

Tiêu chuẩn kỹ thuật

Bu lông và đai ốc chịu áp lực và nhiệt độ cao

AASHTO M 292M/ M 292 – 06

ASTM A 194/A 194M – 04a

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 và đai ốc chịu áp lực và nhiệt độ cao**AASHTO M 292M/ M 292 – 06****ASTM A 194/A 194M – 04a****1 PHẠM VI ÁP DỤNG**

- 1.1 Tiêu chuẩn kỹ thuật này mô tả các loại đai ốc thép khác nhau làm từ thép cacbon, hợp kim và mactensit không gỉ, nằm trong khoảng cỡ từ M6 đến M100 [từ 1/4 đến 4 in.]. Tiêu chuẩn này cũng mô tả đai ốc bằng thép austenitic không gỉ, nằm trong khoảng cỡ M6 [1/4in.] và cao hơn. Những chiếc đai ốc này đều chịu được áp lực cao hoặc nhiệt độ cao hoặc cả hai. Loại đai ốc khác không có sự cho phép của người tiêu dùng thì đều không được chấp nhận.
- 1.2 Những thanh thép sử dụng để làm đai ốc đều được rèn nóng. Ngoài ra vật liệu này còn được xử lý bằng phương pháp mài không tâm hoặc kéo nguội. Thép austenitic không gỉ có thể được tôi dung dịch hoặc tôi và rần nguội. Khi thép austenitic không gỉ được tôi và rần nguội thì cần tuân thủ theo những điều kiện bổ xung S1, khách hàng kiểm tra cẩn thận để đảm bảo yêu cầu trong mục 8.2.2, tìm hiểu kỹ yêu cầu bổ xung S1 và phụ lục X1.
- 1.3 Phần bổ xung (mục S1 đến S6) đề cập đến sự lựa chọn tự nhiên. Nó được áp dụng chỉ khi nêu rõ trong bản thảo vấn hoặc hoặc hợp đồng và đơn đặt hàng.
- 1.4 Tiêu chuẩn này được áp dụng theo hệ đơn vị SI (M 292 M) hoặc hệ inch –pound (M 292). Hai hệ này không cần thiết phải tương đương. Hệ đơn vị inch –pound được chỉ ra trong phần ngoặc vuông. Tất cả các số liệu của vật liệu đều phải phù hợp với hệ đơn vị SI khi chúng được áp dụng theo các tiêu chuẩn “M”.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN**2.1 Tiêu chuẩn AASHTO:**

- M 232 M/ M232, Tiêu chuẩn về mạ kẽm (mạ nóng) đối với các thanh sắt và thép cứng.
- M 298, Tiêu chuẩn về các lớp kẽm mạ cơ học trên sắt và thép.
- M 299, Tiêu chuẩn về các lớp mạ cadium cơ học
- T 80, Tiêu chuẩn về độ cứng Rockwell và độ cứng Rockwell bề mặt của vật liệu kim loại.
- T 244, Tiêu chuẩn kiểm tra cơ học đối với sản phẩm thép.

2.2 Tiêu chuẩn ASTM:

- A 276, Tiêu chuẩn kỹ thuật đối với thanh và khuôn thép không gỉ.

- A 320/ A 320 M, Tiêu chuẩn kỹ thuật đối với vật liệu thép bắt bu lông ở nhiệt độ thấp
- A 370, Tiêu chuẩn thí nghiệm và định nghĩa đối với kiểm tra cơ học sản phẩm thép.
- A 962/ A 962 M, Tiêu chuẩn kỹ thuật chung đối với chốt nối bằng thép hoặc vật liệu làm chốt nối hoặc cả hai, chỉ định sử dụng ở bất cứ nhiệt độ nào từ làm lạnh đến làm chảy.
- B 633, Tiêu chuẩn kỹ thuật đối với mạ kẽm điện trên sắt và thép.
- B 766, Tiêu chuẩn kỹ thuật mạ điện cadmium.
- E 112, Tiêu chuẩn thí nghiệm xác định độ hạt trung bình

2.3 Tiêu chuẩn ANSI:

- B 1.1, Tiêu chuẩn về các ren đai ốc đồng nhất
- B 1.13M, Tiêu chuẩn về hệ ren đai ốc bu lông
- B18.2.2, Tiêu chuẩn về đai ốc đầu vuông và đai ốc sáu cạnh dùng cho bu lông làm thép thấp các bon.
- B 18.2.4.6M, Tiêu chuẩn về đai ốc sáu cạnh dùng cho bu lông cường độ cao và bu lông có đường kính lớn.

3 THUẬT NGỮ

3.1 Định nghĩa những thuật ngữ được sử dụng trong tiêu chuẩn này:

3.1.1 *Cấp (grade) Austenitic* – tất cả các cấp có tiếp đầu ngữ là “8” và “9”

3.1.2 *Cấp Ferritic* – các cấp 1, 2, 2H, 2HM, 3, 4, 6, 6F, 7, 7M và 16.

3.1.3 *Lô sản phẩm*

3.1.3.1 Nếu không có chỉ định cụ thể, (mục 3.1.3.2), một lô sản phẩm đai ốc có cùng một kích thước đơn danh định và cùng cấp được sản xuất trong cùng một quá trình giống nhau.

3.1.3.2 Khi khách hàng cần yêu cầu bổ xung S5, thì định nghĩa dưới đây về lô sản phẩm được áp dụng:

Đối với đai ốc cấp 8 – số lượng đai ốc có cùng đường kính đơn danh định, cùng cấp, cùng quá trình nung thép và được sản xuất trong cùng một quá trình sản xuất.

Đối với các đai ốc cấp khác (mục 8.2 và 8.1.2.1) – tất cả đai ốc có cùng đường kính đơn danh định, cùng cấp được làm từ cùng một nhiệt độ nung và xử lý nhiệt trong cùng một mẻ nếu sử dụng thiết bị gia công nhiệt theo mẻ, hoặc xử lý nhiệt trong một quá trình vận hành liên tục không quá 8 giờ trong cùng điều kiện nếu sử dụng thiết bị xử lý nhiệt vận hành liên tục.

3.1.4 *Loại:*

3.1.4.1 *Đối với đai ốc cấp 8:* Mức biến đổi trong 1 cấp được thiết kế thông qua kí hiệu và khác biệt về tính chất hóa học và quy trình sản xuất.

- 3.1.4.2 *Đối với đai ốc cấp 6*: Mức biến đổi trong 1 cấp được thiết kế thông qua kí hiệu F và khác biệt bởi phụ liệu hóa chất dùng trong quá trình gia công.
- 3.1.5 *Số hiệu*: Mỗi quan hệ về kích thước và hình dạng của đai ốc được mô tả trong tiêu chuẩn ANSI B 18.2.2. hoặc B 18.2.4.6 M.

4 THÔNG TIN ĐẶT HÀNG

- 4.1 Bảng hỏi và thông tin đặt hàng theo tiêu chuẩn này về vật liệu bao gồm các thông tin bắt buộc đầy đủ dưới đây:
- 4.1.1 Tiêu chuẩn thiết kế, ngày tháng, loại, ngày xuất, và kí hiệu hiệu chỉnh.
- 4.1.2 Số lượng và số của mỗi sản phẩm.
- 4.1.3 Kích thước (mục 9);
- 4.1.4 Phương án lựa chọn theo mục 8.2.2.1; 9.1, 9.2, 10.3, và 12, và
- 4.1.5 Những điều kiện bổ xung, nếu cần.
- 4.2 *Lớp mạ* - Nếu không có yêu cầu cụ thể nào từ phía khách hàng thì sẽ không tiến hành mạ. Đai ốc mạ kẽm hoặc catmi sẽ được trình bày trong mục 13.2. Khi đặt hàng mạ đai ốc, khách hàng cần quan tâm đặc biệt đảm bảo làm đúng theo như Phụ lục X2. Đó chính là trách nhiệm của khách hàng được nêu rõ trong đơn đặt hàng, với tất cả thông tin cần thiết đối với kỹ thuật mạ. Các ví dụ có thể bao gồm các thông tin này, nhưng không có giới hạn cụ thể, như sau:
- 4.2.1 Tham khảo thêm những tiêu chuẩn tương ứng về mạ như: M 232, M 298, M 299, ASTM B 633, ASTM B 766 hoặc một số Tiêu chuẩn khác như đã thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.
- 4.2.2 Yêu cầu đối với bề dày lớp mạ và chiều dày cục bộ hoặc bề dày trung bình cả mẻ, hoặc cả hai.
- 4.2.3 Yêu cầu về việc phủ hoặc mạ chọn lọc hoặc điều chỉnh kích thước để đạt lớp mạ thích hợp.
- 4.2.4 Yêu cầu đối với bề mặt Hydroxit hóa giòn.
- 4.3 Xem phần yêu cầu bổ xung S3 đối với đai ốc sử dụng nhiệt độ thấp (Tiêu chuẩn kỹ thuật ASTM A 320/A 320M).

5 YÊU CẦU CHUNG

- 5.1 Vật liệu và các linh kiện sử dụng trong tiêu chuẩn này đều phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn ASTM A 962/ A 962M. Các yêu cầu này bao gồm: phương pháp thí nghiệm, kích thước ren, cách đánh dấu, chứng nhận, những yêu cầu bổ xung không bắt buộc và một số yêu cầu khác. Nếu không phù hợp với những yêu cầu của tiêu chuẩn ASTM A 962/ A 962 M thì cũng sẽ không phù hợp với những yêu cầu kỹ thuật

của tiêu chuẩn này. Trong trường hợp có mâu thuẫn giữa các yêu cầu của tiêu chuẩn này và tiêu chuẩn ASTM A 962/ A 962M, thì tiêu chuẩn này sẽ được ưu tiên.

6 QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

- 6.1 Thép không gỉ dùng để chế tạo ra tất cả các loại đai ốc cấp 6 và 8 đều được sản xuất tuân theo quy trình dưới đây:
- 6.1.1 Lò điện (việc tách rời khí và tinh chế là không bắt buộc)
- 6.1.2 Lò cảm ứng chân không, hoặc
- 6.1.3 Bằng cả hai cách trên, sau đó nấu chảy lại bằng điện hoặc nấu chảy bằng hồ quang.
- 6.2 Các nhà sản xuất thép sử dụng phương pháp kiểm soát tương ứng để ước lượng tính không đồng nhất, phi kim, độ rỗng và những khuyết điểm khác.
- 6.3 Đai ốc cấp 1 và 2 được rèn nóng hoặc nguội, hoặc có thể được gia công từ những thanh thép được rèn nóng hoặc uốn nóng, hay kéo nguội.
- 6.3.1 Đai ốc cấp 1 và 2 được rèn nguội và gia công từ những thanh thép kéo nguội sẽ được tôi giảm áp lực với nhiệt độ tối thiểu là 538°C (1000°F).
- 6.3.2 Đai ốc cấp 1 và 2 được rèn nóng hoặc làm từ những thanh thép rèn nóng hay uốn nóng đều không cần tôi bằng phương pháp giảm áp.
- 6.4 Đai ốc cấp 2H, 2HM, 3, 4, 6, 6F, 7, 7M và 16 được rèn nóng hoặc nguội hoặc được gia công từ những thanh thép rèn nóng, uốn nóng hay kéo nguội, đều cần phải xử lý nhiệt để đạt được yêu cầu về đặc tính cơ học. Đai ốc được làm từ những thanh thép đã xử lý nhiệt theo tiêu chuẩn này đều không cần phải xử lý nhiệt lại nữa. Riêng đối với cấp 2HM và 7M, việc giảm áp cuối cùng được thực hiện tại hoặc lớn hơn nhiệt độ tôi thép nhỏ nhất sau toàn bộ quá trình rèn, gia công và cắt ren trong. Việc giảm áp cuối cùng có thể là quá trình tôi luyện. Những cấp đai ốc này đều cần phải gia nhiệt lại ở nhiệt độ lớn hơn khoảng tới hạn của thanh thép, trong điều kiện phù hợp và sau đó được tôi ở nhiệt độ không thấp hơn nhiệt độ quy định dưới đây:

Cấp	Nhiệt độ tôi thấp nhất, °C [°F]
2H	455 [850]
2HM	620 [1150]
3	565 [1050]
4	595 [1100]
6 và 6F	595 [1100]
7	595 [1100]
7M	620 [1150]
16	650 [1200]

- 6.4.1 Đai ốc cấp 6 và 6F được tôi ở cùng nhiệt độ tối thiểu trong vòng một giờ.

- 6.5 Đai ốc cấp 8, 8C, 8M, 8T, 8F, 8P, 8N, 8MN, 8R, 8S, 8LN, 8MLN, 8MLCuN và 9C được rèn nóng hoặc nguội hoặc được gia công từ những thanh thép đã được rèn nóng, cuộn nóng hoặc kéo nguội.
- 6.6 Đai ốc cấp 8A, 8CA, 8MA, 8TA, 8FA, 8PA, 8NA, 8MNA, 8RA, 8SA, 8LNA, 8MLNA, 8MLCuNA, và 9CA được rèn nóng hoặc nguội hoặc được gia công từ những thanh thép đã được rèn nóng, cuộn nóng hoặc kéo nguội; và những đai ốc này được xử lý lớp cacbua bằng cách nung chúng trong một khoảng thời gian và ở một nhiệt độ thích hợp để hòa tan crom cacbua; sau đó được làm lạnh theo một tốc độ đủ lớn nhằm ngăn ngừa sự tái kết tủa của các bua.

Bảng 1-Thành phần hóa học^{a,b,c}

Kí hiệu	Vật liệu	Số UNS	% C	%Mn	% P	%S ^d	%Si	%Cr	%Ni	%Mo	%Ti	%C	%Se	% các ng tố khác
1	Cacbon		0.15 min	1.00ma x	0.040max	0.050max	0.40	- n a x	-	-	-	-	-	-
2,2HM và 2H	Cacbon		0.040min	1.00ma x	0.040max	0.050max	0.040 max	-	-	-	-	-	-	-
4	Cacbon molipden		0.40-0.50	0.70- 0.90	0.035max	0.040max	0.15- 0.35	-	-	0.20- 0.30	-	-	-	-
3	AISI 501		0.10min	1.00ma x	0.040max	0.030max	1.00 max	4.00-6.00	-	0.40 - 0.65	-	-	-	-
6	AISI 410	S41000	0.15 max	1.00ma x	0.040max	0.030max	1.00 max	11.50-13.50	-	-	-	-	-	-
6F	AISI416 Với lưu huỳnh	S41600	0.15 max	1.25ma x	0.060max	0.15min	1.00 max	12.00-14.00	-	-	-	-	-	-
6F	AISI416 Với Se	S41623	0.15 max	1.25ma x	0.060max	0.060max	1.00 max	12.00-14.00	-	-	-	-	0.15 min	-
7, 7M	AISI 4140/41 42/4145/ 4140H 4142H 4145H		0.37-0.49	0.65- 1.10	0.035max	0.04 max	0.15- 0.35	0.75-1.20	-	0.15- 0.25	-	-	-	-
8, 8A	AISI 304	S30400	0.08 max	2.00ma x	0.045max	0.030max	1.00ma x	18.00-20.00	8.00- 11.0	-	-	-	-	-
8C, 8CA	AISI 347	S34700	0.08max	2.00ma x	0.045max	0.030max	1.00ma x	17.00-19.00	9.00- 12.0	-	-	10 x %C min	-	-
8M, 8MA	AISI 316	S31600	0.08max	2.00ma x	0.045max	0.030max	1.00ma x	16.00-18.00	10.00- 14.00	2.00- 3.00	-	-	-	-
8T, 8TA	AISI 321	S32100	0.08max	2.00ma x	0.045max	0.030max	1.00ma x	17.00-19.00	9.00- 12.00	-	5 x (C+N) min- 0.70 max	-	-	-
8F, 8FA	AISI 303	S30300	0.15max	2.00ma	0.20max	0.15min	1.00ma	17.00-19.00	8.00-	-	-	-	-	-

8F, 8FA	với S AISI 303	S30323	0.15max	x 2.00ma	0.20max	0.06max	x 1.00ma	17.00-19.00	10.00 8.00-	-	-	-	0.15 min	-
8P, 8PA	với Se AISI 305	S30500	0.08max	x 2.00ma	0.045max	0.030max	x 1.00ma	17.00-19.00	10.00- 11.00-	-	-	-	-	-
8N, 8NA	với giới hạn C AISI 304N	S30451	0.08max	x 2.00ma	0.045max	0.030max	x 1.00ma	18.00-20.00	8.00- 11.0	-	-	-	-	Nito 0.10-0.16
8LN, 8LNA	AISI 304LN với giới hạn C	S 30453	0.030max	x 2.00ma	0.045max	0.030max	x 1.00ma	18.00-20.00	8.00- 11.00	-	-	-	-	Nito 0.10-0.16
8MN, 8MNA	AISI316 N	S31651	0.08max	x 2.00ma	0.045max	0.030max	x 1.00ma	16.00-18.00	10.00- 13.00	2.00- 3.00	-	-	-	Nito 0.10-0.16
8MLN, 8MLNA	AISI 316LN Với giới hạn C	S31653	0.030max	x 2.00ma	0.045max	0.030max	x 1.00ma	16.00-18.00	10.00- 13.00	2.00- 3.00	-	-	-	Nito 0.10-0.16
8R, 8RA ^e	XM19	S20910	0.060max	4.00- 6.00	0.045max	0.030max	x 1.00ma	20.5-23.5	11.5- 13.5	1.5- 3.00	-	0.10	-	Nito 0.20-0.40 Vanadi 0.1- 0.30
8S, 8SA		S21800	0.10max	7.0-9.0	0.060max	0.030max	3.5-4.5	16.0-18.0	8.0-9.0	-	-	-	-	Nito 0.08-0.18
8MLCuN , 8MLCuN A	S31254	S31254	0.020max	x 1.00ma	0.030max	0.010max	x 0.80ma	19.5-20.5	17.5- 18.5	6.0- 6.5	-	-	-	Nito 0.18-0.22 Cu 0.50-1.00
9C,9CA	N08367	N08367	0.030max	x 2.00ma	0.040max	0.030max	1.0	20.0-22.0	23.5- 25.5	6.0- 7.0	-	-	-	Nito 0.18-0.25 Cu 0.75 Vanadi 0.25-0.35 Nhóm 0.015max
16	Crom Molipden Vanadi		0.36-0.47	0.45- 0.70	0.035max	0.040max	0.15- 0.35	0.80-1.15	-	0.50- 0.65	-	-	-	

a: Không được phép thêm Bi, Se, Te, và Pb ngoại trừ cấp 6F, 8F, và 8FA, khi mà hàm lượng Se được chỉ rõ và bắt buộc.

b: Tổng hàm lượng Nhôm, cả dạng hòa tan và không tan

c: Lượng lớn nhất, nếu không nói đến nhỏ nhất hoặc giới hạn

d: Do độ phân giải lưu huỳnh, nên khi phân tích sản phẩm đối với lượng lưu huỳnh lớn hơn 0.06% thì không tương thích về kỹ thuật

e: Như mô tả trong tiêu chuẩn ASTM A 276

7 THÀNH PHẦN HOÁ HỌC

7.1 Mỗi loại thép hợp kim cần thỏa mãn những yêu cầu về thành phần hóa học như đã chỉ ra ở bảng 1 phía trên.

8 YÊU CẦU TÍNH CHẤT CƠ LÝ

8.1 Kiểm tra độ cứng:

8.1.1 Yêu cầu:

8.1.1.1 Tất cả đai ốc đều phải phù hợp với tiêu chuẩn độ cứng chỉ rõ trong bảng 2.

8.1.1.2 Mẫu đai ốc cấp 1, 2, 2H, 2HM, 3, 4, 7, 7M và 16 được chọn xử lý như trong mục 8.1.5 đều phải thỏa mãn những điều kiện tối thiểu về độ cứng trong bảng 2.

Bảng 2- Tiêu chuẩn độ cứng

Cấp	Độ cứng Brinell	Đai ốc hoàn thiện		Mẫu sau khi được xử lý như trong mục 7.1.5	
		Độ cứng Rockwell		Độ cứng Brinell nhỏ nhất	Độ cứng Rockwell thang B, nhỏ nhất
		Thang C	Thang B		
1	121 min	-	70 min	121	70
2	159-352	-	84min	159	84
2H	248-327	24-35	-	179	89
<38.1mm [1 1/2in.]	248-327	24-35	-	179	89
>38.1mm [1 1/2in.]	212-327	35 max	95min	147	79
2HM và 7M	159-235		84-99	159	84
3, 4, 7 và 16	248-327	24-35	-	201	94
6 và 6F	228-271	20-28	-	-	-
8, 8C, 8M, 8T, 8F, 8P, 8N	126-300	-	60-105	-	-
8MN, 8LN, 8MLN, 8MLCuN và 9C	126-300	-	60-105	-	-
8A, 8CA, 8MA, 8TA	126-192	-	60-90	-	-
8FA, 8PA, 8NA, 8MNA	126-192	-	60-90	-	-
8LNA, 8MLNA và 8MLCuNA	126-192	-	60-90	-	-
8R, 8RA, 8S và 8SA	183-271	B88-C25	-	-	-
9C và 9CA	126-192	-	60-90	-	-

8.1.2 Số lượng các thí nghiệm kiểm tra (đối với các cấp 1, 2, 2H, 3, 4, 7, 16 và tất cả các loại của cấp 6)

8.1.2.1 Kiểm tra số lượng mẫu đai ốc theo bảng dưới đây được nhà sản xuất tiến hành theo tất cả các sản phẩm xử lý nhiệt như sau:

Kích thước lô hàng	Số mẫu
≤ 800	1
2	
8001 – 22000	3
> 22000	5

8.1.2.2 Ngoài ra, nhà sản xuất kiểm tra độ cứng của mỗi mẫu đai ốc được lựa chọn từ mỗi cấp khác nhau theo đường kính quy định hoặc theo loạt sản phẩm, và ở nhiệt độ khác nhau đối với tất cả các sản phẩm xử lý nhiệt theo những yêu cầu chỉ rõ ở mục 8.1.5.

8.1.3 Số thí nghiệm cần tiến hành đối với cấp 2HM và 7M như sau:

8.1.3.1 Mỗi đai ốc sẽ được tiến hành kiểm tra theo các phương pháp Brinell hay Rockwell để đảm bảo yêu cầu sản xuất.

8.1.3.2 Ngoài ra, những yêu cầu trong mục 8.1.2.2 cũng cần được thỏa mãn.

8.1.4 *Số thí nghiệm, tất cả các dạng của cấp 8* – Các thí nghiệm kiểm tra với một số đai ốc mẫu đã được đề cập đến trong mục 8.1.2.1, sẽ được tiến hành theo quy định của nhà sản xuất.

8.1.5 *Thí nghiệm 2* – Ngoài những yêu cầu thí nghiệm trong mục 8.1.2.1, nhà sản xuất sẽ quy định việc kiểm định độ cứng đối với mẫu đai ốc sau khi trải qua thí nghiệm xử lý với nhiệt. Sau khi hoàn thành quá trình xử lý nhiệt, nung mẫu đai ốc tới nhiệt độ được chỉ ra trong bảng dưới đây trong 24h, sau đó làm lạnh từ từ. Thí nghiệm được tiến hành tại nhiệt độ phòng.

Cấp	Nhiệt độ °C [°F]
1	455 [850]
2, 2H, 2HM	540 [1000]
3, 4, 7, 7M	590 [1100]
16	650 [1200]

8.1.5.1 *Yêu cầu đặc biệt* - đối với cấp 2HM và 7M - chuẩn bị các đai ốc cấp 2HM và 7M cho thí nghiệm kiểm tra độ cứng và mỗi thí nghiệm đều được quy định cân nhắc kỹ lưỡng: (1) bảo đảm được đánh dấu rõ ràng; (2) hạn chế đến mức thấp nhất những thay đổi kích thước bề ngoài; (3) giữ vững khớp ren.

8.2 *Thí nghiệm xác định tải trọng thử*

8.2.1 *Yêu cầu* – Tất cả đai ốc đều có thể chịu được các tải trọng thử được chỉ rõ trong bảng 3. Tuy nhiên, những đai ốc được sản xuất với kích thước và hình dạng khác so với tiêu chuẩn ANSI B1.1, B.1.13M, B18.2.2 và B18.2.4.6M thì không chịu được tải trọng thử.

Bảng 3_ Tải trọng thử áp dụng cho trục ren (Thread mandrel) (theo hệ mét)

Kích thước danh định, mm	Bước ren	Diện tích chịu ứng suất, mm ²	Tải trọng thử, kNa					
			Cấp 1		Cấp 2, 2HM, 6, 6F, 7M		Cấp 2H, 3, 4, 7, 16	
			Heavy Hex b	Hexc	Heavy Hex b	Hexc	Heavy Hex b	Hexc
M6	1.0	20.1	18.0	16.6	20.8	18.7	29.2	20.8
M8	1.25	38.6	32.8	30.2	37.9	34.0	44.1	37.9
M10	1.50	58.0	51.9	47.9	60.0	53.9	69.9	60.0
M12	2.0	84.3	75.5	69.5	87.3	78.4	101.6	87.3
M14	2.0	115.0	102.9	94.9	119.0	107.0	138.6	119.0
M16	2.0	157.0	140.5	129.5	162.5	146.0	189.2	162.5
M20	2.5	245.0	219.3	202.1	253.6	227.8	295.2	253.6
M22	2.5	303.0	271.2	249.9	313.6	281.8	365.1	313.6
M24	3.0	353.0	315.9	291.2	365.4	328.3	425.4	365.4
M27	3.0	459.0	411.0	378.7	475.1	426.9	553.4	475.1
M30	3.5	561.0	502.1	462.8	580.6	521.7	676.0	580.6
M36	4.0	817.0	731.2	674.0	845.6	759.8	984.5	845.6
			Tất cả các cấp 8 9C và 9CA					
			Heavy Hex b	Hexc				
M6	1.0	20.1	11.1				10.4	
M8	1.25	38.6	20.1				18.8	
M10	1.50	58.0	31.9				29.9	
M12	2.0	84.3	46.4				43.4	
M14	2.0	115.0	63.3				59.2	
M16	2.0	157.0	86.4				80.9	
M20	2.5	245.0	134.8				126.2	
M22	2.5	303.0	166.7				156.0	
M24	3.0	353.0	194.2				181.8	
M27	3.0	459.0	252.5				236.4	
M30	3.5	561.0	308.6				288.9	
M36	4.0	817.0	449.4				420.8	

a: Xem giới hạn đối với tải trọng thử mục 8.2.2.1. Tải trọng thử đối với đai ốc hãm có thể chỉ bằng 46% so với số liệu trong bảng.

b: Dựa vào ứng suất phá hủy của 895 MPa

c: Dựa vào ứng suất phá hủy của 825 MPa

d: Dựa vào ứng suất phá hủy của 1035 MPa

e: Dựa vào ứng suất phá hủy của 930 MPa

f: Dựa vào ứng suất phá hủy của 1205 MPa

g: Dựa vào ứng suất phá hủy của 1035 MPa

h: Dựa vào ứng suất phá hủy của 550 MPa

i: Dựa vào ứng suất phá hủy của 515 MPa

Chú thích: Tải trọng thử không phải là tải trọng thiết kế.

- 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

Bảng 4- Tải trọng thử áp dụng cho trục ren [Theo hệ in.]

Kích thước danh định, mm	Bước ren	Diện tích chịu ứng suất, mm ²	Tải trọng thử, kN [lbf] ^a					
			Cấp 1		Cấp 2, 2HM, 6, 6F, 7M		Cấp 2H, 3, 4, 7, 16	
			Heavy Hex ^b	Hex ^c	Heavy Hex ^b	Hex ^c	Heavy Hex ^b	Hex ^c
1/4	20	0.0316	4130	3820	4470	4300	5570	4770
5/16	18	0.0524	6810	6290	7860	7070	9170	7860
3/8	16	0.0774	10080	9300	11620	10460	13560	11620
7/16	14	0.1063	13820	12760	15940	14350	18600	15940
1/2	13	0.1419	18450	17030	21280	19160	24830	21280
9/16	12	0.182	23660	21840	27300	24570	31850	27300
5/8	11	0.226	29380	27120	33900	30510	39550	33900
3/4	10	0.334	43420	40080	50100	45090	58450	50100
7/8	9	0.462	60060	55440	69300	62370	80850	69300
1	8	0.606	78780	72720	9090	81810	106000	90900
1 1/8	8	0.790	102700	94800	118500	106700	138200	118500
1 1/4	8	1.000	130000	120000	150000	135000	175000	150000
1 3/8	8	1.233	160200	148000	185000	166500	215800	185000
1 1/2	8	1.492	194000	170040	223800	201400	261100	223800
			Tất cả các cấp 8 9C và 9CA					
			Heavy Hex ^b	Hex ^c				
1/4	20	0.0316	2540		2380			
5/16	18	0.0524	4190		3930			
3/8	16	0.0774	6200		5810			
7/16	14	0.1063	8500		7970			
1/2	13	0.1419	11350		10640			
9/16	12	0.182	14560		13650			
5/8	11	0.226	18080		16950			
3/4	10	0.334	26720		25050			
7/8	9	0.462	36960		34650			
1	8	0.606	48480		45450			
1 1/8	8	0.790	63200		59250			
1 1/4	8	1.000	80000		75000			
1 3/8	8	1.233	98640		92450			
1 1/2	8	1.492	119360		111900			

a: Xem giới hạn thí nghiệm kiểm tra tải trọng thử trong mục 8.2.2.1. Tải trọng thử với đai ốc hãm chỉ bằng 46% so với số liệu ghi trong bảng.

- b: Dựa vào ứng suất phá hủy của 130000 psi
- c: Dựa vào ứng suất phá hủy của 120000 psi
- d: Dựa vào ứng suất phá hủy của 150000 psi
- e: Dựa vào ứng suất phá hủy của 9134000 psi
- f: Dựa vào ứng suất phá hủy của 175000 psi
- g: Dựa vào ứng suất phá hủy của 150000 psi
- h: Dựa vào ứng suất phá hủy của 80000 psi
- i: Dựa vào ứng suất phá hủy của 75000 psi

Chú thích: Tải trọng thử không phải là tải trọng thiết kế

8.2.2 Số lần thí nghiệm:

8.2.2.1 Số lần thí nghiệm trên các mẫu đai ốc theo mục 8.1.2.1 được quy định bởi nhà sản xuất đối, sau đó xử lý nhiệt đối với các sản phẩm, trừ khi, nếu không có kiểm tra tải trọng thử hay những yêu cầu bổ xung được chỉ ra trước, những đai ốc thỏa mãn yêu cầu đối với tải trọng vượt quá 530kN [120000 lbf] có thể được tiến hành dựa vào những yêu cầu độ cứng tối thiểu. Kiểm tra tải trọng thử đối với đai ốc yêu cầu tải trọng phải lớn hơn 530kN [120000 lbf] được ghi rõ trong mục Yêu cầu bổ xung S4.

8.2.3 *Phương pháp thí nghiệm* – Thí nghiệm tiến hành theo Phụ lục A3, trang A3.5.1. của tiêu chuẩn T244.

8.3 Tải trọng thử côn

8.3.1 *Yêu cầu* – Thí nghiệm này chỉ được thực hiện khi sự gián đoạn bề mặt của các vật liệu trở thành một vấn đề không thống nhất giữa người sản xuất và người tiêu dùng. Yêu cầu cụ thể được chỉ rõ trong bảng 5 và bảng 6 đối với những khoảng kích thước từ M6 đến M36 [1/4 đến 1 1/2 in.]. Các đai ốc không phải thuộc những cỡ này và các dạng đai ốc của cấp 8 đều không nằm trong phạm vi của thí nghiệm này. Và cả những đai ốc có kích thước và hình dáng khác với những tiêu chuẩn ANSI B1.1, B1.13M, B18.2.2 và B18.2.4.6M đều không nằm trong phạm vi của thí nghiệm tải trọng thử côn

Bảng 5 – Tải trọng tối đa cho phép sử dụng côn thép cứng 120° [hệ mét]

Kích thước danh định, mm	Bước ren	Diện tích chịu ứng suất, mm ²	Tải trọng thử, kN ^a					
			Cấp 1		Cấp 2, 2HM, 6, 6F, 7M		Cấp 2H, 3, 4, 7, 16	
			Heavy Hex ^b	Hex ^c	Heavy Hex ^b	Hex ^c	Heavy Hex ^b	Hex ^c
M6	1.0	20.1	16.9	15.4	19.3	17.3	22.5	19.3
M8	1.25	38.6	29.6	27.3	34.2	30.8	39.9	34.2
M10	1.50	58.0	45.7	42.1	52.8	47.5	61.5	52.8
M12	2.0	84.3	64.6	59.5	74.7	67.1	86.9	74.7
M14	2.0	115.0	85.6	78.9	99.0	88.9	115.3	99.0
M16	2.0	157.0	113.5	104.7	131.2	118.0	152.9	131.2
M20	2.5	245.0	166.6	153.6	192.7	173.2	224.4	192.7
M22	2.5	303.0	199.6	183.9	230.8	207.4	268.7	230.8
M24	3.0	353.0	224.9	207.4	260.1	233.7	302.9	260.1
M27	3.0	459.0	277.7	256.0	321.1	288.6	373.9	321.1
M30	3.5	561.0	321.3	296.2	371.6	334.0	432.6	371.6
M36	4.0	817.0	415.3	382.8	480.3	431.6	559.2	480.3

a: Dựa vào những phương trình sau đây (phương trình này không được sử dụng đối với giá trị ngoại suy không nằm trong giới hạn các kích thước được kể trong bảng này)

$$CPL = (1-0.012D) \times f \times A_s \times 0.001$$

Trong đó: CPL = Tải trọng thử gây ra trượt côn kN

D = đường kính danh định của đai ốc, mm;

f = ứng suất phá hủy nhỏ nhất của đai ốc, MPa (xem chú giải b, c, d, e và f);

A_s = diện tích ứng suất kéo của đai ốc, in² = 0.7854 [D – 0.9382P]²;

P = bước ren

b: Dựa vào ứng suất phá hủy của 895 MPa

c: Dựa vào ứng suất phá hủy của 825 MPa

d: Dựa vào ứng suất phá hủy của 1035 MPa

e: Dựa vào ứng suất phá hủy của 930 MPa

f: Dựa vào ứng suất phá hủy của 1205 MPa

Bảng 6 Tải trọng tối đa cho phép sử dụng côn thép cứng 120° [theo in.]

Kích thước danh định, in.	Bước ren	Diện tích chịu ứng suất, in. ²	Tải trọng thử, lbf ^a					
			Cấp 1		Cấp 2, 2HM, 6, 6F, 7M		Cấp 2H, 3, 4, 7, 16	
			Heavy Hex ^b	Hex ^c	Heavy Hex ^b	Hex ^c	Heavy Hex ^b	Hex ^c
1/4	20	0.0316	3800	3550	4400	4000	5150	4400
5/16	18	0.0524	6150	5700	7100	6400	8300	7100
3/8	16	0.0774	8950	8250	10300	9300	12000	10300
7/16	14	0.1063	12000	11100	13850	12450	16150	13850
1/2	13	0.1419	15700	14500	18100	16300	21100	18100
9/16	12	0.182	19650	18150	22700	20400	26500	22700
5/8	11	0.226	23900	22050	27550	24800	32150	27550
3/4	10	0.334	33650	31050	38850	34950	45300	38850
7/8	9	0.462	44300	40900	51100	46600	59650	51100
1	8	0.606	55150	50900	63650	57300	74250	63650
1 1/8	8	0.790	68000	62800	78500	70650	91600	78500
1 1/4	8	1.000	81250	75000	93750	84400	109350	93750
1 3/8	8	1.233	94250	86950	108750	97800	126850	108750
1 1/2	8	1.492	106700	98500	123100	110800	143600	123100

a: Dựa vào phương trình sau đây (phương trình này không được sử dụng đối với giá trị ngoại suy không nằm trong giới hạn các kích thước được kể trong bảng này)

$$CPL = (1-0.30D) \times f \times A_s$$

Trong đó: CPL = Tải trọng thử gây ra trượt côn (cone stripping proof load) kN

D = đường kính danh định của đai ốc, mm;

f = ứng suất phá hủy nhỏ nhất của đai ốc, MPa (xem chú giải b,c,d,e và f);

A_s = diện tích ứng suất kéo của đai ốc, in² = 0.7854 [D – 0.9743/n]²;

n = bước ren

b: Dựa vào ứng suất phá hủy của 130000 psi

c: Dựa vào ứng suất phá hủy của 120000 psi

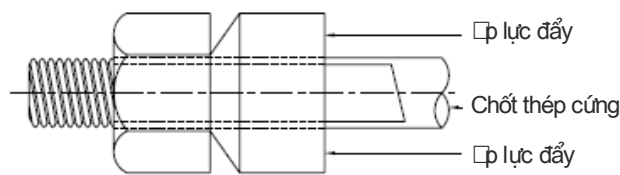
d: Dựa vào ứng suất phá hủy của 150000 psi

e: Dựa vào ứng suất phá hủy của 135000 psi

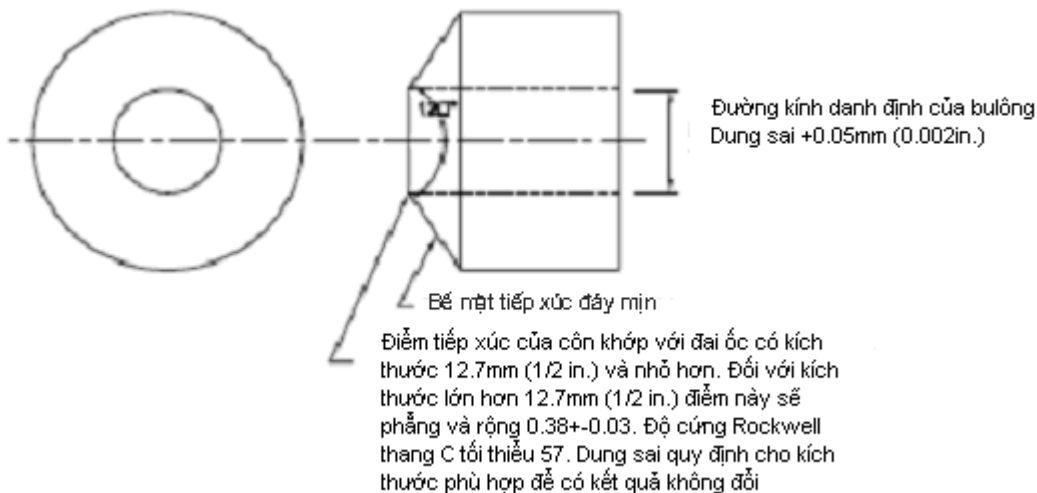
f: Dựa vào ứng suất phá hủy của 175000 psi

8.3.2 *Số thí nghiệm* – Mẫu đai ốc được kiểm tra theo mục 8.1.2.1 do nhà sản xuất.

8.3.3 *Phương pháp thí nghiệm*: Thí nghiệm bao gồm việc lắp ráp côn cứng (hình 1) và đai ốc để kiểm tra trên trục thép cứng, tác dụng tải trọng thử đã chỉ ở bảng 5 và 6. Trục cần đáp ứng yêu cầu trong phục lục A3, trang A3.5. của tiêu chuẩn T244, ngoại trừ những ren theo tiêu chuẩn ANSI B1.1. đối với số ren tương ứng, loại 3A hoặc tiêu chuẩn ANSI B1.13M về bước ren tương ứng, độ dung sai 4H. Côn thép cứng được mô tả như trong hình 2. Một lô sản phẩm có thể được cân nhắc chấp nhận nếu đai ốc mẫu chịu được tải trọng thử mà không có bất kỳ sai phạm nào.



Hình 1. Ứng dụng Côn thép cứng để kiểm tra đai ốc



Hình 2-Côn thép cứng

9 KÍCH THƯỚC

9.1 Đai ốc có dạng hình lục giác sử dụng cho bu lông là từ thép thấp các bon và bu lông cường độ cao được quy định trong tiêu chuẩn ANSI B 18.2.2 và B 18.2.4.6 M. Nếu không có những yêu cầu cụ thể, Tiêu chuẩn quốc gia Mỹ về đai ốc sáu cạnh dùng cho bu lông cường độ cao sẽ được sử dụng và những đai ốc có thể vát cạnh, gia công hoặc rèn bề mặt vòng đệm, theo lựa chọn của nhà sản xuất, và thỏa mãn yêu cầu về độ nghiêng theo tiêu chuẩn ANSI B18.2.2 và B18.2.4.6M.

- 9.2 Nếu không có những yêu cầu cụ thể, ren có thể tuân theo tiêu chuẩn ANSI B1.1 hoặc B1.13M, và được hiệu chuẩn theo ANSI B1.2 và B1.13M như mô tả trong mục 9.2.1 và 9.2.2.
- 9.2.1 Những đai ốc hệ inch có kích thước danh định nhỏ hơn hoặc bằng 1 in, có kích thước danh định phù hợp với cấp số hiệu 2B của tiêu chuẩn ren Mỹ UNC. Những đai ốc hệ metric có kích thước danh định nhỏ hơn hoặc bằng M24 là loại ren thô phù hợp với cấp số hiệu 6H.
- 9.2.2 Với đai ốc hệ inch có kích thước danh định lớn hơn 1 in, sẽ thích hợp với cấp số hiệu 2B của UNC hoặc với cấp số hiệu 2B 8 của UN. Nếu không có yêu cầu gì khác, thì loại 8UN là thỏa mãn. Đai ốc theo hệ metric có kích cỡ danh định lớn hơn M24 là loại ren bước lớn số hiệu 6H.

10 TAY NGHỀ, HOÀN THIỆN VÀ MẪU MẪ

- 10.1 Đai ốc phải không có lỗi và là thương phẩm tốt.
- 10.2 Nếu có lỗi trên bề mặt có thể nhìn thấy được ở loại cỡ M6 đến M36 [1/4 đến 1 1/2 in.] và một số cấp khác cấp 8 trở thành một vấn đề mâu thuẫn giữa nhà sản xuất và người tiêu dùng thì thí nghiệm tải trọng thử côn được mô tả trong mục 8.3. sẽ được thực hiện.
- 10.3 Nếu thành phẩm yêu cầu gia công tinh bề mặt thì phải được chỉ rõ trong đơn đặt hàng.

11 TÁI KIỂM TRA

- 11.1 Các quy định về tái kiểm tra do người tiêu dùng và đại diện của người tiêu dùng được chỉ rõ trong yêu cầu bổ sung S2.

12 CHỨNG NHẬN

- 12.1 Nhà sản xuất đai ốc sẽ giao chứng nhận cho người tiêu dùng hoặc bên đại diện nhà sản xuất phải cho xem kết quả phân tích hóa học, kiểm tra macroetch (chỉ đối với thép Cacbon và thép hợp kim), thí nghiệm cơ học, và nhiệt độ tối thiểu đối với từng loại đai ốc cấp 2H, 2HM, 3, 4, 6, 6F, 7 và 7M.
- 12.2 Chứng nhận có thể bao gồm:
- 12.2.1 Chứng nhận về mỗi nối được sản xuất, lấy mẫu, thí nghiệm và kiểm tra gắn với những tiêu chuẩn cụ thể và những điều yêu cầu bổ sung hay những yêu cầu thiết kế được nêu trong đơn đặt hàng hoặc hợp đồng với người tiêu dùng...đều được thỏa mãn.
- 12.2.2 Số hiệu kỹ thuật, năm, tháng và cả biểu tượng nhận dạng.

13 ĐÁNH DẤU SẢN PHẨM

- 13.1 Tất cả đai ốc đều phải có dán nhãn nhận dạng nhà sản xuất.

- 13.2 Đai ốc được dán nhãn hợp pháp thể hiện được loại và quá trình sản xuất, như giới thiệu trong bảng 7. Không được đánh dấu ở bề mặt dát mỏng hoặc chịu tải nếu không có sự đồng ý từ trước giữa người sản xuất và người tiêu dùng. Đai ốc mạ kẽm cần phải đánh dấu sao (*) sau biểu tượng của loại. Đai ốc mạ Cadium được đánh dấu (+) sau biểu tượng của loại.

Bảng 7- Đánh dấu đai ốc

Loại	Đai ốc rèn nóng hoặc đục nguội	Đai ốc sản xuất từ phôi dạng thanh	Đai ốc sản xuất theo mục 6.6
1	1	1B	—
2	2	2B	—
2H ^a	2H	2HB	—
2HM ^a	2HM	2HMB	—
3	3	3B	—
4	4	4B	—
4L ^b	4L	4BL	—
6	6	6B	—
6F	6F	6FB	—
7	7	7B	—
7L ^b	7L	7BL	—
7M ^a	7M	7MB	—
8	8	8B	8A
8C	8C	8CB	8CA
8M	8M	8MB	8MA
8T	8T	8TB	8TA
8F	8F	8FB	8FA
8P	8P	8PB	8PA
8N	8N	8NB	8NA
8MN	8MN	8MNB	8MNA
8R	8R	8RB	8RA
8S	8S	8SB	8SA
8LN	8LN	8LNB	8LNA
8MLN	8MLN	8MLNB	8MLNA
8MLCuN	8MLCuN	8MLCuNB	8MLCuNA
9C	9C	9CB	9CA
16	16	16B	—

a: Kí tự H và M chỉ ra rằng đai ốc đó được xử lý nhiệt (xem mục 6)

b: Xem mục yêu cầu bổ xung S3

- 13.3 13.3. Đối với mục đích đánh dấu, nhà sản xuất cần cân nhắc về tổ chức chứng nhận khớp nối đã được sản xuất, lấy mẫu, thí nghiệm và kiểm định theo những tiêu chuẩn cụ thể và kết quả xác định việc thỏa mãn tất cả những tiêu chuẩn đó.

14 CÁC TỪ KHOÁ

- 14.1 Đun sôi, phân tích hóa học, mạ, dán nhãn trên khớp nối, và mạ phủ

YÊU CẦU BỔ XUNG

Một hoặc các yêu cầu bổ xung dưới đây chỉ được sử dụng khi người tiêu dùng nêu rõ trong bảng hỏi, hợp đồng và đơn đặt hàng. Chi tiết về những yêu cầu bổ xung phải được thống nhất của nhà sản xuất và người tiêu dùng bằng văn bản. Yêu cầu bổ xung hoàn toàn không phủ nhận những yêu cầu khác trong cùng tiêu chuẩn.

S1 ĐAI ỐC THÉP AUSTENITIC RẮN NGUỘI

S1.1 Sự rắn nguội các cấp 8. 8C, 8T, 8M, 8F, 8N và 8MN có thể được xác định. Khi yêu cầu bổ xung S1 được sử dụng trong đơn đặt hàng, thì các đai ốc được gia công từ những thanh thép kéo nguội hay từ thanh được rèn nóng để định dạng. Sau đó, các đai ốc sẽ không được xử lý nhiệt. Những đai ốc được sản xuất theo những yêu cầu này sẽ được tiến hành thí nghiệm tải trọng thử như ở mục 8.2.2.1 và sẽ chịu mức tải tối đa cho phép như đã chỉ rõ trong bảng 8 và 9. Đối với những đai ốc chịu tải lớn hơn 530kN [120000 lbf] sẽ được chỉ rõ trong yêu cầu S4. Giới hạn độ cứng ở bảng 2 không được sử dụng với đai ốc rắn nguội. Đai ốc được sản xuất theo những yêu cầu này sẽ được gạch chân ở dưới.

Bảng 8 – Thí nghiệm tải trọng thử với đai ốc rắn nguội sử dụng trục ren [hệ Metric]

Kích thước danh định, mm	Bước ren	Diện tích chịu ứng suất, mm ²	Tải trọng thử, kN ^a			
			Loại 8M (Biến dạng cứng)	Loại 8M (Biến dạng cứng)	Tất cả các loại khác loại 8M (Biến dạng cứng)	Tất cả các loại khác loại 8M (Biến dạng cứng)
			Heavy Hex ^b	Hex ^c	Heavy Hex ^b	Hex ^c
M6	1.0	20.1	15.3	13.9	17.3	15.3
M8	1.25	38.6	27.8	25.3	31.3	27.8
M10	1.50	58.0	44.1	40.0	49.9	44.1
M12	2.0	84.3	64.1	58.2	72.5	64.1
M14	2.0	115.0	87.4	79.4	98.9	87.4
M16	2.0	157.0	119.3	108.3	135.0	119.3
M20	2.5	245.0	186.2	169.0	210.9	186.2
M22	2.5	303.0	209.0	187.9	240.9	209.0
M24	3.0	353.0	243.5	218.9	280.6	243.5
M27	3.0	459.0	300.6	268.5	332.7	300.6
M30	3.5	561.0	367.5	328.2	406.7	367.5
M36	4.0	817.0	506.5	449.4	563.7	506.5

a: Tải trọng tối đa cho phép đối với đai ốc hãm chỉ chiếm 46% so với những giá trị được chỉ ra ở bảng trên.

b: Dựa vào ứng suất phá hủy của 760MPa đối với dạng nhỏ hơn M20, 690MPa đối với M22 đến M24; 655 MPa đối với M27 đến M30, 620MPa đối với M36.

c: Dựa vào ứng suất phá hủy của 690 MPa đối với dạng nhỏ hơn M20, 620MPa đối với M22 đến M24; 585 MPa đối với M27 đến M30, 550 MPa đối với M36.

d: Dựa vào ứng suất phá hủy của 860 MPa đối với dạng nhỏ hơn M20, 795 MPa đối với M22 đến M24; 725 MPa đối với M27 đến M30, 690 MPa đối với M36.

Chú thích: Tải trọng thử không phải là tải trọng thiết kế.

Bảng 9- Thí nghiệm tải trọng thử với đai ốc rắn nguội sử dụng trục ren [hệ in.]

Kích cỡ danh định, in.	Bước ren	Diện tích chịu ứng suất, in. ²	Tải trọng thử, lbf ^a			
			Cấp 8M (Biến dạng cứng)	Cấp 8M (Biến dạng cứng)	Tất cả các cấp khác cấp 8M (Biến dạng cứng)	Tất cả các cấp khác cấp 8M (Biến dạng cứng)
			Heavy Hex ^b	Hex ^c	Heavy Hex ^b	Hex ^c
1/4	20	0.0316	3480	3160	3950	3480
5/16	18	0.0524	5760	5240	6550	5760
3/8	16	0.0774	8510	7740	9675	8510
7/16	14	0.1063	11690	10630	13290	11690
1/2	13	0.1419	15610	14190	17740	15610
9/16	12	0.182	20020	18200	22750	20020
5/8	11	0.226	24860	22600	28250	24860
3/4	10	0.334	36740	33400	41750	36740
7/8	9	0.462	46200	41580	53130	46200
1	8	0.606	60600	54540	69690	60600
1 1/8	8	0.790	75050	67150	82950	75050
1 1/4	8	1.000	95000	85000	105000	95000
1 3/8	8	1.233	110970	98640	123300	110970
1 1/2	8	1.492	134280	119360	149200	134280

a: Tải trọng tối đa cho phép đối với đai ốc hãm chỉ chiếm 46% so với những giá trị được chỉ ra ở bảng trên.

b: Dựa vào ứng suất phá hủy của 110000psi đối với dạng nhỏ hơn 3/4 in, 100000 psi đối với 7/8 đến 1 in; 95000 psi đối với 11/8 đến 11/4, 90000 psi đối với 13/8 đến 11/2 in.

c: Dựa vào ứng suất phá hủy của 100000psi đối với dạng nhỏ hơn 3/4 in, 90000 psi đối với 7/8 đến 1 in; 85000 psi đối với 11/8 đến 11/4, 80000 psi đối với 13/8 đến 11/2 in.

d: Dựa vào ứng suất phá hủy của 125000psi đối với dạng nhỏ hơn 3/4 in, 115000 psi đối với 7/8 đến 1 in; 105000 psi đối với 11/8 đến 11/4, 100000 psi đối với 13/8 đến 11/2 in.

Chú thích: Tải trọng thử không phải là tải trọng thiết kế

S2 KIỂM TRA DO ĐẠI DIỆN CỦA NGƯỜI TIÊU DÙNG

S2.1 Đại diện của người tiêu dùng có thể chọn hai đai ốc trên một thùng chứa (90kg-[200-lb] đơn vị) với cỡ nhỏ hơn hoặc bằng M16 (5/8 inch), một đai ốc trên một thùng với cỡ từ lớn hơn M16 (5/8 inch) cho đến cỡ M36 (1 1/2 inch), và một đai ốc trên hai thùng với cỡ lớn hơn M36. Các loại đai ốc lựa chọn này sử dụng để thí nghiệm theo Mục 8.

S3 YÊU CẦU NHIỆT ĐỘ THẤP ĐỐI VỚI ĐAI ỐC CẤP 4, CẤP 7 HOẶC CẤP 7M

S3.1 Khi có yêu cầu về nhiệt độ thấp đối với cấp đai ốc cấp 4 hay cấp 7 thì thí nghiệm Charpy sẽ được tiến hành và phải đảm bảo yêu cầu theo tiêu chuẩn ASTM A 320/A 320M cho cấp đai ốc L7. Và khi có yêu cầu về nhiệt độ thấp đối với cấp đai ốc 7M thì sẽ sử dụng quy trình kiểm tra Charpy và đòi hỏi xác định theo tiêu chuẩn ASTM A 320/A 320M với cấp L7M. Tùy thuộc vào kích thước cỡ của các đai ốc, các mẫu thí nghiệm riêng biệt ở cùng một nhiệt độ có thể được tiến hành thông qua thí nghiệm nhiệt luyện với các đai ốc. Thí nghiệm va đập không cần thiết đối với các vật liệu thanh cán hay các đai ốc có kích thước đường kính nhỏ hơn M16 (5/8 inch).

S3.2 Ký hiệu “L” được thêm vào để đánh dấu, như trong bảng 7, với các đai ốc được thí nghiệm.

S4 THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG THỬ CỦA ĐAI ỐC CỖ LỚN

S4.1 Thí nghiệm tải trọng thử của các đai ốc đòi hỏi tải trọng thử trên 530kN (120.000 lbf). Trong trường hợp đặc biệt, thí nghiệm có thể được tiến hành theo mục 8.2 với tải trọng yêu cầu trong bảng 10 và bảng 11. Tải trọng lớn nhất sẽ phụ thuộc hoàn toàn vào khả năng của dụng cụ thí nghiệm.

Bảng 10 – Tải trọng thí nghiệm với đai ốc^a sáu cạnh đặc và lớn (hệ mét)

Tải trọng thử, kN b					
Kích thước danh định mm	Bước ren	Vùng ứng suất mm ²	Cấp 1 Heavy Hex	Cấp 2 , 6, 6F Heavy Hex	Cấp 2H, 4, 7, 16 Heavy Hex
M42	4.5	1120	1002.4	1159.2	1349.6
M48	5	1470	1315.7	1521.4	1771.4
M56	5.5	2030	1816.9	2101.0	2446.2
M64	6	2680	2398.6	2773.8	3229.4
M72	6	3460	3096.7	3581.1	4169.3

- ^a ANSI B18.2.4.6.M là loại cỡ lớn hơn M36 chỉ cung cấp cho việc xác định kích thước đai ốc loại sáu cạnh dùng cho bu lông cường độ cao và bu lông có đường kính lớn, tham khảo mục 8.3.1
- ^b Tải trọng thí nghiệm đối với đai ốc có kích thước lớn hoặc có số bước ren khác có thể được tính bằng cách nhân tiết diện chịu ứng suất ren với ứng suất thử lấy trong chú thích của bảng 3 hoặc bảng 8. tải trọng thử của đai ốc hãm có thể được xác định bằng 46% tải trọng ghi trong bảng.

Bảng 11- tải trọng thử với Đai ốc^a sáu cạnh đặc và lớn (hệ inch)

Tải trọng thử, lbf b					
Kích thước inch	Bước ren /inch	Vùng ứng suất in ²	Cấp 1 Heavy Hex	Cấp 2 , 6, 6F Heavy Hex	Cấp 2H, 4, 7, 16 Heavy Hex
$\frac{5}{8}$	8	1.78	231400	267000	311500
$\frac{3}{4}$	8	2.08	270400	312000	364000
$\frac{7}{8}$	8	2.41	313300	361500	421800
2	8	2.77	360100	415500	484800
$2\frac{1}{4}$	8	3.56	462800	534000	623000
$2\frac{1}{2}$	8	4.44	577200	666000	777000
$2\frac{3}{4}$	8	5.43	705900	814500	950250

- ^a ANSI B18.2.2 là loại cỡ lớn hơn $1\frac{1}{2}$ inch, chỉ cung cấp số liệu kích thước cho các đai ốc sáu cạnh dùng cho bu lông cường độ cao và bu lông có đường kính lớn, tham khảo mục 8.3.1.
- ^b Tải trọng thí nghiệm đối với đai ốc có kích thước lớn hoặc có số bước ren khác có thể được tính bằng cách nhân diện tích ren chịu áp lực với tải trọng thử được ghi chú trong bảng 4 hoặc bảng 9. tải trọng thử của đai ốc hãm có thể được xác định bằng 46% tải trọng ghi trong bảng.

S5 KIỂM TRA SẢN PHẨM BẰNG HỆ SỐ NHIỆT

S5.1 Khi kiểm tra đai ốc bằng phân tích nhiệt được tiến hành và yêu cầu bổ sung được xác lập, nhà sản xuất sẽ xác định được các đai ốc hoàn thiện trong các lô hàng đóng bằng hệ số nhiệt của chúng. Khi đã có yêu cầu bổ sung này, một chứng nhận bao gồm kết quả của thí nghiệm kiểm tra sản phẩm của mỗi lô thử nghiệm với các phân tích nhiệt hóa học sẽ được cung cấp bởi nhà sản xuất.

S6 YÊU CẦU ĐỘ HẠT CỦA LOẠI THÉP AUSTENITIC KHÔNG PHẢI CẤP H Ở NHIỆT ĐỘ TRÊN 540°C (1000°F).

S6.1 Để thiết kế kim loại hoạt động ở nhiệt độ trên 540°C (1000°F), vật liệu thiết kế phải có kích thước hạt loại số No. 7 hoặc là thô hơn xác định theo tiêu chuẩn ASTM E 112. Cỡ hạt được sử dụng sẽ được ghi nhận trong chứng nhận của thí nghiệm.

PHỤ LỤC

(Thông tin không bắt buộc)

X1. SỰ RẮN NGUỘI CỦA THÉP AUSTENITIC

X1.1 Sự rắn nguội làm gia tăng độ bền và độ cứng là kết quả của sự biến dạng dẻo dưới tác dụng của nhiệt độ tái kết tinh (gia công nguội). Sự tác động này gây ra đối với các thanh thép Austenitic không bị ăn mòn bằng cách làm giảm kích thước các thanh quá cỡ đến các kích thước mong muốn sử dụng phương pháp chuốt nguội hay một số phương pháp khác. Mức độ rắn nguội đạt được ở một số loại hợp kim bị giới hạn bởi chính đặc tính cứng nguội của chúng. Ngoài ra, độ rắn nguội còn hạn chế bởi rất nhiều các quá trình, ví dụ như sự giảm tổng tiết diện, góc và kích thước của thanh. Đối với các thanh kích thước lớn, hiện tượng biến dạng dẻo sẽ xuất hiện trước tiên ở vùng bên ngoài của thanh, chính vì vậy, sự gia tăng độ bền và độ cứng phụ thuộc vào độ rắn nguội đạt được mạnh hơn ở gần bề mặt thanh. Điều đó có nghĩa là, thanh có kích thước nhỏ hơn, thì độ rắn nguội càng lớn. Như vậy, tính chất cơ học của các khớp nối có hiện tượng rắn nguội không chỉ phụ thuộc vào loại hợp kim, mà còn phụ thuộc vào kích thước của thanh.

X2. LỚP MẠ VÀ GIỚI HẠN SỬ DỤNG

X2.1 Sử dụng chốt được mạ ở nhiệt độ lớn hơn xấp xỉ $1\frac{1}{2}$ điểm nóng chảy (Celsius hay Fahrenheit) là không cần thiết trừ khi cần chú ý đến khả năng hóa lỏng hay hóa giòn của kim loại cứng, hay cả hai đặc tính trên. Điểm nóng chảy của nguyên tố Kẽm xấp xỉ 415°C (780°F). vì vậy, ứng dụng của lớp mạ kẽm cần phải được giới hạn ở nhiệt độ dưới 210°C (390°F). Điểm nóng chảy của Cadmi xấp xỉ 320°C (600°F). vì vậy, ứng dụng của lớp mạ Cadmi nên phải giới hạn ở nhiệt độ thấp hơn 160°C (300°F).