

Tiêu chuẩn kỹ thuật

Thép kết cấu dành cho các cầu

AASHTO M270M/M-2005

ASTM A709/A 709M-05

LỜI NÓI ĐẦU

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

Tiêu chuẩn kỹ thuật

Thép kết cấu dành cho các cầu**AASHTO M270M/M-2005****ASTM A709/A 709M-05****1 PHẠM VI ÁP DỤNG**

- 1.1 Tiêu chuẩn này bao gồm các loại thép hình cho kết cấu bằng các bon và thép hợp kim thấp với cường độ cao, thép tấm, các thanh và thép hợp kim cán nóng cho các tấm của kết cấu được dự kiến sử dụng trong các cầu. Chín cấp thép sẵn có trong bốn mức độ giới hạn chảy như sau:

Bảng 1 – Các cấp độ giới hạn chảy

Cấp SI [US]	Cường độ giới hạn chảy, Mpa [ksi]
250 [36]	250 [36]
345 [50]	345 [50]
345S [50S]	345 [50]
345W [50W]	345 [50]
HPS 345W [HPS 50W]	345 [50]
HPS 485W [HPS 70W]	485 [70]
690 [100]	690 [100]
690W [100W]	690 [100]
HPS 690W [HPS 100W]	690 [100]

- 1.1.1 Các cấp 250 [36], 345 [50], 345S [50S], 345W [50W] và 690 và 690W [100 và 100W] cũng bao gồm trong các tiêu chuẩn ASTM tương ứng là A36/A 36M, A 572/A A 572M, A992/A 992M, A588/A, 588M, và 514/A 514M. Khi có các yêu cầu bổ sung được chỉ ra này, chúng vượt qua những yêu cầu của A36/A 36M, A 572/A A 572M, A992/A 992M, A588/A, 588M, và 514/A 514M.
- 1.1.2 Cấp thép 345W [50W], HPS 345W [HPS 50W], HPS 485W [HPS 70W], 690W [100W], và HPS 690W [100W] được nâng cao khả năng chống ăn mòn không khí (Mục 11.1.2). Các sản phẩm sẵn có được chỉ ra trong Bảng 2.
- 1.2 Cấp HPS 485W [HPS 70W], 690 [100], 690W [100W], hay HPS 690W [HPS100W] không được thay thế cho cấp 250 [36], 34S [50], 345S [50S], 34SW [50W], hay HPS 345W [HPS 50W]. Cấp 345W [50W] hay HPS 345W [HPS 50W] không được thay thế cho cấp 250 [36], 345 [50], hay 345S [50S] mà không có sự thỏa thuận giữa bên mua và nhà cung cấp.

- 1.3 Khi thép cần thiết phải hàn, Giả thiết rằng, quá trình hàn phù hợp với cấp của thép và dự định sử dụng, hay việc sử dụng phải hữu ích. Xem phụ lục X3 của M160M/M 160 để có các thông tin về khả năng hàn.

Bảng 2. Các yêu cầu về cường độ chịu kéo và độ cứng (a).

Cấp thép	Chiều dày tấm bản, mm [in]	Chiều dày thép kết cấu dạng H hay thép góc, mm (in)	Điểm chảy hay cường độ chảy (b), Mpa (ksi)	Cường độ kéo đứt, Mpa (ksi)	Độ giãn dài tối thiểu (phần trăm)				Độ giảm diện tích (c,d), Min, (phần trăm)	Độ cứng Brinell, Số
					Thép bản và thép thanh (c)		Thép hình (c)			
					200mm hoặc 8 in	50mm hoặc 2 in	200mm hoặc 8 in	50mm hoặc 2 in		
250 [36]	Tới 100 [4] bao gồm	Tới 75 [3], bao gồm. hơn 75 [3]	250 [36] tối thiểu	400-550 [58-80]	20	23	20	21 ^f	-	-
			250 [36] tối thiểu	400 [58] tối thiểu	-	-	20	19	-	-
345 [50] 345S [50S]	Tới 100 [4] bao gồm	Toàn bộ Toàn bộ	345 [50] tối thiểu 345 - 450 [50-65] ^(h)	450 [65] tối thiểu [450-65] ^(h)	18 -	21 -	18 18	21 ^f 21	-	-
345W [50W] và HPS 345W [HPS 50W]	Tới 100 [4] bao gồm	Toàn bộ	345 [50] tối thiểu	485 [70] tối thiểu	18	21	18	21 ⁱ	-	-
HPS 485W [HPS 70W]	Tới 100 [4] bao gồm	g	485 [70] ^(b) tối thiểu	485-760 [85-110]	-	19 ^f	-	-	-	-
690 [100], 690W [100W], và HPS 690W [HPS 100W]	Tới 65 [2 ^{1/2}] bao gồm	g	690 [100] ^(b) tối thiểu	760-895 [110-130]	-	18 ^f	-	-	k	235-293 ^f
690 [100] và 690W [100W]	Từ 65 tới 100 [2 ^{1/2} tới 4]	g	620 [90] ^(b) tối thiểu	690-895 [100-130]	-	16 ^f	-	-	k	-

- a Xem mục “Định hướng mẫu” và “Chuẩn bị” trong mục “Các thí nghiệm kéo” ở M 160M/M.
- b Đo tại sự bù 0.2 phần trăm hoặc 0.5 phần trăm mở rộng dưới tác dụng của tải trọng mô tả trong mục 13 của T244.
- c Độ dẫn dài và sự giảm diện tích không được yêu cầu xem xét đối với các tấm sàn.
- d Đối với các tấm rộng hơn 600mm [24 in], Mức độ giảm của yêu cầu về diện tích, khi có thể áp dụng, được giảm năm phần trăm.
- e Đối với các tấm rộng hơn 600mm [24 in], Yêu cầu về độ dẫn dài được giảm hai phần trăm. Xem các sự điều chỉnh độ dẫn dài trong phần các thí nghiệm kéo của M 160 M/M.
- f Độ dẫn dài trong 50mm [2 in], tối thiểu 19% đối với thép hình lớn hơn 75mm [3 in].
- g Không áp dụng.
- h Tỷ lệ giới hạn chảy trên giới hạn bền phải bằng 0.85 hoặc nhỏ hơn.
- i Đối với các thép hình có bản cánh rộng với chiều dày bản cánh lớn hơn 75mm [3 in], Tối thiểu 18 phần trăm độ dẫn dài trong 50mm [2 in] được áp dụng.
- j Nếu đo đặc trên các mẫu có bề rộng 40mm (1½ in) ở sơ đồ 3 (T244), độ dẫn dài được xem xét trong 50mm [2 in] chiều dài đo mà bao gồm cả sự phá hoại và cho thấy độ dẫn dài lớn nhất.
- k Tối thiểu 40 phần trăm được áp dụng nếu đo trên mẫu có bề rộng 40mm [1½ in] trong mục 3 (T244). Tối thiểu 50 phần trăm được áp dụng nếu đo trên mẫu tròn 12.5mm [½ in] trong mục 4 (T244).
- l Áp dụng chỉ cho các tấm có cấp 690 [100] và 690W [100W] mà 10mm [3/8 in] và mỏng hơn không được thí nghiệm kéo (Xem mục 8.1).

Chú thích: Khi kí hiệu “-” xuất hiện trong bảng, không có yêu cầu nào.

- 1.4 Cho các sản phẩm của kết cấu được sử dụng như là các bộ phận chịu kéo cần phải yêu cầu thí nghiệm độ bền chịu cắt, Các yêu cầu tiêu chuẩn hóa được quy định trong tiêu chuẩn này, chúng dựa trên các yêu cầu của Hiệp Hội Đường Bộ và Vận Tải Mỹ (AASHTO) cho cả các bộ phận không chế phá hoại hay những bộ phận không chế phá hoại.
- 1.5 Các yêu cầu bổ sung là sẵn có nhưng chỉ được áp dụng nếu được quy định trong đơn đặt hàng.
- 1.6 Các giá trị nêu ra theo cả hệ đơn vị SI hay hệ đơn vị inch – pound được coi như độc lập trong tiêu chuẩn. Trong phạm vi của văn bản, hệ đơn vị inch-pound được đặt trong dấu ngoặc vuông. Các giá trị nêu ra trong mỗi hệ thống không hoàn toàn chính xác tương đương. Do vậy, mỗi một hệ thống cần phải được sử dụng độc lập với nhau mà không có sự kết hợp các giá trị theo bất kể cách nào.
- 1.7 Cho các sản phẩm kết cấu được cắt ra từ dạng cuộn và được cung cấp không có xử lý nhiệt hoặc chỉ có khử chùng ứng suất, các yêu cầu bổ sung trong tiêu chuẩn M160M/M 160, bao gồm các yêu cầu thí nghiệm bổ sung và các báo cáo những thí nghiệm bổ sung, sẽ được áp dụng.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

2.1 Tiêu chuẩn AASHTO

- M 160M/M160, Các yêu cầu chung cho thép tấm, thép hình, cọc thép và thép thanh cho các sử dụng trong kết cấu.
- T243M/T 243, Quy trình lấy mẫu cho các thí nghiệm va đập của thép xây dựng.
- T244. Thí nghiệm cơ học của các sản phẩm thép.

2.2 Tiêu chuẩn ASTM

- A 36/A 36M, Tiêu chuẩn đối với thép các bon trong kết cấu.
- A 435/A 435M, Tiêu chuẩn kỹ thuật cho việc kiểm tra siêu âm các bản thép trong dầm thẳng.
- A 514/A514 M, Tiêu chuẩn kỹ thuật cho thép có giới hạn chảy cao, các tấm thép hợp kim cán nóng, thích hợp cho hàn kim loại.
- A 572/A 572 M, Tiêu chuẩn kỹ thuật cho thép xây dựng cường độ cao có hợp kim Niobi và Vanadi (Nb và V).
- A 588/A 588 M, Tiêu chuẩn kỹ thuật cho thép xây dựng hợp kim cường độ cao với cường độ chảy tối thiểu là 50 ksi [345 Mpa] và chiều dày tới 4 in [100 mm].
- A 992/A 992 M, Tiêu chuẩn kỹ thuật cho các thép hình kết cấu cho việc sử dụng trong các khung nhà cửa.
- E 112, Các phương pháp thí nghiệm xác định kích thước hạt trung bình.
- G101I, Chỉ dẫn cho việc ước lượng độ bền chống ăn mòn không khí của các loại thép hợp kim thấp.

3 THUẬT NGỮ

- 3.1 Những định nghĩa của các điều khoản riêng cho tiêu chuẩn này.
- 3.1.1 *Các bộ phận chịu tải chính* – Những bộ phận bằng thép được thiết kế để chịu các tải trọng thiết kế chủ yếu, bao gồm các tải trọng tĩnh, động, chấn động và các tải trọng khác.
- 3.1.2 *Bộ phận phụ* - Những bộ phận bằng thép được sử dụng để định vị và giữ những bộ phận chịu lực chính, hay để gắn các thiết bị, biển hiệu hay các bộ phận khác vào chúng, nhưng không để đỡ trực tiếp các tải trọng thiết kế chính.
- 3.1.3 *Bộ phận không chống chế phá hoại* – Bộ phận *chịu* tải chính mà sự phá hoại của nó được dự đoán không gây ra sự sập đổ của kết cấu hay cầu có nhiều đường truyền lực dư.
- 3.1.4 *Bộ phận chống chế phá hoại* – Bộ phận chịu tải trọng chính hay các cấu kiện chịu kéo của bộ phận chịu uốn mà sự phá hoại của nó được dự đoán gây ra sự sập đổ của kết cấu hay cầu không có nhiều đường truyền lực dư.
- 3.1.5 Cấu kiện chịu kéo – một phần hay phần tử của các bộ phận chống chế phá hoại hay không chống chế phá hoại mà chịu kéo dưới nhiều tải trọng thiết kế khác nhau.

4 THÔNG TIN ĐẶT HÀNG

- 4.1 Bổ sung cho các điều khoản liệt kê trong mục thông tin trình tự của M 160M/M 160, các mục sau đây cần xem xét nếu có thể áp dụng.
- 4.1.1 Kiểu của cấu kiện chịu kéo, chống chế phá hoại hay không chống chế phá hoại (xem mục 10).
- 4.1.2 Khu vực nhiệt độ của thí nghiệm va đập (xem bảng 3).

Bảng 3 – Mối liên hệ giữa khu vực nhiệt độ của thí nghiệm va đập với nhiệt độ khai thác thấp nhất.

Khu vực	Nhiệt độ khai thác thấp nhất
	°C [°F]
1	-18 [0]
2	Dưới -18 tới -34 [0 tới -30]
3	Dưới -34 tới -51 [30 tới -60]

5 YÊU CẦU CHUNG CHO VIỆC ĐÓNG GÓI

- 5.1 Vật liệu được trang bị theo tiêu chuẩn này phải tuân thủ theo những yêu cầu của ấn bản hiện hành của M 160M/M 160 cho những sản phẩm kết cấu riêng trừ trường hợp có sự mâu thuẫn, trong các trường hợp đó, tiêu chuẩn này mang tính quyết định.
- 5.2 Các cuộn được bao gồm từ việc định phẩm chất tới tiêu chuẩn này cho tới khi chúng được đưa vào sản phẩm kết cấu hoàn thiện. Các sản phẩm kết cấu được tạo nên từ cuộn nghĩa là các sản phẩm kết cấu mà được cắt thành những đoạn riêng rẽ từ một cuộn. Việc kiểm soát người thực hiện, hay là có trách nhiệm đối với, các hoạt động có liên quan trong tiến trình từ một cuộn tới sản phẩm kết cấu hoàn thiện. Những hoạt động này bao gồm tháo từ cuộn ra, làm phẳng hay làm thẳng, nắn nóng hay nắn nguội (nếu có thể áp dụng), cắt thành đoạn, thí nghiệm., giám sát, lấy mẫu thử, xử lý nhiệt (nếu có thể áp dụng), đóng gói, dán nhãn, xếp dỡ vận chuyển và chứng nhận (xem Chú thích 1.).

Chú thích 1: Đối với các sản phẩm kết cấu được chế tạo từ cuộn và hoàn thiện mà không có các xử lý nhiệt hoặc chỉ khử chùng ứng suất, hai kết quả thí nghiệm phải được báo cáo cho mỗi lần đánh giá chất lượng một cuộn. Các yêu cầu bổ sung liên quan đến các sản phẩm kết cấu từ cuộn được mô tả trong M 160M/M 160.

6 VẬT LIỆU VÀ SẢN XUẤT

- 6.1 Đối với các cấp thép 250 [36] và 345 [50], thép phải được khử ôxít một phần hay hoàn toàn.
- 6.2 Đối với cấp 345W [50W], HPS 345W [HPS 50W], và HPS 485W [HPS 70W], Thép này phải được chế tạo làm mịn bề mặt.
- 6.3 Đối với các cấp 345S [50S], thép cần phải được khử ôxít. Thép khử ôxít được khẳng định trong báo cáo kết quả thí nghiệm bằng báo cáo về thép khử ôxít với hàm lượng Sillicon là 0.1% hoặc hơn, hoặc tổng hàm lượng nhôm có giá trị là 0.015% hoặc hơn.
- 6.4 Với thép cấp 345 w[50S], quá trình chế tạo thép là quá trình chế tạo thép có hàm lượng nitro không vượt quá 0,015% với một hoặc nhiều nhân tố xúc tác với Nitro, hoặc là quá trình chế tạo thép có hàm lượng Nitro vượt qua 0,012% (có hoặc không có các nhân tố xúc tác Nitro). Với bất kì quá trình chế tạo thép nào được áp dụng thì hàm lượng Nitro không cần báo cáo.
- 6.5 Với các cấp HPS 345w[HPS 50w], HPS 485w[70w] và HPS 690w[HPS 100w], thép được chế tạo từ quá trình hydro-thấp, như làm giảm chân không trong quá trình chế tạo thép, kiểm soát độ ẩm của thổi hoặc tấm thép, kiểm soát quá trình làm mát chậm của thổi, tấm hoặc bản thép, hoặc sự kết hợp của các bộ phận trên.
- 6.6 Với các cấp 690[100], 690w[100w] và HPS 690w[HPS 100w] phải thoả mãn các yêu cầu về độ mịn bề mặt quitenite trong tiêu chuẩn M160M/M 160.
- 6.7 Các cấp HPS 345w[HPS 50w] và HPS 485w[HPS 70w] nên được chế tạo thành phần ở 1 trong các điều kiện sau: cán, kiểm soát-cán. Quá trình kiểm soát cơ-nhiệt, (TMCP) có hoặc không có sự tăng quá trình làm mát, hoặc ram và tôi.

7 XỬ LÝ NHIỆT

- 7.1 Với thép tôi và ram cấp HPS 345w[HPS 50w] và HPS 485w[HPS 70w], quá trình xử lý nhiệt được nhà sản xuất tiến hành với nhiệt độ không nhỏ hơn 9000C[16500F], được tôi trong nước hoặc dầu, và được ram ở nhiệt độ không nhỏ hơn 5900C[11000F]. Nhiệt độ của quá trình xử lý nhiệt nên được thể hiện rõ trong các chứng chỉ kiểm tra.
- 7.2 Với thép các cấp 690[100] và 690w[100w], quá trình xử lý nhiệt được nhà sản xuất tiến hành với nhiệt độ không nhỏ hơn 9000C[16500F], được tôi trong nước hoặc dầu, và được ram ở nhiệt độ không nhỏ hơn 620⁰C[1150⁰F]. Nhiệt độ của quá trình xử lý nhiệt nên được thể hiện rõ trong các chứng chỉ kiểm tra.

8 YÊU CẦU HOÁ HỌC

- 8.1 Quá trình phân tích nhiệt nên phù hợp các yêu cầu cho từng cấp như được cho trong bảng 4 đến bảng 9.
- 8.2 Với thép cấp 345S[50S], cùng với các nhân tố được liệt kê trong bảng 6, thì báo cáo kiểm tra nên bao gồm cả quá trình phân tích hoá học với thiếc. Khi hàm lượng của thiếc nhỏ hơn 0,02% thì nó có thể chấp nhận được cho quá trình phân tích và được báo cáo khi < 0,02%.
- 8.3 Giá trị cacbon tương đương lớn nhất chấp nhận được là 0,47% cho thép hình kết cấu có chiều dày lớn hơn 50mm[2in] và 0,45% với các thép hình kết cấu khác. Giá trị cacbon tương đương dựa trên quá trình phân tích nhiệt. Quá trình phân tích hoá học được yêu cầu cũng như lượng cacbon tương đương nên được báo cáo. Lượng cacbon tương đương được tính bằng công thức sau:

$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cr + Mo + V)}{5} + \frac{(Ni + Cu)}{15}$$

Bảng 4 – Yêu cầu về thành phần hoá học (Phân tích nhiệt) cho thép cấp 250 [36]

Chiều dày tấm thép, mm [in.]	Thép hình ^b	Tấm ^a			Thanh			
		Nhỏ hơn [1/2]	Trên 20 đến 40 [3/4 – 1 ^{1/2}]	Trên 40 đến 65 [1 ^{1/2} – 2 ^{1/2}]	Trên 65 đến 100 [2 ^{1/2} – 4]	Nhỏ hơn 20 [1/2]	Trên 20 đến 40 [3/4 – 1 ^{1/2}]	Trên 40 đến 100 [1 ^{1/2} – 4]
Cacbon, max, %	0.26	0.25	0.25	0.26	0.27	0.26	0.27	0.28
Mangan, max, %	-	-	0.8 – 1.20	0.8 – 1.20	0.8 – 1.20	-	0.60 – 0.90	0.60 – 0.90
Phốtpho, max, %	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Sunfua, max, %	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
Silicon, max, %	0.40 max	0.40 max	0.40 max	0.15 – 0.40	0.15 – 0.40	0.40 max	0.40 max	0.40 max
Đồng, min, % khi thép mạ đồng được yêu cầu	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

- ^a Khi Cacbon giảm mỗi 0.01% dưới giá trị lớn nhất cho phép, mangan sẽ tăng 0.06% trên giá trị lớn nhất cho phép tới giá trị lớn nhất là 1.35%.
- ^b Với thép hình có trọng lượng lớn hơn 634kg/m [426lb/ft] thì thành phần mangan yêu cầu là từ 0.85 đến 1.35% và silicon là từ 0.15 đến 0.40%.

Chú thích: Tại các vị trí có kí hiệu “-” trong bảng này có nghĩa là không có yêu cầu về thành phần. Quá trình phân tích nhiệt cho mangan nên được xác định và được báo cáo như trong phần phân tích nhiệt của tiêu chuẩn M 160M/ M 160.

Bảng 5– Yêu cầu về thành phần hoá học (Phân tích nhiệt)^a cho thép cấp 345 [50]

Chiều dày, đường kính lớn nhất hoặc khoảng cách giữa các mặt song song, mm [in]	Cacbon, max, %	Mangan ^c max, %	Phốt pho, Max, %	Sunfua, Max, %	Silicon ^b		
					Tấm có chiều dày đến 40mm[1 ^{1/2} in], thép hình có trọng lượng đến 634 kg/m[426 lb/ft], thanh, thép chữ Z, thép cán chữ T, max, % ^d	Tấm có chiều dày lớn hơn 40mm[1 ^{1/2} in], thép hình có trọng lượng lớn hơn 634 kg/m[426 lb/ft], %	Columb, Vanadi và Nitro
100[4]	0.23	1.35	0.04	0.05	0.40	0.15 – 0.40	Xem bảng dưới ^e

^a Khi dùng phương pháp phân tích nhiệt thì hàm lượng đồng nhỏ nhất là 0.20% (phương pháp phân tích sản phẩm là 0.18%)

^b Khi dùng phương pháp phân tích nhiệt hàm lượng Silicon vượt quá 0.40% thì cần phải xem xét lại

^c Với các tấm có chiều dày lớn hơn 10 mm[1/2 in] thì hàm lượng mangan nhỏ nhất yêu cầu khi dùng phương pháp phân tích nhiệt là 0.8% (và 0.75% khi dùng phương pháp phân tích sản phẩm), với các tấm có chiều dày nhỏ hơn 10 mm[1/2 in] và các thép khác thì hàm lượng mangan nhỏ nhất yêu cầu là 0.5% (và .045% với phương pháp phân tích sản phẩm). Tỷ lệ mangan/cacbon không được nhỏ hơn 2:1. Khi Cacbon giảm mỗi 0.01% dưới giá trị lớn nhất cho phép, mangan sẽ tăng 0.06% trên giá trị lớn nhất cho phép tới giá trị lớn nhất là 1.5%.

^d Các thanh có chiều dày hoặc đường kính nhất hoặc khoảng cách giữa các mặt song song lớn hơn 40 mm[1^{1/2} in] nên được chế tạo bởi thép khử oxit.

^e Hàm lượng hợp kim nên phù hợp với một trong các loại sau, và hàm lượng các nguyên tố sử dụng nên được báo cáo đầy đủ.

Loại	Nguyên tố	Phân tích nhiệt, %
1	Columb ^f	0.005 – 0.05 ^g
2	Vanadi	0.01 – 0.15
3	Coluomb ^f	0.005 – 0.05 ^h
	Vanadi	0.01 – 0.15
	Coluomb có thêm vanaddi	0.02 – 0.15 ^h
5	Titan	0.006 – 0.04
	Nitro	0.006 – 0.015
	Vanadi	0.06 max

^f Columb không được dung trong thép cấp 345[50] ở dạng thanh, tấm, thép chữ Z, thép cán chữ T có chiều dày lớn nhất là 20mm [3/4in] và với thép hình có chiều dày bản cánh trên và bản cánh dưới nhỏ hơn 40mm[1^{1/2} in] trừ trường hợp thép khử oxit được sử dụng. Thép khử oxit phải được chứng nhận bởi các báo cáo kiểm tra hoặc các báo cáo về sự xuất hiện đầy đủ các nguyên tố dioxit mạnh như Silicon với hàm lượng lớn hơn hoặc bằng 0.10% hoặc nhôm với hàm lượng lớn hơn hoặc bằng 0.015%.

^g Giới hạn khi dùng phương pháp phân tích sản phẩm là từ 0.004 – 0.06%.

^h Giới hạn khi dùng phương pháp phân tích sản phẩm là từ 0.01 – 0.16%.

Bảng 6 – Yêu cầu về thành phần hoá học (Phân tích nhiệt) cho thép cấp 345S [50S]

Nguyên tố	Thành phần (%)
Cacbon, max	0.23
Mangan	0.50 – 1.50 ^a
Silicon, max	0.40
Vanadi, max	0.11 ^b
Columb, max	0.05 ^b
Phốtpho, max	0.035
Sunfua, max,	0.045
Đồng, max	0.60
Nickel, max	0.45
Crôm, max	0.35
Molybden, max	0.15

^a Với quy định tỉ lệ mangan/Sunfua không nhỏ hơn 20:1 thì thép hình có chiều dày bản cánh trên và cánh dưới nhỏ hơn 25mm [1in] có thành phần giới hạn nhỏ nhất cho mangan là 0.3%.

^b Tổng thành phần của columb và vanadi không vượt quá 0.15%.

Bảng 7 – Yêu cầu hoá học (Phân tích nhiệt) cho thép cấp 345W [50W]

Nguyên tố	Thành phần, % ^a		
	Loại A	Loại B	Loại C
Cacbon	0.19 max	0.20 max	0.15 max
Mangan	0.80 – 1.25	0.75 – 1.35	0.80 – 1.35
Phốtpho	0.04 max	0.04 max	0.04 max
Sunfua	0.05 max	0.05 max	0.05 max
Silicon	0.30 – 0.65	0.15 – 0.50	0.15 – 0.40
Nickel	0.04 max	0.05 max	0.25 – 0.50
Crôm	0.40 – 0.65	0.40 – 0.70	0.30 – 0.50
Đồng	0.25 – 0.40	0.20 – 0.40	0.20 – 0.50
Vanadi	0.02 – 0.10	0.01 – 0.10	0.01 – 0.10

^a Số liệu về tính chất hàn của các loại thép này phục vụ cho mục đích sử dụng trong xây dựng cầu. được xác định bởi FHWA.

^b Khi Cacbon giảm mỗi 0.01% dưới giá trị lớn nhất cho phép, mangan sẽ tăng 0.06% trên giá trị lớn nhất cho phép tới giá trị lớn nhất là 1.50%.

Chú thích: Thép các loại A, B, C lần lượt tương tự với thép cấp A, B và C trong tiêu chuẩn ASTM A 588/A 588M.

Bảng 8 –Yêu cầu về thành phần hoá học (Phân tích nhiệt) cho thép cấp HPS 345W [HPS 50W], HPS 485W [HPS 70W] và HPS 690W [HPS 100W].

Nguyên tố	Thành phần, %	
	Cấp HPS 345W [HPS 50W], HPS 485W [HPS 70W]	Cấp HPS 690W [HPS 100W]
Cacbon	0.11 max	0.08 max
Mangan	1.10 – 1.35 ^a	0.95 – 1.50
Phốtpho	0.020 max	0.015 max
Sunfua ^b	0.006 max	0.006 max
Silicon	0.30 – 0.50	0.15 – 0.35
Đồng	0.25 – 0.40	0.90 – 1.20
Nickel	0.25 – 0.40	0.65 – 0.90
Crôm	0.45 – 0.70	0.40 – 0.65
Molypten	0.02 – 0.08	0.40 – 0.65
Vanadi	0.04 – 0.08	0.04 – 0.08
Columb (Niobi)	-	0.01 – 0.03
Nhôm	0.010 – 0.040	0.020 – 0.050
Nitro	0.015 max	0.015 max

^a Các tấm thép cấp HPS 485W [HPS 70W] có chiều dày lớn hơn 65 mm [2^{1/2} in], hàm lượng mangan có thể tăng lên giá trị lớn nhất là 1.5%.

^b Thép cần được xử lý canxi hoá để kiểm soát hình dạng bề mặt.

Chú thích: Tại các vị trí có kí hiệu “- “ trong bảng này có nghĩa là không có yêu cầu về thành phần.

Bảng 9 –Yêu cầu về thành phần hoá học (Phân tích nhiệt) cho thép cấp 690 [100] HPS 690W [HPS 100W]

Chiều dày lớn nhất, mm [in]	Loại A %	Loại B %	Loại C %	Loại E ^a %	Loại F ^a %	Loại H %	Loại J %	Loại M %	Loại P ^a %	Loại Q ^a %
	32 [1 ^{1/4}]	32 [1 ^{1/4}]	32 [1 ^{1/4}]	100 [4]	65 [2 ^{1/2}]	50 [2]	32 [1 ^{1/4}]	50 [2]	100 [4]	100 [4]
Cacbon	0.15-0.21	0.12-0.21	0.1-0.2	0.12-0.2	0.1-0.2	0.12-0.2	0.12-0.21	0.12-0.21	0.12-0.21	0.14-0.21
Mangan	0.8-1.1	0.7-1.0	1.1-1.5	0.4-0.7	0.6-1.0	0.95-1.3	0.45-0.7	0.45-0.7	0.45-0.7	0.95-1.3
Phốtpho, max	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
Sunfua, max	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
Silicon	0.4-0.8	0.2-0.35	0.15-0.3	0.2-0.4	0.15-0.35	0.2-0.35	0.2-0.35	0.2-0.35	0.2-0.35	0.15-0.35

Chiều dày lớn nhất, mm [in]	Loại A % 32 [1 ^{1/4}]	Loại B % 32 [1 ^{1/4}]	Loại C % 32 [1 ^{1/4}]	Loại E ^a % 100 [4]	Loại F ^a % 65 [2 ^{1/2}]	Loại H % 50 [2]	Loại J % 32 [1 ^{1/4}]	Loại M % 50 [2]	Loại P ^a % 100 [4]	Loại Q ^a % 100 [4]
Nickel	-	-	-	-	0.7-1.0	0.3-0.7	-	1.2- 1.5	1.2- 1.5	1.2- 1.5
Crôm	0.5- 0.8	0.4- 0.65	-	1.4- 2.0	0.4- 0.65	0.4- 0.65	-	-	0.85- 1.2	1.0- 1.5
Molypden	0.18- 0.28	0.15- 0.25	0.15- 0.3	0.4- 0.6	0.4-0.6	0.2-0.3	0.5- 0.65	0.45- 0.6	0.45- 0.6	0.4- 0.6
Vanadi	-	0.03- 0.08	-	^b	0.03- 0.08	0.03- 0.08	-	-	-	0.03- 0.08
Titan	-	0.01- 0.03	-	0.01- 0.1	-	-	-	-	-	-
Ziriconi	0.05- 0.15 ^c	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Đồng	-	-	-	-	0.15- 0.5	-	-	-	-	-
Bo	0.0025 max	0.0005- 0.005	0.001- 0.005	0.001- 0.005	0.0005- 0.006	0.0005- 0.006	0.001- 0.005	0.001- 0.005	0.001- 0.005	-

^a Loại E, F, P và Q thỏa mãn các yêu cầu về sức kháng gỉ không khí phù hợp với mục 11.12.

^b Có thể thay thế cho một hoặc toàn bộ thành phần của titan theo nguyên lý một đổi một.

^c Ziriconi có thể được thay bằng xeri. Khi dùng xeri tỉ lệ xeri/sunfua nên xấp xỉ 1.5:1, dựa trên quá trình phân tích nhiệt.

Chú thích:

- Tại các vị trí có kí hiệu “-” trong bảng này có nghĩa là không có yêu cầu về thành phần.
- Loại A, B, C, E, F, H, J, M và P lần lượt tương tự với cấp A, B, C, E, F, H, J, M và P trong tiêu chuẩn ASTM A514/ A 514M.

9 YÊU CẦU CHỊU KÉO

- 9.1 Vật liệu khi được thể hiện qua các mẫu thử, trừ trường hợp được xác định trong mục 7.2, phải phù hợp với các yêu cầu về tính chất chịu kéo được quy định trong bảng 2.
- 9.2 Với cấp 250[30], thép hình có diện tích nhỏ hơn 645mm² [1in²] và thanh, các tấm có chiều dày hoặc đường kính nhỏ hơn 12,5 mm[1/2 in] thì nhà sản xuất không cần tiến hành kiểm tra kéo.

10 YÊU CẦU KIỂM TRA MỨC ĐỘ ẢNH HƯỞNG

- 10.1 *Bộ phận chịu kéo không khổng chế phá hoại* - Với các kết cấu yêu cầu sử dụng các bộ phận chịu kéo không khổng chế phá hoại thì chúng nên được kiểm tra mức độ ảnh hưởng phù hợp với tiêu chuẩn T 243M/T 243 như được cho trong bảng 10. Các kết quả kiểm tra nên phù hợp với các yêu cầu cho trong bảng 10.

10.2 *Bộ phận chịu kéo không chế phá hoại* - Với các kết cấu yêu cầu sử dụng các bộ phận chịu kéo không chế phá hoại thì chúng nên được kiểm tra mức độ ảnh hưởng phù hợp với tiêu chuẩn T 243M/T 243 như được cho trong bảng 11. Các kết quả kiểm tra nên phù hợp với các yêu cầu cho trong bảng 11.

Bảng 10: Các yêu cầu kiểm tra mức độ ảnh hưởng của bộ phận chịu kéo không chế phá hoại

Cấp	Chiều dày, mm [in] và hình thức liên kết	Năng lượng trung bình nhỏ nhất, ^a j [ft-lbf]		
		Vùng 1	Vùng 2	Vùng 3
250T [36T] ^a	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày <100[4]	20 [15] ở 21°C[70°F]	20 [15] ở 4°C[40°F]	20 [15] ở - 12°C[10°F]
345T[50T] ^{a, b} 345ST[50ST] ^a 345WT[50WT] ^{a, b}	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày < 50[2]	20 [15] ở 21°C[70°F]	20 [15] ở 4°C[40°F]	20 [15] ở - 12°C[10°F]
	Liên kết bulông có chiều dày từ 50-100[2-4]	20 [15] ở 21°C[70°F]	20 [15] ở 4°C[40°F]	20 [15] ở - 12°C[10°F]
HPS 345WT [HPS 50WT] ^{a, b}	Liên kết hàn có chiều dày từ 50-100[2-4]	27 [20] ở 21°C[70°F]	27 [20] ở 4°C[40°F]	27 [20] ở - 12°C[10°F]
	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày <100[4]	27 [20] ở - 12°C[10°F]	27 [20] ở - 12°C[10°F]	27 [20] ở - 12°C[10°F]
HPS 485WT [HPS 70WT] ^{c, d}	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày <100[4]	34 [25] ở - 23°C[-10°F]	34 [25] ở - 23°C[-10°F]	34 [25] ở - 23°C[-10°F]
690T [100T] 690WT[100WT] ^c	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày <65[2 ^{1/2}]	34 [25] ở - 1°C[30°F]	34 [25] ở - 18°C[0°F]	34 [25] ở - 34°C[30°F]
	Liên kết bulông có chiều dày từ 65-100[2 ^{1/2} -4]	34 [25] ở - 1°C[30°F]	34 [25] ở - 18°C[0°F]	34 [25] ở - 34°C[30°F]
	Liên kết hàn có chiều dày từ 65-100[2 ^{1/2} -4]	48 [35] ở - 1°C[30°F]	48 [35] ở - 18°C[0°F]	48 [35] ở - 34°C[30°F]
HPS 690WT [HPS 100WT] ^c	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày <65[2 ^{1/2}]	34 [25] ở - 34°C[-30°F]	34 [25] ở - 34°C[-30°F]	34 [25] ở - 34°C[-30°F]

^a Phương pháp kiểm tra ảnh hưởng CVN với tần suất "H" phù hợp với tiêu chuẩn T 243M/T 243.

^b Nếu điểm chảy của thép kết cấu vượt quá 450MPa [65ksi] thì nhiệt độ kiểm tra cho công tác xác định năng lượng trung bình nhỏ nhất nên giảm 8°C [15°F] cho mỗi 70MPa [10ksi] vượt quá 450MPa [65ksi].

^c Phương pháp kiểm tra ảnh hưởng CVN với tần suất "P" phù hợp với tiêu chuẩn T 243M/T 243.

^d Nếu điểm chảy của thép kết cấu vượt quá 580MPa [85ksi] thì nhiệt độ kiểm tra cho công tác xác định năng lượng trung bình nhỏ nhất nên giảm 8°C [15°F] cho mỗi 70MPa [10ksi] vượt quá 580MPa [85ksi].

Bảng 11: Yêu cầu kiểm tra mức độ ảnh hưởng của bộ phận chịu kéo không chế phá hoại

Cấp	Chiều dày, mm [in] và hình thức liên kết	Năng lượng kiểm tra nhỏ nhất, ^a J [ft-lbf]	Năng lượng trung bình nhỏ nhất, ^a j [ft-lbf]		
			Vùng 1	Vùng 2	Vùng 3
250F [36F]	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày <100[4]	27 [20]	34 [25] ở 21°C[70°F]	34 [25] ở 4°C[40°F]	34 [25] ở -12°C[10°F]
345F[50F] ^b 345SF[50SF] 345WF[50WF] ^b	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày < 50[2]	27 [20]	34 [25] ở 21°C[70°F]	34 [25] ở 4°C[40°F]	34 [25] ở -12°C[10°F]
	Liên kết bulông có chiều dày từ 50-100[2-4]	27 [20]	34 [25] ở 21°C[70°F]	34 [25] ở 4°C[40°F]	34 [25] ở -12°C[10°F]
	Liên kết hàn có chiều dày từ 50-100[2-4]	33 [24]	41 [30] ở 21°C[70°F]	41 [30] ở 4°C[40°F]	41 [30] ở -12°C[10°F]
HPS 345WF [HPS 50WF] ^b	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày <100[4]	33 [24]	41 [30] ở 12°C[10°F]	41 [30] ở 12°C[10°F]	41 [30] ở 12°C[10°F]
HPS 485WF [HPS 70WF] ^c	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày <100[4]	38 [28]	48 [35] ở 23°C[-10°F]	48 [35] ở 23°C[-10°F]	48 [35] ở -23°C[-10°F]
690F [100F] 690WF[1000WF]	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày <65[2 ^{1/2}]	38 [28]	48 [35] ở -1°C[30°F]	48 [35] ở -18°C[0°F]	48 [35] ở -34°C[30°F]
	Liên kết bulông có chiều dày từ 65-100[2 ^{1/2} -4]	38 [28]	48 [35] ở -1°C[30°F]	48 [35] ở -18°C[0°F]	48 [35] ở -34°C[30°F]
	Liên kết hàn có chiều dày từ 65-100[2 ^{1/2} -4]	49 [36]	61 [45] ở -1°C[30°F]	61 [45] ở -18°C[0°F]	Không cho phép
HPS 690WF [HPS 100WF]	Liên kết bulông hoặc hàn có chiều dày <65[2 ^{1/2}]	38 [28]	48 [35] ở -34°C[-30°F]	48 [35] ở -34°C[-30°F]	Không cho phép

^a Phương pháp kiểm tra ảnh hưởng CVN với tần suất "P" phù hợp với tiêu chuẩn T 243M/T 243 trừ các tấm cấp 250F[36F], 345F[50F], 345WF[50WF], HPS 345WF[HPS 50WF] có công tác tạo mẫu như sau:

1. Các tấm cán (bao gồm cả cán-kiểm soát và TMCP) nên được lấy mẫu tại mỗi đầu của tấm cán.
2. Các tấm thông thường nên được lấy mẫu ở đầu mỗi tấm khi xử lý nhiệt.
3. Các tấm ram và tôi nên được lấy mẫu ở đầu mỗi tấm khi xử lý nhiệt.

^b Nếu điểm chảy của thép kết cấu vượt quá 450MPa [65ksi] thì nhiệt độ kiểm tra cho công tác xác định năng lượng trung bình nhỏ nhất nên giảm 8°C [15°F] cho mỗi 70MPa [10ksi] vượt quá 450MPa [65ksi].

^c Nếu điểm chảy của thép kết cấu vượt quá 580MPa [85ksi] thì nhiệt độ kiểm tra cho công tác xác định năng lượng trung bình nhỏ nhất nên giảm 8°C [15°F] cho mỗi 70MPa [10ksi] vượt quá 580MPa [85ksi].

11 YÊU CẦU VỀ ĐỘ CỨNG BRINELL CHO THÉP CẤP 690[100] VÀ 390W[100W]

11.1 Với các tấm có chiều dày nhỏ hơn hoặc bằng 10mm[3/8 in], công tác kiểm tra độ cứng Brinell có thể tiến hành thay thế cho việc kiểm tra kéo ở mỗi tấm, trong trường hợp

mẫu thử kiểm tra kéo được lấy từ góc của mỗi tấm ở từng lô. Lô nên bao gồm các tấm có cùng nhiệt độ và chiều dày, có cùng điều kiện ban đầu và có cùng quá trình, xử lý nhiệt và khối lượng không vượt quá 15 Mg [15tấn]. Công tác kiểm tra độ cứng Brinell được tiến hành trên các tấm không được kiểm tra kéo và phải phù hợp các yêu cầu trong bảng 2.

12 MẪU THÍ NGHIỆM VÀ SỐ LẦN KIỂM TRA KÉO

- 12.1 Với thép cấp 250[36], 345[50] và 345W[50W] và thép không ram và tôi cảo HPS 345W[HPS 50W] và HPS 485W[HPS 70W], điều kiện, vị trí, số lần kiểm tra và công tác chuẩn bị mẫu kiểm tra phải phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn M 160M/M 160.
- 12.2 Các yêu cầu sau đây được bổ sung thêm với các yêu cầu của tiêu chuẩn M 160M/M 160 và chỉ áp dụng cho thép các cấp 690[100], 690W[100W], HPS 690W[HPS 100W] và thép ram và tôi cấp HPS 345W[HPS 50W] và HPS 485W[HPS 70W].
- 12.2.1 Tất cả các mẫu kiểm tra nên được cắt từ các tấm trong điều kiện gia nhiệt khi có thể. Nếu cần thiết phải chuẩn bị các mẫu kiểm tra từ các miếng *thép* riêng biệt, thì các miếng này phải có đủ chiều dày, có tính chất tương tự và được gia nhiệt đồng thời cùng với vật liệu. Tất cả các miếng thép này có kích thước sao cho các mẫu kiểm tra được chuẩn bị làm việc được ở bất kì hoàn cảnh nào do ảnh hưởng của sự sắc cạnh của tấm.
- 12.2.2 Sau khi tấm được xử lý nhiệt lần cuối cùng, một mẫu kiểm tra kéo được lấy từ góc của mỗi tấm trong điều kiện gia nhiệt (trừ những trường hợp được xác định ở mục 11.1).

Chú thích 2: Thuật ngữ "tấm" là chỉ cụm từ "tấm khi xử lý nhiệt".

13 CÔNG TÁC KIỂM TRA LẠI

- 13.1 Thép các cấp 250[36], 345[50] và 345W[50W], 345S[50S] và thép không ram và tôi cảo HPS 345W[HPS 50W] và HPS 485W[HPS 70W] nên kiểm tra lại theo đúng tiêu chuẩn M 160M/M 160.
- 13.2 Các tấm thép cấp 690[100] và 690W[100W] được tiến hành. Khi kiểm tra độ cứng Brinell và cho thấy thép không phù hợp các yêu cầu về độ cứng, thì tùy theo việc lựa chọn của nhà sản xuất có thể tiến hành kiểm tra kéo và kết quả sẽ được chấp nhận nếu chúng phù hợp với các yêu cầu của bảng 2.
- 13.3 Với các tấm thép được ram và tôi không phù hợp với các yêu cầu về tính chất cơ học trong tiêu chuẩn kỹ thuật thì nhà sản xuất có thể xử lý nhiệt lại. Tất cả các kiểm tra về tính chất cơ học nên được tiến hành lại khi vật liệu được đưa lại để thanh kiểm tra.

14 SỨC KHÁNG RỈ KHÔNG KHÍ

- 14.1 Với các loại thép phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật này thì sức kháng rỉ không khí được chia làm 2 mức.

- 14.1.1 Các cấp thép không có các kí hiệu đi kèm sẽ có sức kháng rỉ không khí điển hình của cacbon không đồng.
- 14.1.2 Thép các cấp 345W[50W]; HPS 345W[HPS 50W], HPS 485W[HPS 70W] có sức kháng gỉ không khí có hệ số là 6.0 hoặc lớn hơn được tính từ quá trình phân tích nhiệt phù hợp với tiêu chuẩn ASTM G101 (xem chú ý 3). Các loại thép này khi sử dụng ngoài trời với nhiều ứng dụng khác nhau chúng có thể không cần sơn. Thép cấp 690W[100W] và HPS 690W[HPS 100W] có sức kháng gỉ không khí tốt hơn thép hợp kim không đồng.

Chú thích 3: Các phương pháp đánh giá sức kháng gỉ không khí của thép hợp kim thấp, xem thêm trong tiêu chuẩn ASTM G101. Người sử dụng nên chú ý rằng công tác phân tích, dự đoán theo tiêu chuẩn ASTM G101 (phương pháp dự đoán dựa trên cơ sở dữ liệu của Larabee và Coburn) dùng để tính toán sức kháng gỉ không khí có hệ số chỉ thay đổi trong các trạng thái giới hạn ở tiêu chuẩn đó.

15 ĐÁNH DẤU

- 15.1 Cùng với các yêu cầu về đánh dấu sản phẩm theo tiêu chuẩn M 160M/M 160, thì thép kết cấu nên được đánh dấu như sau:
- 15.1.1 Với các cấp 50W[345W], 600[690] và 100W, nên bao gồm cả các loại thành phần.
- 15.1.2 Với thép kết cấu tuân theo các yêu cầu của mục 10.1 thì chữ cái "T" và số vùng áp dụng (1,2 hoặc 3) nên theo tiêu chuẩn thiết kế từng cấp.
- 15.1.3 Với *thép* kết cấu tuân theo các yêu cầu của mục 10.2 thì chữ cái "F" và số vùng áp dụng (1,2 hoặc 3) nên theo tiêu chuẩn thiết kế từng cấp.

16 CÁC TỪ KHOÁ

- 16.1 Hợp kim; sức kháng gỉ không khí; thanh; cầu; cacbon; không chế phá hoại; cường độ cao; hợp kim thấp; không không chế phá hoại; tấm; tô; thép hình; thép; thép kết cấu; ram.

YÊU CẦU BỔ SUNG:

Các yêu cầu khác như được thể hiện trong mục này nên được xác định bằng việc thoả thuận giữa nhà cung cấp và người mua. Thêm vào đó các yêu cầu bổ sung sau cũng phù hợp cho việc sử dụng với tiêu chuẩn kỹ thuật này.

S1. TẦN SUẤT KIỂM TRA KÉO

- S1.1 Các kiểm tra kéo được bổ sung vào công tác kiểm tra kéo được yêu cầu bởi tiêu chuẩn M 160M/M 160 nên được tiến hành như sau:
- S1.1.1 Tấm - Kiểm tra kéo một lần với mẫu kiểm tra được lấy từ tấm khi cán hoặc khi gia nhiệt.

S1.1.2 Thép hình *kết cấu* - Kiểm tra 1 lần với mẫu kiểm tra được lấy từ mẫu 5Mg [tán] vật liệu được sản xuất trên cùng một máy cán có cùng kích thước danh định, có chiều dài không chế, từ mỗi lần gia nhiệt thép. Mỗi miếng thép đơn có khối lượng vượt quá 5 Mg [5 tấn] nên được kiểm tra. Nếu thép hình được xử lý nhiệt, công tác kiểm tra được tiến hành một lần với mẫu được lấy từ mỗi lần gia nhiệt của thép có cùng kích thước danh định, chiều dài không chế ở mỗi lô trong lò luyện.

S1.1.3 Thanh - Kiểm tra 1 lần với mẫu kiểm tra được lấy từ mỗi 5Mg [5 tấn] của các thanh có công nhiệt độ cùng chiều dày hoặc đường kính nếu vật liệu chế tạo được cán hoặc xử lý nhiệt trong lò luyện liên tục. Với vật liệu được gia nhiệt trong lò luyện không liên tục, thì công tác kiểm tra được tiến hành một lần với mẫu có cùng chiều dày hoặc đường kính thanh được lấy ở mỗi lần gia nhiệt ứng với từng trạng thái của lò luyện.

S2. KIỂM TRA BẰNG SÓNG ÂM.

S2.1 Tham khảo mục S8 của tiêu chuẩn M 160M/M 160.

S3. CƯỜNG ĐỘ CHỊU KÉO LỚN NHẤT (CÁC CẤP 345[50], 345W[50W], VÀ 345S[50S]).

S3.1 Tham khảo mục S18 M 160M/M 160.

S4. ĐỘ MỊN BỀ MẶT AUTENITE.

S4.1 Thép nên được khử ôxít và có độ mịn bề mặt Austenite.

S5. SỨC KHÁNG GI KHÔNG KHÍ.

S5.1 Khi được yêu cầu, nhà sản xuất vật liệu nên cung cấp các chứng nhận về sức kháng gỉ không khí để làm hài lòng người mua.

S5.2 Tham khảo tài liệu S23 của tiêu chuẩn M 160M/M 160 (áp dụng cho cấp 250[36], 345[50] và 690[100]).

S6. GIỚI HẠN VỀ CÔNG TÁC SỬA CHỮA MỐI HÀN (CHỈ DÙNG TRONG TRƯỜNG HỢP VẬT LIỆU BI PHÁ HOẠI).

S6.1 Công tác sửa chữa mối hàn trên kim loại cơ bản là không được phép với nhà sản xuất vật liệu và nhà cung cấp. Các yêu cầu bổ sung tiêu chuẩn cho việc sử dụng phụ thuộc vào lựa chọn của người mua và được liệt kê trong tiêu chuẩn M 160M/M 160.

S7. LIÊN KẾT GIA NHIỆT ĐƠN.

S7.1 Liên kết bao gồm cả thép hình và thép thanh nên được chế tạo từ thép gia nhiệt đơn.