc không chính định rõ.

6.4.1.2 Khi sử dụng cách mạ nóng chảy, dụng cụ sẽ được mạ một lớp kẽm nhờ quá trình nóng chảy phù hợp với những yêu cầu đối với loại C trong tiêu chuẩn M 232 M/ M 232.

6.4.1.3 Khi sử dụng cách mạ phủ cơ học, khớp nối được mạ theo quy trình lắng đọng cơ học phù hợp với những yêu cầu đối với loại 50 của tiêu chuẩn M 298.

6.4.1.4 Còn khi không chỉ rõ sử dụng loại nào, người cung ứng có thể sử dụng cả lớp mạ kẽm nóng chảy theo tiêu chuẩn M 232 M/ M 232, loại C và cả lớp mạ kẽm phủ cơ học theo tiêu chuẩn M 298, loại 50.

6.4.2 Ngoài lớp mạ nóng chảy và mạ phủ cơ học, khi cần, sẽ được chỉ định trong đơn đặt hàng và đặc điểm kỹ thuật đối với lớp mạ cũng được coi như là một phần của đơn đặt hàng

6.4.3 Những yêu cầu về ren của bu lông neo mạ được quy định rõ trong mục 9.2 trước khi thực hiện mạ.

7 THÀNH PHẦN HÓA HỌC

7.1 Các loại thép sử dụng phải phù hợp với những giới hạn hóa học sau đây:

	Phân tích nhiệt	Phân tích sản phẩm
Phốt pho, %, lớn nhất	0.040	0.048
Lưu huỳnh, %, lớn nhất	0.050	0.058
Đồng, %, nhỏ nhất khi được chỉ định	0.20	0.18

7.2 Khi bu lông sử dụng thép hàn, giới hạn hóa học sẽ được bổ xung trong mục S 1.5.

8 ĐẶC TÍNH CHỊU KÉO

8.1 Thanh thép được sử dụng để làm bu lông neo, cũng như đối với bu lông neo hoàn chỉnh, cần thỏa mãn những yêu cầu về độ chịu kéo, được chỉ ra trong bảng 2.

Bảng 2. Đặc tính kéo giãn

Cấp	Giới hạn Độ bền Min, MPa (ksi)	Đặc tính chịu kéo Min, MPa (ksi)	Độ giãn dài ^a , nhỏ nhất%		Độ giảm diện tích, nhỏ nhất, %
			Trong 200mm (8 in.)	Trong 50 mm (2 in.)	
36	248(36)	400 -552 (58 -80)	20	23	40
55	379(55)	517-655 (75-95)	18	21	30
105	724(105)	862 – 1034 (125-150)	12	15	45 ^b

a: Yêu cầu đối với độ giãn dài 200 mm (8in.) được sử dụng cho thí nghiệm với thanh thép và bu lông toàn kích thước. Yêu cầu đối với độ giãn dài 50mm (2in) được sử dụng cho những thí nghiệm với mẫu gia công trên máy.

b: Bu lông với kích thước lớn hơn 50 – 63mm (2 – 2 1/2 in.), nhỏ nhất là 22%; với kích thước lớn hơn 63 – 75 mm (2 1/2 - 3 in), nhỏ nhất là 20%; và kích thước lớn hơn 76 – 102 mm (3 – 4 in), nhỏ nhất là 18%.

9 KÍCH THƯỚC

9.1 Kích thước danh định - Đường kính danh định của bu lông neo quy định giống với đường kính danh định của các ren.

9.2 Kích thước ren – Ren trên bu lông neo tuân theo số hiệu thống nhất Quốc gia được chỉ rõ trong tiêu chuẩn ANSI B 1.1; độ dung sai loại 2A.

9.2.1 Với loại bu lông sử dụng đai ốc được tiện vượt kích cỡ, phù hợp với tiêu chuẩn M 291, với ren loại 2A trước khi mạ. Sau khi mạ, giới hạn lớn nhất của bước ren và đường kính chính có thể vượt quá giới hạn loại 2A, như sau:

Đường kính, mm (in.)	Giới hạn vượt ngưỡng, mm (in.) ^a
≤ 11.1 (7/16), in	0.41 (0.016)
11.1 – 25.4 (7/16 – 1), in	0.53 (0.021)
> 25.4 (1)	0.79 (0.031)

^a: Những giá trị này phải giống với kích thước tiện vượt ngưỡng nhỏ nhất được quy định trong M 291 đối với đai ốc mạ kẽm.

9.2.2 Giới hạn định cỡ đối với bu lông được kiểm tra trong suốt quá trình sản xuất hoặc sử dụng bằng thiết bị tiện đai ốc, phải tương tự như giới hạn vượt ngưỡng đã chỉ ra ở trên. Trong trường hợp còn nhiều tranh cãi, thì sẽ sử dụng dụng cụ đo vòng ren chuẩn có cùng kích thước (Loại x Dung sai, cộng với Dung sai định cỡ).

Bộ định cỡ hoặc đai ốc được mô tả ở trên có thể được bôi lớp dầu máy nhẹ để bảo vệ khỏi hiện tượng ăn mòn và phá hủy. Chiều dài của ren là chiều dài chỉ định, cộng với 25 mm (1in) và trừ đi 0.

9.3 Đường kính của thanh thép:

9.3.1 Khi ren được cuộn, đường kính của thanh thép trước khi cắt ren không nhỏ hơn so với đường kính bước ren nhỏ nhất quy định cho loại ren 2A trong tiêu chuẩn ANSI B 1.1.

9.3.2 Khi ren được cắt, đường kính của thanh thép trước khi cắt ren không nhỏ hơn đường kính quy định, nhỏ hơn dung sai đối với thanh thép tròn trong tiêu chuẩn M 160M/M 160.

9.3.3 Bộ phận uốn của thanh cốt thép uốn phải có tiết diện ngang không lớn hơn 90% tiết diện thẳng của thanh thép. Diện tích của phần uốn được tính theo công thức:

$$A_b = 0.25 \pi D.d \quad (1)$$

Trong đó:

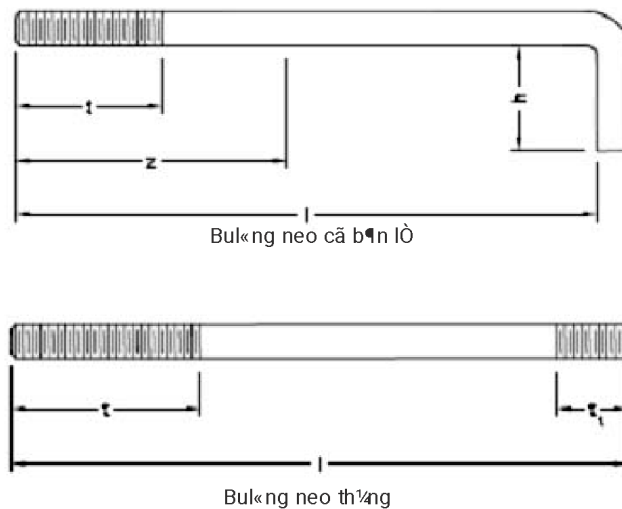
A_b : tiết diện ngang của phần uốn

d : Đường kính nhỏ nhất tại một vài điểm, tổng quát trên bề mặt của phần uốn;

D : Đường kính chính, ở cùng mặt cắt ngang hoặc ở mặt cắt vuông góc với đường kính nhỏ nhất.

9.4 Kích thước bu lông:

- 9.4.1 Chiều dài tổng cộng của bu lông neo thẳng, hay chiều dài mặt trong của bản lề, chính là chiều dài chỉ định cộng thêm 13mm (1/2 in) đối với chiều dài bu lông khoảng 600mm (24in.) hay nhỏ hơn, và cộng hoặc trừ đi 25mm (1in.) đối với Bu lông dài hơn (Hình 1)



Chú thích:

h: chiều dài của móc;

l: chiều dài bu lông;

t : chiều dài của ren (ở đầu lộ ra ngoài)

t₁: Chiều dài của ren (ở đầu lộ ra ngoài) theo yêu cầu

z: chiều dài của lớp mạ kẽm, nhỏ nhất, khi việc mạ từng phần được yêu cầu.

Hình 1- Kích thước bu lông

- 9.4.2 Chiều dài của bản lề là chiều dài chỉ định, cộng thêm hoặc trừ đi 10 % chiều dài lý thuyết, hoặc $\pm 13\text{mm}$ (1/2 in.), theo cách nào cũng lớn hơn (hình 1).

- 9.4.3 Góc uốn của bản lề là góc uốn chỉ định cộng thêm hoặc trừ đi 5° .

- 9.5 Chiều dài được mạ:

- 9.5.1 Chỉ khi có yêu cầu mạ kẽm cả đầu ngoài của bulông neo thì chiều dài được mạ kẽm tối thiểu sẽ tương đương với chiều dài chỉ định trong đơn đặt hàng. Không có giới hạn cho chiều dài mở rộng của lớp mạ.

10 SỐ LẦN THÍ NGHIỆM VÀ THÍ NGHIỆM LẠI

- 10.1 Nhà sản xuất thép phải chỉ đạo kiểm tra về tính chịu kéo dẫn và phân tích đặc tính hóa học của thép, sau đó chứng nhận kết quả gửi đến những người sản xuất lắp ghép bu lông neo. Nhà sản xuất bulông phải có trách nhiệm đối với những kiểm tra về lớp mạ kẽm cũng như những yêu cầu về kích thước.

10.2 Người sử dụng sẽ có quyền được thực hiện bất cứ kiểm tra và thí nghiệm trước đó về những đặc tính kỹ thuật. Có thể chỉ thí nghiệm trên có phiê thanh hoặc những bu long neo thành phẩm.

10.3 Mỗi thí nghiệm để xác định thành phần hóa học sẽ được tiến hành ở một lò. Mỗi thí nghiệm về đặc tính chịu kéo dẫn sẽ được tiến hành ở một đường kính và ở mỗi lò, nếu những thanh bu lông đều được gia công bởi nhiệt, với mỗi mẻ lò. Số lần lớp mạ kẽm được kiểm tra được ghi cụ thể theo tiêu chuẩn M 232 M/ M 232.

10.3.1 Khi việc xác định số lượng lò (hay số mẻ của lò đối với những thanh bu lông được xử lý nhiệt) không được ghi lại, số lượng những thí nghiệm này dựa vào số lượng bu lông, được mô tả trong bảng 3.

Bảng 3-Số thí nghiệm kiểm tra.

Số lượng Bulông trong đơn đặt hàng	Số lượng mẫu	
	Đường kính ≤ 25.4mm	Đường kính > 25.4mm
≤ 100	1	1
101 đến 250	1	2
251 đến 500	2	3
501 đến 1000	3	5
≥ 1001 (số lượng thêm/1000bulông)	1	2

10.4 Nếu mẫu không thỏa mãn những yêu cầu về đặc tính chịu kéo và kết quả là 14 MPa (2 ksi) đối với độ bền kéo yêu cầu; 7 MPa (1 ksi) đối với giới hạn độ bền kéo yêu cầu, hay 2% đối với độ căng yêu cầu, thì thí nghiệm kiểm tra lại sẽ được tiến hành trên hai mẫu chọn ngẫu nhiên cho mỗi mẫu không thỏa mãn đặc tính chịu kéo ban đầu trong lô mẫu. Nếu tất cả kết quả của cuộc kiểm tra lại đều thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật thì số mẫu đó sẽ được chấp nhận.

10.4.1 Nếu một số mẫu thí nghiệm có thiếu sót trong quá trình gia công thì nó có thể sẽ bị loại bỏ và thay thế bằng những mẫu khác.

10.5 Nếu mẫu không thỏa mãn một số yêu cầu, ngoài những yêu cầu về độ kéo dẫn, và kết quả là 10% giới hạn, thì thí nghiệm kiểm tra lại sẽ được tiến hành trên hai mẫu được chọn ngẫu nhiên từ lô mẫu. Nếu tất cả kết quả của cuộc kiểm tra lại đều thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật thì số mẫu đó sẽ được chấp nhận.

10.6 Nếu mẫu có những ren không phù hợp với yêu cầu, xác định được sử dụng khác loại ren chuẩn, và những xảy ra tranh luận về việc loại bỏ những bu lông và đai ốc cũng diễn ra, quyết định cuối cùng sẽ dựa vào những thông tin sau.

10.7 Nhà sản xuất bulông có một loạt những thí nghiệm kéo áp dụng đối với bu lông neo và đai ốc với sự chứng kiến của đại diện người tiêu dùng. Hệ thống này được tăng tải trọng ít

nhất bằng với diện tích chịu ứng suất nhân với độ bền nhỏ nhất đối với loại neo được chỉ định. Công thức tính diện tích chịu ứng suất này là:

$$A_s = 0.7854 [D - (0.9743/n)]^2 \quad (2)$$

Trong đó:

A_s = Diện tích chịu ứng suất, mm² (in.²)

D = Đường kính danh định của bu lông, mm (in.), và

n = Số ren / mm (in.)

11 PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

11.1 Thí nghiệm phân tích hóa học được tiến hành theo tiêu chuẩn ASTM A 751.

11.2 Thí nghiệm về đặc tính chịu kéo được tiến hành tuân theo tiêu chuẩn T 244 như sau:

11.2.1 Mẫu thí nghiệm xác định tính chịu kéo được thực hiện trên tất cả thép dạng thanh hoặc dạng cuộn, trừ những thanh có đường kính lớn hơn 38mm của cấp 36 hoặc 55; hay có đường kính lớn hơn 32 mm (11/4 in.) của cấp 105, mà có thể được gia công thành mẫu tiêu chuẩn 12.5 mm (0.500 in.) như được mô tả trong bảng 5 của T244 khi những thiết bị cần thiết đối với tất cả các thí nghiệm không có đầy đủ. Trong trường hợp mà bulông được kiểm tra bởi cả phương pháp kích thước đầy đủ và bởi phương pháp gia công mẫu, và nếu có sự mâu thuẫn giữa 2 phương pháp này thì kiểm tra kích thước đầy đủ cần phải được điều chỉnh.

11.3 Xác định chất lượng lớp mạ kẽm bằng phương pháp trong tiêu chuẩn M 232M/ M 232.

12 KIỂM TRA

12.1 Nếu việc kiểm tra được mô tả trong mục 12.2 được người mua yêu cầu, thì được nêu rõ trong bản thẩm tra và hợp đồng hoặc đơn đặt hàng.

12.2 Thanh tra viên có trách nhiệm giải đáp miễn phí những yêu cầu của người tiêu dùng về toàn bộ công việc của nhà sản xuất bulông mà liên quan đến việc sản xuất ra những vật liệu trên. Những nhà sản xuất bulông sẽ cung cấp cho thanh tra viên những điều kiện cần thiết để có thể đảm bảo về mặt kỹ thuật những vật liệu liên quan trong quá trình sản xuất. Tất cả những thí nghiệm và kiểm định được yêu cầu về kỹ thuật có thể do người tiêu dùng yêu cầu, nếu như có thể, trước khi chuyển hành, có thể tiến hành kiểm soát đầy đủ để không gây cản trở không cần thiết cho các bên liên quan.

13 SỰ LOẠI BỎ VÀ XEM XÉT

13.1 Những vật liệu không đáp ứng những yêu cầu của tiêu chuẩn này cần phải loại bỏ. Quá trình loại bỏ có thể được thông báo nhanh chóng tới nhà sản xuất bằng văn bản. Trong trường hợp không thỏa mãn đối với kết quả kiểm tra, nhà sản xuất có thể đòi hỏi xem xét lại.

14 CHỨNG NHẬN VÀ BÁO CÁO KẾT QUẢ

14.1 Với từng yêu cầu cụ thể của người tiêu dùng, giấy chứng nhận cho những vật liệu được sản xuất và kiểm tra tuân theo Tiêu chuẩn này sẽ được cung cấp và bao gồm báo cáo về kết quả kiểm tra tính kéo dãn và phân tích hóa học (bao gồm đương lượng các bon đối với bu lông thép hàn). Báo cáo bao gồm tên của nhà sản xuất thép, tên tiêu chuẩn AASHTO sử dụng, loại bu lông, chỉ số nhiệt, kích thước và chữ ký cấp phép.

15 ĐÁNH DẤU SẢN PHẨM

15.1 Những thanh thép chế tạo bu lông neo được xác định cụ thể theo như tiêu chuẩn M 160M/M 160.

15.1.1 Phần cuối của mỗi thanh bu lông neo nhô ra khỏi bê tông được đánh dấu bằng cách sơn màu như sau:

Cấp	Màu đánh dấu
36	Xanh
55	Vàng
105	Đỏ

YÊU CẦU BỔ XUNG

S1. BU LÔNG PHÙ HỢP ĐỂ HÀN:

S1.1 Vật liệu được mô tả trong mục này được dùng để hàn. Với mục bổ xung này, hạn chế của cấu trúc hóa học và công thức đương lượng các bon được đưa ra nhằm cung cấp để đảm bảo cho quá trình hàn.

S1.2 Công nghệ hàn là một phần quan trọng khi hàn bu lông cũng được đề cập đến trong mục bổ xung này. Rõ ràng những nguyên tắc hàn phù hợp đối với từng loại thép được hàn và các yêu cầu khác đều cần phải lựa chọn kỹ lưỡng.

S1.3 Những yêu cầu bổ xung này sẽ thay thế cho những điều khoản còn nhiều tranh cãi trong yêu cầu kỹ thuật thông thường.

S1.4 Do những tác động giòn hóa của nhiệt độ hàn đối với thép rèn nguội, nên những mục bổ xung này chỉ giới hạn đối với bu lông rèn nóng, hoặc nếu không rèn, đối với thanh thép có ren, đinh tán hoặc bu lông sản xuất từ thanh thép cuộn nóng không rèn. Bu lông rèn nguội hay những thanh thép có ren kéo nguội sẽ thích hợp nếu chúng được luyện bằng phương pháp nhiệt bởi lò có nhiệt độ không quá 815°C [1500°C] và không khí được làm lạnh.

S1.5 Cấu trúc hóa học:

S1.5.1 Thép vật liệu phải phù hợp với những giới hạn dưới đây:

	Phân tích nhiệt	Phân tích sản phẩm
Các bon, %, lớn nhất	0.3	0.33
Mangan, %, lớn nhất	1.35	1.41
Phốtpho, %, lớn nhất	0.040	0.048
Lưu huỳnh, %, lớn nhất	0.050	0.058
Silic, %, lớn nhất	0.50	0.55

S1.5.2 *Đương lượng các bon* – Bổ xung vào những yêu cầu trong mục S1.5.1, những phân tích đều phải chuyển đổi sang đương lượng các bon, theo yêu cầu như sau:

S1.5.2.1 Đối với thép hợp kim hoặc thép hợp kim thấp, đương lượng các bon không vượt quá 0.45% khi tính theo công thức sau:

$$CE = \%C + \%Mn/6 + \%Cu/40 + \%Ni/20 + \%Cr/10 - \%Mo/50 - \%V/10 \quad (3)$$

S1.5.2.2 Đối với thép cacbon, đương lượng các bon không vượt quá 0.4% khi tính theo công thức sau:

$$CE = \%C + \%Mn/4 \quad (4)$$

S1.6 *Đánh dấu* - Đối với mỗi bu lông neo thỏa mãn yêu cầu bổ xung S1 thì đều được đánh dấu bằng sơn trắng trên một mặt của thanh thép gần phần đuôi cắm vào bê tông.