

Tiêu chuẩn kỹ thuật

# Bu lông cường độ cao, nhóm 10.9 và 10.9.3, dùng trong mối nối kết cấu thép [Hệ mét]

**AASHTO: M253M-05**

**ASTM: A 490M-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 cường độ cao, nhóm 10.9 và 10.9.3, dùng trong mối nối kết cấu thép [Hệ mét]****AASHTO: M253M-05****ASTM: A 490M-04a**

Tiêu chuẩn AASHTO M235M-05 giống với ASTM A 490M-04a ngoại trừ một số điều khoản sau đây:

1. Tất cả các ký hiệu của tiêu chuẩn ASTM có trong ASTM A 490M-04a, được liệt kê trong bảng sau, đều được thay thế phù hợp với tiêu chuẩn AASHTO.

Ký hiệu tiêu chuẩn	
ASTM	AASHTO
A 563M	M 291M
A 709M	M 270M/M 270

2. Mục 16.1 của tiêu chuẩn ASTM A 490M-04a, cụm từ “cung cấp cho người mua một bản báo cáo kiểm tra” được thay thế bằng cụm từ “cung cấp cho người mua một bản báo cáo kiểm tra đã được thẩm định.”
3. Thêm mục sau đây vào sau mục 19.1.1 của tiêu chuẩn ASTM ASTM A 490M-04a như sau:

“19.1.1.1 Khi đai ốc được tráng kẽm cùng loại với bu lông tráng kẽm thì bu lông và đai ốc nên cùng được vận chuyển trong một kiện hàng.

4. Thay thế chú thích 3 như sau:

Chú thích 3 - ASTM F 788/F 788M và F1470 không đảm bảo đủ 100% độ tự do từ việc bắt đầu các bulông không tương xứng. Công tác lấy mẫu được thiết lập để đảm bảo 95% mức độ tin cậy của độ tự do từ việc bắt đầu các bulông không tương xứng trong bất kỳ lô kiểm tra nào. Sự bắt đầu các bulông trong các trạng thái giới hạn của tiêu chuẩn ASTM F 788/F 788M làm cho bề mặt không phẳng nhưng không ảnh hưởng đến các tính chất cơ học và các yêu cầu tính năng của bulông. Các bulông bị bắt đầu không phù hợp với yêu cầu về tính chất vật lý của tiêu chuẩn ASTM 788/F 788M thì có thể loại bỏ.

## Tiêu chuẩn kỹ thuật

**Bu lông cường độ cao, nhóm 10.9 và 10.9.3, dùng trong mối nối kết cấu thép [hệ mét]<sup>1</sup>****ASTM: A 490M-04a**

Tiêu chuẩn này được ban hành sau tiêu chuẩn mang mã hiệu A 490M; chữ số trực tiếp ngay sau tiêu chuẩn thiết kế là năm chính thức ban hành hoặc, trong trường hợp cần chỉnh sửa bổ sung, là năm chỉnh sửa bổ sung lần cuối cùng. Chữ số trong ngoặc đơn là năm phê chuẩn lại lần cuối. Chữ epsilon viết phía trên chỉ những thay đổi trong việc biên soạn từ lần chỉnh sửa bổ sung và phê chuẩn lại lần cuối cùng.

*Tiêu chuẩn này được phê chuẩn đưa vào sử dụng bởi các cơ quan của Bộ quốc phòng.*

**1 PHẠM VI ÁP DỤNG\***

- 1.1 Tiêu chuẩn kỹ thuật này đề cập đến hai loại thép hợp kim tôi và thép hợp kim ram với bulông kết cấu loại lớn có cường độ chịu kéo từ 1040 đến 1210 MPa.
- 1.2 Các loại bulông này có xu hướng được sử dụng trong mối nối kết cấu và chúng có thể so sánh được với các loại bulông theo yêu cầu của tiêu chuẩn kỹ thuật cho mối nối kết cấu dùng bulông ASTM A325 và A490, được phê chuẩn bởi hội đồng nghiên cứu về mối nối kết cấu, được xác nhận chất lượng bởi Viện thép xây dựng Hoa Kỳ và Viện mối nối công nghiệp.
- 1.3 Bulông được chế tạo với đường kính bulông danh định bao gồm các loại từ M12 đến M 36. Chúng được thiết kế với các thành phần hóa học được thể hiện như sau:

Loại	Mô tả
Loại 1	Thép hợp kim cacbon trung bình
Loại 2	Thôi không sử dụng từ năm 2002
Loại 3	Thép chịu bào mòn

- 1.4 Tiêu chuẩn kỹ thuật này cũng được sử dụng cho bulông kết cấu loại lớn và thiết kế luân phiên như được thiết lập bởi Hội đồng nghiên cứu và trong các tiêu chuẩn của hội đồng này như tiêu chuẩn kỹ thuật cho mối nối kết cấu dùng bulông ASTM A325 và A490.
- 1.5 Bulông “inch – pound” xem tiêu chuẩn kỹ thuật A 490.
- 1.6 *Sự an toàn của những rủi ro được báo trước sau đây chỉ gắn liền với các phương pháp kiểm tra. Mục 13 trong tiêu chuẩn kỹ thuật này: Nếu được sử dụng kết hợp với các tiêu chuẩn khác thì tiêu chuẩn này không đề cập được hết các vấn đề an toàn cần quan tâm. Trách nhiệm của người sử dụng là thiết lập được sự an toàn hợp lý và ứng dụng thực tế và xác định được việc ứng dụng của giới hạn điều chỉnh ưu tiên khi áp dụng.*

1. Tiêu chuẩn kỹ thuật này nằm dưới sự điều chỉnh của hội đồng ASTM F16 và chịu trách nhiệm trực tiếp là tiểu ban F16.02 về bulông, đai ốc, đinh tán, vòng đệm thép.  
Tiêu chuẩn hiện tại được phê chuẩn ngày 01 tháng 8 năm 2004. Xuất bản năm 2004. Bản gốc được phê chuẩn năm 1982. Tiêu chuẩn được phê chuẩn trước trong năm 2004 là A 490M – 04.
2. Có trong Viện thép xây dựng Hoa Kỳ (AISC), số 1 E.Wacker Dr. Suite 3100 Chicago. IL. 60601-2001.

## 2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

### 2.1 Tiêu chuẩn ASTM<sup>3</sup>

- A 325 Tiêu chuẩn kỹ thuật cho bulông, thép kết cấu đã xử lý nhiệt có cường độ chịu kéo nhỏ nhất 120/105ksi.
- A 490 Tiêu chuẩn kỹ thuật cho bulông, thép hợp kim đã xử lý nhiệt có cường độ chịu kéo nhỏ nhất 150 ksi.
- A 563M Tiêu chuẩn kỹ thuật cho đai ốc bằng thép hợp kim và thép cacbon [hệ mét].
- A 751 Các phương pháp kiểm tra, thực nghiệm, và các thuật ngữ dùng cho phân tích hoá học các sản phẩm thép.
- D 3951 Các hướng dẫn cho việc quảng bá thương mại.
- E 384 Thí nghiệm kiểm tra độ cứng vi mô của vật liệu.
- E 709 Hướng dẫn về thí nghiệm hạt từ tính.
- E 1444 Thực hành thí nghiệm hạt từ tính.
- F 436M Tiêu chuẩn kỹ thuật cho vòng đệm thép tôi cứng.
- A 490M Tiêu chuẩn kỹ thuật cho bu lông cường độ cao, nhóm 10.9 và 10.9.3, dùng trong mối nối kết cấu thép [hệ mét].
- F 568M Tiêu chuẩn kỹ thuật cho bulông ren ngoài bằng thép hợp kim và thép cacbon.
- F 606M Các phương pháp thí nghiệm xác định đặc trưng cơ học của bulông, vòng đệm và đai ốc sử dụng trong mối nối có đường ren trong và mối có đường ren ngoài.[Hệ mét].
- F 788/ F 788M Tiêu chuẩn kỹ thuật về thay đổi hình học trên bề mặt của bulông, đinh tán và đinh neo, theo hệ Inch và hệ mét.
- F 959M Tiêu chuẩn kỹ thuật về thiết bị đo lực kéo trực tiếp sử dụng vòng đệm chịu nén dùng trong mối nối bulông [hệ Mét].
- F 1470 Hướng dẫn cho việc chọn mẫu mối nối bulông để xác định các đặc trưng cơ học và kiểm tra chất lượng.
- F 1789 Các thuật ngữ cho mối nối cơ học F16.
- G 101 Hướng dẫn xác định khả năng chịu ăn mòn do môi trường của thép hợp kim thấp.

### 2.2 Tiêu chuẩn ASME<sup>4</sup>

- B1.13M Đường ren bulông [hệ Mét].
- B18.2.3.7M Bulông kết cấu loại lớn.
- B18.24.1 Hệ thống mã số xác định các bộ phận.

### 2.3 Tiêu chuẩn ISO<sup>4</sup>

- 7412 Bulông loại lớn dùng chi liên kết bulông cường độ cao với bề mặt phẳng rộng và dày (Chiều dài đường ren ngắn) - sản phẩm cấp C – tinh chất nhóm 8.8 và 10.9.

### 2.4 Tiêu chuẩn SAE<sup>5</sup>

- J121 Phi cacbon hoá trong bulông đã ram và hóa cứng.

3. Đối với những tiêu chuẩn ASTM tham khảo, vào website của ASTM, [www.astm.org](http://www.astm.org), hoặc liên hệ với bộ phận dịch vụ khách hàng của ASTM tại địa chỉ [service@astm.org](mailto:service@astm.org). Đối với sách xuất bản hàng năm của tiêu chuẩn ASTM tập thông tin, tham khảo trang tóm tắt nội dung trên website ASTM.

4. Có trong hiệp hội kỹ sư cơ học Hoa Kỳ (ASME), Trung tâm ASME quốc tế Số 3 đại lộ Park, New York, NY 10016-5990.

5. Có trong hiệp hội kỹ sư tự động (SAE), 400 Commonwealth, Dr. Warrendale, PA 15096-001.

**Bảng 1: Yêu cầu thành phần hoá học cho bulông loại 1**

Thành phần	Phân tích nhiệt (%)	Phân tích sản phẩm (%)
Cacbon		
Cho cỡ tới M30	0.30-0.48	0.28-0.50
Cho cỡ M36	0.35-0.53	0.33-0.55
Photpho, lớn nhất	0.040	0.045
Sunfua, lớn nhất	0.040	0.045
Thành phần hợp kim	→Xem 6.1←	

**Bảng 2: Yêu cầu thành phần hoá học cho bulông loại 3.**

Thành phần	Phân tích nhiệt (%)	Phân tích sản phẩm (%)
Cacbon		
Cho cỡ M20 và nhỏ hơn	0.20-0.53	0.19-0.55
Cỡ lớn hơn M20	0.30-0.53	0.28-0.55
Mangan, nhỏ nhất	0.40	0.37
Photpho, lớn nhất	0.035	0.040
Sunfua, lớn nhất	0.040	0.045
Đồng	0.20-0.60	0.17-0.63
Crôm, nhỏ nhất	0.45	0.42
Nickel, nhỏ nhất	0.20	0.17
hoặc		
Môlypden, nhỏ nhất	0.15	0.14

## 3 THUẬT NGỮ

3.1 Thuật ngữ sử dụng trong tiêu chuẩn kỹ thuật này được định nghĩa trong phần 9, trừ các cách định nghĩa khác trong tài liệu này.

## 4 THÔNG TIN ĐẶT HÀNG

4.1 Các yêu cầu về bulông trong tiêu chuẩn kỹ thuật này bao gồm: (xem chú thích 1).

- 4.1.1 Số lượng (số lượng các bộ phận của bulông và phụ kiện).
- 4.1.2 Kích thước, bao gồm đường kính danh định của bulông, bước ren và chiều dài bulông.
- 4.1.3 Tên của sản phẩm: bulông kết cấu loại lớn.
- 4.1.4 Loại bulông (loại 1 hoặc loại 3), khi loại bulông chưa được định rõ, nên yêu cầu được cung cấp một trong hai loại trên.
- 4.1.5 Số hiệu tiêu chuẩn ASTM và năm ban hành.
- 4.1.6 Các bộ phận khác như đai ốc, vòng đệm và thiết bị đo lực kéo trực tiếp trên vòng đệm, nếu cần thiết.
- 4.1.7 Giấy chứng nhận, nếu cần thiết (xem mục 16), và
- 4.1.8 Các yêu cầu đặc biệt, nếu cần thiết.
- 4.1.9 Để thiết lập một phần hệ xác định, xem ASME B18.24.1.

**Chú thích 1** - Mô tả một yêu cầu điển hình như sau: 1000 miếng M24x3x100 mm dài, bulông kết cấu loại lớn, Loại 1, ASTM A490M-03, mỗi bulông có 2 vòng đệm cứng, ASTM F436M, loại 1 và một đai ốc loại lớn, ASTM A563M, cấp DH.

#### 4.2 Các loại đai ốc nên dùng

- 4.2.1 Nên sử dụng các loại đai ốc theo quy định của tiêu chuẩn A 563M kèm với bulông kết cấu loại lớn theo tiêu chuẩn kỹ thuật A 490M. Đai ốc được phân nhóm và xử lý bề mặt tương ứng với từng loại bulông như sau:

Loại bulông và xử lý bề mặt	Nhóm đai ốc và xử lý bề mặt
1. Trơn (không sơn phủ)	A 563M – 10S, 10S3, trơn (không sơn phủ)
3. Thép chống ăn mòn	A 563M – 10S3, thép chống ăn mòn

#### 4.3 Các loại vòng đệm nên dùng

- 4.3.1 Nên sử dụng các loại vòng đệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn F 436M kèm với bulông kết cấu loại lớn theo tiêu chuẩn kỹ thuật F 490M. Vòng đệm thường được xử lý bề mặt tương ứng với mỗi loại bulông như sau:

Loại bulông và xử lý bề mặt	Xử lý bề mặt vòng đệm
1. Trơn (không sơn phủ)	Trơn (không sơn phủ)
3. Thép chống ăn mòn	Dùng thép chống ăn mòn

#### 4.4 Phụ kiện khác

- 4.4.1 Thiết bị đo lực kéo trực tiếp loại vòng đệm chịu nén cần tuân theo quy định của tiêu chuẩn F 959M, mục 10.9.

## 5 VẬT LIỆU VÀ SẢN XUẤT

- 5.1 *Xử lý nhiệt:* Bulông loại 1 và loại 3 xử lý nhiệt bằng cách tôi trong dầu từ nhiệt độ Austen sau đó ram bằng cách tăng nhiệt độ trở lại tới nhiệt độ không nhỏ hơn 425°C.
- 5.2 *Ren:* Đường ren được chế tạo bằng cách cắt hoặc cán.
- 5.3 *Lớp bảo vệ:* Không nên mạ bulông<sup>6</sup> bằng kẽm nhúng nóng, lớp lắng cơ học, cũng như mạ điện bằng kẽm hay kim loại khác.

<sup>6</sup> Chi tiết hơn xem trong báo cáo của M.E.Townsend “ảnh hưởng của lớp kẽm bảo vệ đến vết nứt do ứng suất ăn mòn và sự giòn hóa dưới tác động của Hydro của thép hợp kim thấp” (Metallurgical Transactions xuất bản, tập 6, tháng 4 năm 1975).

## 6 THÀNH PHẦN HÓA HỌC

- 6.1 Bulông loại 1 cần được chế tạo bằng thép hợp kim có thành phần hoá học theo yêu cầu như trong bảng 1. Các thành phần hợp kim phải đủ lớn để thép đạt đủ điều kiện xếp loại thép hợp kim (xem chú thích 2).

**Chú thích 2:** Theo Viện Sắt và Thép Hoa Kỳ, thép được coi là hợp kim khi ít nhất một giá trị lớn nhất của các thành phần hợp kim vượt quá các giới hạn sau: Magan 1.65%; Silic 0.60%, đồng 0.60%; hoặc khi lượng xác định hay giá trị nhỏ nhất xác định của bất cứ thành phần nào sau đây nằm trong giới hạn hàm lượng của thép hợp kim trong xây dựng : lượng nhôm, crôm đến 3,99% Coban, Niobi Molybden, Nickei, Titan, Vonfram, Vanadi, Ziriconi hay bất kì một nguyên tố nào khác cho thêm vào thép để tạo ra các hiệu ứng mong muốn.

- 6.2 Bulông loại 3: cần sử dụng thép không rỉ với các thành phần hoá học như yêu cầu trong bảng 2. Tham khảo hướng dẫn G101 về phương pháp xác định khả năng chịu ăn mòn trong không khí của thép hợp kim thấp.
- 6.3 Cần lấy đại diện một số *bulông* thành phẩm để tiến hành phân tích theo các yêu cầu quy định trong Bảng 1 và Bảng 2.
- 6.4 Trong quá trình xử lý nhiệt thép, có thể chủ động cho thêm các chất như Bimut, Selen, Telua và Chì nhưng không được phép thêm các chất này khi chế tạo bulông. Cần phải có chứng nhận ghi trong hộ chiếu thép đảm bảo điều này.
- 6.5 Việc phân tích hóa học phải phù hợp với phương pháp thí nghiệm, thực tiễn và các quy định trong A 751.

## 7 ĐẶC TRƯNG CƠ HỌC

- 7.1 *Độ cứng* – Bulông phải đảm bảo độ cứng như quy định trong Bảng 3.
- 7.2 *Các đặc trưng chịu kéo*
- 7.2.1 Ngoại trừ các trường hợp quy định ở mục 7.2.2 cho bulông dài và ở mục 7.2.3 cho bulông ngắn, bulông đường kính nhỏ hơn hay bằng M24 với chiều dài tối thiểu  $2^{1/4} D$ , bulông đường kính lớn hơn M24 với chiều dài tối thiểu 3D cần được tiến thí nghiệm độ

bên trên toàn bộ chiều dài dưới tác dụng của lực chuẩn hoặc lực có giá trị tương đương quy định trong bảng 4. Độ lớn của lực thí nghiệm phải bằng hoặc lớn hơn lực chuẩn.

- 7.2.2 Với các bulông có chiều dài lớn, cần kiểm tra các mẫu bulông theo quy định trong bảng 5. Trong trường hợp phải tiến hành kiểm tra mẫu bulông theo quy định ở cả *bảng 4* và *bảng 5* thì việc thí nghiệm theo quy định của *bảng 4* cần được tiến hành trước.
- 7.2.3 Với bulông loại M24 hay nhỏ hơn, có chiều dài tương ứng từ  $2^{1/4} D$  xuống đến 2D, do không thể tiến hành thí nghiệm kéo nê cần phải tiến hành thí nghiệm kéo dọc *trên* toàn bộ chiều dài với lực kéo tối thiểu và lực bề mặt (hoặc các lực tương đương) như quy định trong *bảng 4*. Với loại bulông có chiều dài nhỏ hơn 2D, do không thể tiến hành thí nghiệm kéo dọc trực nên cần phải đánh giá chất lượng của bulông thông qua các thông số độ cứng.
- 7.2.4 Với những bulông đã tiến hành cả thí nghiệm kéo và kiểm tra về độ cứng, ưu tiên sử dụng kết *quả* của thí nghiệm kéo để đánh giá chất lượng.

**Bảng 3: Yêu cầu độ cứng cho Bulông cỡ từ M12 đến M36.**

Đường kính danh định của bulông, mm	Chiều dài <sup>A</sup>	Thí nghiệm Brinell		Thí nghiệm Rockwell C	
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Từ loại M12 đến M24	Ngắn hơn 2D 2D và dài hơn	311 ...	352 352	33 ...	39 39
Từ loại lớn hơn M24 đến M36	Ngắn hơn 3D 3D và dài hơn	311 ...	352 352	33 ...	39 39

<sup>A</sup> Bulông kết cấu kích thước nhỏ hơn hay bằng M24 có chiều dài ngắn hơn 2D, và bulông kết cấu loại từ lớn hơn M24 đến M36 có chiều dài ngắn hơn 3D chỉ cần kiểm tra về độ cứng.

## 8 DƯ CÁC BON / THIẾU CÁC BON.

- 8.1 *Định nghĩa:* Thí nghiệm này nhằm đánh giá khả năng tồn tại của những vùng thừa carbon và những vùng thiếu carbon trong thép, thông qua việc xác định sự chênh lệch về độ cứng vi mô giữa vùng gần bề mặt và vùng lõi của *bulông*.
- 8.2 *Các yêu cầu*
- 8.2.1 *Dư cacbon:* Các bulông *phải* được thí nghiệm theo phương pháp độ cứng quy định trong SAE J121 nhằm đảm bảo không tồn tại vùng dư cacbon trên bề mặt của nó.
- 8.2.2 *Thiếu cacbon:* Sự chênh lệch độ cứng không được vượt quá giá trị cho trước cho hiện tượng *thiếu cacbon* được quy định trong SAE J124 cho nhóm vật liệu 2/3M.

- 8.3 *Quy trình*: Thí nghiệm về dư lượng các bon và thiếu cacbon cần được tiến hành theo các *phương pháp* thí nghiệm độ cứng vi mô của SAE J121.

---

## 9 KÍCH THƯỚC

### 9.1 *Đầu và thân*

- 9.1.1 Kích thước Bulông phải thỏa mãn các yêu cầu về kích thước cho bulông loại lớn quy định trong ASME B18.2.3.7M (cho bulông loại M16 đến M36) và ISO 7412 (cho loại M12).

### 9.2 Ren

- 9.2.1 Đường ren cần phải tuân theo các quy định về đường ren thô theo hệ mét của ASME B1.13M và có dung sai cấp 6g.
- 9.2.2 Chiều dài đường ren cần tuân thủ các quy định cho bulông kết cấu loại lớn trong ASME B18.2.3.7M và ISO 7412 mục 9.1.1. Các loại bulông có chiều dài đường ren nằm ngoài quy định của tiêu chuẩn này cần tuân thủ các quy định của tiêu chuẩn F 568M, mục 10.9 và 10.9.3.

---

## 10 TAY NGHỀ

- 10.1 Các giới hạn cho phép và cách thức kiểm tra, đánh giá về hình dạng bề mặt, vết nứt do tôi, vết nứt do chế tạo, hiện tượng bứt đầu, phá hoại do cát, vết ghép, đường nếp lồi, vòng ren, lỗ rỗng, sứt mẻ, vết khía, vết lõm tròn được quy định trong tiêu chuẩn F 788/F 788M (xem chú thích 3).

**Chú thích 3** - Tiêu chuẩn ASTM F 788/F 788M và Hướng dẫn F1470 không đảm bảo 100% rằng bulông sẽ không bị bứt đầu. Việc chọn mẫu cần được thiết kế sao cho có thể đảm bảo số lượng bulông không bị bứt đầu với của bất cứ lô hàng nào đạt tối thiểu 95% tổng số bulông của lô.

---

## 11 PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA HẠT TỪ TÍNH ĐỂ PHÁT HIỆN CÁC VẾT NỨT DỌC VÀ NGANG

### 11.1 *Các yêu cầu*

- 11.1.1 Mỗi lô cần chọn ra các mẫu bulông để tiến hành phát hiện vết nứt theo phương ngang và phương dọc bằng phương pháp kiểm tra hạt từ tính.
- 11.1.2 Dựa trên kết quả *kiểm tra*, cần phải được loại bỏ các bulông không đảm bảo các yêu cầu chất lượng quy định trong mục 11.3 ra khỏi lô sản phẩm. Phương pháp kiểm tra hạt từ tính cần được tiến hành theo quy định trong mục 11.2÷11.2.4.

### 11.2 *Quy trình kiểm tra*

- 11.2.1 Các mẫu đem vào kiểm tra cần được lựa chọn ngẫu nhiên trong từng lô sản phẩm theo quy định trong bảng 6 và kiểm tra phát hiện vết nứt dọc và ngang.

- 11.2.2 Quá trình kiểm tra theo phương pháp hạt từ tính cần được tiến hành tuân thủ theo hướng dẫn E 709 hoặc quy trình E 1444. Trong quá trình kiểm tra nếu phát hiện bất kỳ mẫu bulông nào không đạt yêu cầu thì lô sản phẩm chứa mẫu bulông đó phải được kiểm tra 100% và tất cả các bulông không đạt yêu cầu phải được thu hồi để loại bỏ hoặc phá hủy.
- 11.2.3 Cho phép sử dụng phương pháp thấm chất lỏng hoặc phương pháp điện xoáy để kiểm tra vết nứt cho toàn bộ lô sản phẩm khi tiến hành kiểm tra 100% số bulông trong lô. Sau khi đã tiến hành kiểm tra bằng phương pháp thấm chất lỏng hoặc phương pháp điện xoáy xong, cần tiến hành chọn ngẫu nhiên một bulông trong lô để kiểm tra lại bằng phương pháp hạt từ tính. Trong trường hợp các phương pháp kiểm tra cho kết quả không thống nhất thì lấy kết quả của phương pháp hạt từ tính làm chuẩn.
- 11.2.4 Việc phát hiện hạt từ tính trong mỗi bulông không nhất thiết là nguyên nhân làm cho bulông đó bị loại bỏ. Khi việc kiểm tra hạt từ tính phát hiện ra những sai sót có thể dẫn đến việc loại bỏ lô sản phẩm, một mẫu bulông lựa chọn ngẫu nhiên theo quy trình ở bảng 6 cần được kiểm tra dưới kính hiển vi hoặc được mài bề mặt để xác định xem vết nứt đó có nằm trong giới hạn cho phép hay không.

**11.3 Các định nghĩa**

- 11.3.1 **Bulông không đạt yêu cầu:** Bất kỳ bulông nào có vết nứt theo phương dọc (nằm song song với trục của bulông ở phần thân ren, phần vê tròn, hay phần dưới mũ bulông) có chiều sâu vuông góc với bề mặt lớn hơn 0.03D, với D là đường kính danh định đo bằng mm, là các bulông không đạt yêu cầu. Ngoài ra, bất kỳ bulông có vết nứt ngang (nằm vuông góc với trục của bulông ở thân ren, phần vê tròn hay dưới mũ) được phát hiện bằng phương pháp kiểm tra hạt từ tính và kiểm tra lại các phương pháp nêu mục 11.2.4 cũng được xem là các bulông không đạt yêu cầu.

**Bảng 4: Yêu cầu về tải trọng kéo cho các bulông đủ chiều dài.**

Đường kính danh định và bước ren, mm	Diện tích chịu ứng suất A mm <sup>2</sup>	Tải trọng kéo <sup>B</sup> , KN		Tải trọng kiểm tra, kN	Tải trọng kiểm tra thay thế, kN
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Phương pháp đo chiều dài	Phương pháp cường độ chảy
Cột 1	Cột 2	Cột 3	Cột 4	Cột 5	Cột 6
M12x1.75	84.3	87.7	103	70	79.2
M16x2	157	163	190	130	148
M20x2.5	245	255	296	203	230
M22x2.5	303	315	366	251	285
M24x3	353	367	427	293	332
M27x3	459	477	555	381	431
M30x3.5	561	583	679	465	527
M36x4	817	850	989	678	768

<sup>A</sup> Diện tích ứng suất được tính như sau

$$A_s=0.7854[D-(0.9382P)^n]$$

Trong đó :

$A_s$ : diện tích chịu ứng suất ( $\text{mm}^2$ )

D: đường kính danh định bulông, mm

n: bước ren, mm

<sup>B</sup> Lực kéo sử dụng cho các loại bulông có đường kính lớn hơn 36 mm lấy theo bảng dưới đây:

Đường kính danh định, mm	Cột 3	Cột 4	Cột 5	Cột 6
Loại M12 đến M36	1040MPa	1210 MPa	830 MPa	940 MPa

**Bảng 5: Yêu cầu về cường độ chịu kéo với các mẫu bulông**

Đường kính danh định, mm	Cường độ chịu kéo		Cường độ chảy (sai số 0.2%), ,nhỏ nhất, MPa	Độ giãn dài trong 50mm, ,nhỏ nhất, %	Sự giảm diện tích, nhỏ nhất, %
	Nhỏ nhất	Lớn nhất			
Từ loại M12 đến M36	1040	1210	940	14	40

**Bảng 6: Số lượng mẫu tương ứng với số lượng sản phẩm trong lô. Số lượng bulông có vết nứt dọc và ngang cho phép xuất hiện trong mẫu. Số lượng bulông có vết nứt dọc và ngang ứng với việc phải loại bỏ mẫu.**

Số lượng sản phẩm trong lô	Số lượng mẫu <sup>A</sup>	Số lượng bulông cho phép	Số lượng ứng với trường hợp loại bỏ mẫu
2-50	tất cả	0	1
51-500	50	0	1
501-1200	80	0	1
1201-3200	125	0	1
3201-10 000	200	0	1

<sup>A</sup> Kiểm tra trên tất cả bulông trong lô nếu số lượng sản phẩm của lô nhỏ hơn số lượng mẫu.

## 12 SỐ LẦN KIỂM TRA VÀ KIỂM TRA LẠI

### 12.1 Trách nhiệm kiểm tra

12.1.1 Nhà sản xuất cần kiểm tra từng lô sản phẩm trước khi vận chuyển phù hợp với hệ thống kiểm soát chất lượng như trong mục 12.2-12.5.

12.1.2 Khi bulông không được cung cấp trực tiếp từ nhà sản xuất thì tổ chức chịu trách nhiệm (quy định trong mục 18.1) cần cam kết tiến hành tất cả các thí nghiệm, kiểm tra theo đúng yêu cầu của tiêu chuẩn này.

12.2 *Mục đích của việc kiểm tra lô* - Mục đích của công tác kiểm tra lô nhằm đảm bảo mỗi lô, thông qua các mẫu chọn từ nó, được kiểm tra đảm bảo đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này. Để việc kiểm tra đạt hiệu quả trọn vẹn thì điều quan trọng là bộ phân

đóng gói, các nhà phân phối, và người mua duy trì kiểm tra và đảm bảo tính nguyên vẹn của mỗi lô cho đến khi đưa vào sử dụng.

12.3 *Phương pháp lô* - Tất cả các bulông đều phải tuân thủ quy trình kiểm soát và xác nhận chất lượng cho mỗi lô. Nhà sản xuất, bộ phận đóng gói và các nhà phân phối phải xác nhận và duy trì tính nguyên vẹn của mỗi lô bulông từ lúc lựa chọn vật liệu thô qua tất cả các giai đoạn xử lý và chế tạo cho đến lúc đóng gói cuối cùng và vận chuyển. Mỗi lô cần có một số nhận dạng riêng, được thí nghiệm kiểm tra và các báo cáo kết quả kiểm tra phải được lưu giữ lại.

12.4 *Định nghĩa lô:*

12.4.1 *Lô tiêu chuẩn* - Một lô là một nhóm các bulông kết cấu loại lớn có cùng đường kính và chiều dài danh định, được chế tạo cùng lúc, theo cùng một quy trình, từ cùng một mẫu thép ban đầu, do đó, việc lựa chọn mẫu theo nguyên lý xác suất là hoàn toàn khách quan. Sự đồng nhất và tính nguyên vẹn của lô sản phẩm cần được duy trì trong tất cả các quá trình xử lý tiếp theo và đóng gói.

12.5 *Số lần kiểm tra*

12.5.1 Số lần kiểm tra tối thiểu của mỗi lô ứng với từng nội dung kiểm tra quy định như sau

Nội dung kiểm tra	Số lần kiểm tra tuân thủ theo
Độ cứng, cường độ chịu kéo, tải trọng kiểm tra	Hướng dẫn F1470
Lỗi lõm bề mặt	Tiêu chuẩn F 788/F 788M
Kiểm tra hạt từ tính	Bảng 6
Các kích thước và ren hợp lý	ASME B18.2.3.7M và ASME B1.13M

12.5.2 Về kiểm tra cacbon hoá và phi cacbon hoá, số mẫu không nhỏ hơn một cho mỗi lô sản xuất và nên kiểm tra về độ cứng vi mô.

## **13 PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM**

13.1 Cường độ chịu kéo, lực kéo kiểm tra và độ cứng

13.1.1 Thí nghiệm kiểm tra cường độ chịu kéo và độ cứng cần được tiến hành phù hợp với các phương pháp kiểm tra F 606M.

13.1.2 Cường độ chịu kéo cần được xác định bằng phương pháp kéo dọc trục, phương pháp kéo nêm hoặc phương pháp kiểm tra mẫu gia công, phụ thuộc vào kích cỡ và chiều dài của bulông như quy định ở mục 7.2.1-7.2.1. Với các bulông đủ chiều dài, phá hoại khi thí nghiệm chỉ được phép xuất hiện ở thân hoặc đường ren của bulông mà không được phép xuất hiện ở điểm nối giữa đầu và thân bulông.

13.1.3 Tải trọng kiểm tra cần được xác định theo Phương pháp 1: *Đo chiều dài*, hoặc phương pháp 2: *Cường độ chảy*, tùy vào sự lựa chọn của nhà sản xuất.

- 13.2 *Dư Cacbon / Thiếu cacbon hoá* - Việc kiểm tra tuân theo Phương pháp thí nghiệm độ cứng SAE J121.
- 13.3 *Độ cứng vi mô* - việc kiểm tra cần được tiến hành phù hợp với phương pháp kiểm tra E 384.
- 13.4 *Hạt từ tính* - Việc kiểm tra cần được tiến hành theo các quy định ở phần 11.

---

## 14 KIỂM TRA

- 14.1 Bên mua nếu muốn tiến hành các công tác kiểm duyệt như quy định trong mục 14.2 thì phải nêu rõ yêu cầu này trong hợp đồng hoặc trong hồ sơ yêu cầu.
- 14.2 Đại diện bên mua được tự do thăm quan tất cả các khu vực làm việc của nhà sản xuất hoặc địa điểm kinh doanh của nhà phân phối có liên quan đến việc chế tạo sản phẩm mà họ đặt mua. Nhà sản xuất cần cung cấp cho đại diện bên mua tất cả các thiết bị được yêu cầu để đảm bảo sản phẩm đang được chế tạo là phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật. Các công tác kiểm tra và kiểm duyệt theo yêu cầu của bên mua cần được tiến hành trước khi giao hàng và cần tiến hành sao cho không gây ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất và kinh doanh của bên cung cấp.

---

## 15 LOẠI BỎ VÀ XEM XÉT LẠI

- 15.1 Việc xử lý các bulông không đảm bảo chất lượng cần tuân theo quy định của mục "Xử lý các lô hàng không đạt yêu cầu" trong Hướng dẫn F 1470.

---

## 16 CHỨNG NHẬN

- 16.1 Trong trường hợp được quy định trong hồ sơ yêu cầu, nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp, hay đơn vị chịu trách nhiệm theo quy định ở mục 17, cần phải cung cấp *cho* người mua báo cáo kiểm tra bao gồm các mục sau.
- 16.1.1 Xử lý nhiệt, số lần gia nhiệt, và báo cáo chứng nhận rằng trong công tác gia nhiệt chế tạo *bulông* đã không thêm vào các chất bismut, selen, tellu và chì.
- 16.1.2 Kết quả kiểm tra độ cứng, cường độ chịu kéo, tải trọng kiểm tra.
- 16.1.3 Kết quả kiểm tra hạt từ *tính* xác định vết nứt theo phương dọc và ngang.
- 16.1.4 Kết quả kiểm tra lồi lõm bề mặt, bao gồm cả kiểm tra bằng mắt về khả năng xảy ra bứt đầu bulông.
- 16.1.5 Kết quả kiểm tra hiện *tượng* dư cacbon hoá và thiếu cacbon.
- 16.1.6 Báo cáo về kết quả kiểm tra các yêu cầu về kích thước và đường ren.
- 16.1.7 Số lượng lô sản phẩm và số lượng đặt mua.
- 16.1.8 Hòm thư của đơn vị chịu *trách* nhiệm về sản phẩm và

- 16.1.9 Tên và chữ kí của cá nhân được đơn vị phân công chịu trách nhiệm.
- 16.2 Việc không đáp ứng được *bất* kỳ yêu cầu kiểm tra nào cũng là nguyên nhân dẫn đến loại bỏ sản phẩm.

---

## 17 TRÁCH NHIỆM

- 17.1 Đơn vị cung cấp bulông chính là đơn vị chịu trách nhiệm về chất lượng bulông trước bên mua.

---

## 18 ĐÁNH DẤU SẢN PHẨM

- 18.1 *Nhãn mác của nhà sản xuất* – Tất cả các bulông loại 1 và loại 3 đều phải được đánh dấu với nhãn hiệu riêng của nhà sản xuất nhằm mục đích phân biệt được nhà sản xuất hoặc nhãn mác riêng của nhà phân phối cho phù hợp.
- 18.2 *Nhãn mác xác nhận cấp bulông*
- 18.2.1 Bulông loại 1 cần được ký hiệu rõ "A 490M".
- 18.2.2 Bulông loại 3 cần được ký hiệu rõ "A 490M" có gạch dưới. Việc lựa chọn các dấu hiệu để chỉ ra *bulông* được chế tạo bằng thép chống ăn mòn tùy thuộc vào nhà sản xuất.
- 18.3 *Vị trí và phương pháp đánh dấu* - tất cả các nhãn mác cần được đánh dấu ở đỉnh đầu bulông, lựa chọn dấu nổi hay dấu chìm phụ thuộc vào nhà sản xuất.
- 18.4 *Yêu cầu về đánh dấu*: các bulông không được đánh dấu nhãn mác phù hợp với các điều khoản *trên* thì bị xem là các bulông không đạt yêu cầu và bị loại bỏ.
- 18.5 Dấu hiệu và loại nhãn mác của nhà sản xuất và nhà phân phối cần phải riêng biệt và dễ nhận biết. Hai nhãn mác này cần được đặt các vị trí khác nhau và nếu đặt ở cùng mức thì cần được ngăn cách bởi khoảng trống.

---

## 19 ĐÓNG GÓI VÀ DANH DẤU KIỆN HÀNG

- 19.1 Đóng gói
- 19.1.1 Trừ các trường hợp có các yêu cầu riêng, công tác đóng gói cần tuân theo quy định của Hướng dẫn D3951.
- 19.1.2 Khi cần có các yêu cầu đặc biệt về việc đóng gói thì các yêu cầu này phải được xác định ngay tại *thời điểm* kí kết hợp đồng.
- 19.2 Đánh dấu kiện hàng
- 19.2.1 Mỗi kiện hàng phải được ghi nhãn mác rõ ràng với các thông tin như sau.
- 19.2.1.1 Tiêu chuẩn thiết kế ASTM và *loại*.

- 19.2.1.2 Kích cỡ, bao gồm đường kính danh định của bulông, bước ren và chiều dài bulông.
- 19.2.1.3 Tên, nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất.
- 19.2.1.4 Số lượng hàng.
- 19.2.1.5 Số lô.
- 19.2.1.6 Số lượng đặt mua, và
- 19.2.1.7 Nước xuất xứ.

## 20 CÁC TỪ KHÓA

- 20.1 Thép hợp kim, *bulông*, hệ mét, SI; thép; kết cấu, thép chịu ăn mòn.

## TÓM TẮT CÁC THAY ĐỔI

Hội đồng F16 đã xác định các vị trí có nội dung thay đổi được chọn cho tiêu chuẩn này từ lần phát hành trước, A 490M-04, và cũng tác động đến việc sử dụng của tiêu chuẩn này (được phê chuẩn ngày 1.8.2004).

(1) Phần 17 đã được sửa: Trách nhiệm.

Hội đồng F16 đã xác định các vị trí có nội dung thay đổi được chọn cho tiêu chuẩn này từ lần phát hành trước, A 490M-03, và cũng tác động đến việc sử dụng của tiêu chuẩn này (được phê chuẩn ngày 1.1.2004).

(1) Mục 9.1 được sửa với chú thích rằng tiêu chuẩn kỹ thuật F 788/F 788M và tiêu chuẩn kỹ thuật F1470 cũng không bảo đảm 100% độ tự do từ phá hoại do bứt đầu.

Hội đồng F16 đã xác định các vị trí có nội dung thay đổi được chọn cho tiêu chuẩn này từ lần phát hành trước, A 490M-03, và cũng tác động đến việc sử dụng của tiêu chuẩn này (được phê chuẩn ngày 10.05.2004).

(1) Việc xem xét lại toàn bộ đã làm cho tiêu chuẩn kỹ thuật này trở nên hoàn thiện, không phụ thuộc vào tiêu chuẩn kỹ thuật F 568M, và tương đương với tiêu chuẩn kỹ thuật A 490 (trừ hệ mét).

*ASTM International không có vai trò đối với tính hợp lệ của quyền sáng chế được xác nhận trong mối liên hệ với bất kỳ điều khoản nào trong tiêu chuẩn này. Người sử dụng tiêu chuẩn này được khuyến nghị xác định tính hợp lệ của quyền sáng chế, và họ phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về những nguy hiểm xảy ra khi xâm phạm các quyền này.*

*Tiêu chuẩn này có thể sửa lại vào bất kỳ lúc nào bởi hội đồng kỹ thuật chịu trách nhiệm và phải được xem lại cứ 5 năm 1 lần nếu không có sửa chữa, tái chấp thuận hoặc rút lại. Ý kiến đóng góp của các bạn cho việc sửa chữa xem xét lại tiêu chuẩn này hoặc thêm vào tiêu chuẩn nên được gửi đến trung tâm ASTM quốc tế. Ý kiến của bạn sẽ được xem xét cẩn thận tại hội nghị của hội đồng kỹ thuật chịu trách nhiệm, mà bạn có thể tham dự. Nếu bạn thấy ý kiến của mình chưa được xem xét công bằng thì bạn có thể đưa ý kiến của bạn đến hội đồng tiêu chuẩn ASTM với địa chỉ được cho dưới đây.*

*Tiêu chuẩn này có bản quyền thuộc về ASTM International: 100 Bar Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428-2959. Hoa Kỳ. Cá nhân nào muốn in lại (một hoặc nhiều bản) của tiêu chuẩn này có thể liên hệ với ASTM theo địa chỉ trên hoặc theo số 610-832-9585 (Điện thoại), 610-832-9555 (fax), hoặc [service@astm.org](mailto:service@astm.org) (e-mail) hoặc qua website của ASTM ([www.astm.org](http://www.astm.org)).*