

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 11376:2016
ISO 3573:2012**

**THÉP LÁ CACBON CÁN NÓNG CHẤT LƯỢNG
THƯƠNG MẠI VÀ CHẤT LƯỢNG KÉO**

Hot-rolled carbon steel sheet of commercial and drawing qualities

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 11376:2016 hoàn toàn tương đương ISO 3573:2012.

TCVN 11376:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 17, *Thép* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thép lá cacbon cán nóng chất lượng thương mại và chất lượng kéo

Hot – rolled carbon steel sheet of commercial and drawing qualities

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho thép lá cacbon cán nóng có chất lượng thương mại và chất lượng kéo. Thép lá cacbon cán nóng thích hợp cho nhiều ứng dụng mà ở đó bề mặt sản phẩm cho phép hiện diện lớp oxit hoặc gỉ cán hoặc các khuyết tật bề mặt, thông thường chúng bị che khuất, nhưng khi loại bỏ chúng đi thì không bị phản đối. Sản phẩm này không thích hợp cho những ứng dụng trong đó bề mặt có tầm đặc biệt quan trọng.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn này không bao hàm thép lá được tiếp tục đưa vào cán lại.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản đã nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, (nếu có).

TCVN 197-1 (ISO 6892-1), *Vật liệu kim loại – Thử kéo – Phần 1: Phương pháp thử ở nhiệt độ phòng.*

TCVN 7573 (ISO 16160), *Thép tấm cán nóng liên tục - Dung sai kích thước và hình dạng.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Thép lá cán nóng (hot rolled steel sheet)

Sản phẩm thu được bằng cán thép đã được nung nóng qua máy cán thép bằng nóng liên tục hoặc quá trình cán nóng khác để chế tạo ra sản phẩm dạng cuộn theo chiều dày thép lá và dung sai theo yêu cầu.

TCVN 11376:2016

3.2

Thép lá cán nóng đã tẩy gỉ (hot-rolled descaled steel sheet)

Thép lá cán nóng đã được loại bỏ lớp oxit hoặc vảy (gỉ), thường bằng tẩy rửa trong một dung dịch axit hoặc bằng các biện pháp cơ học như thổi phun hạt.

CHÚ THÍCH 1: Có thể xảy ra một vài thay đổi về tính chất do tẩy gỉ.

CHÚ THÍCH 2: Cũng có thể thực hiện việc tẩy gỉ bằng các phương tiện cơ khí thích hợp.

3.3

Cán là (skin pass)

Cán nguội ở chế độ nhẹ đối với thép lá cán nóng hoặc thép lá cán nóng đã tẩy gỉ.

CHÚ THÍCH: Mục đích của cán là là tạo ra độ nhẵn bóng bề mặt cao hơn và do đó nâng cao chất lượng bề mặt. Cán là cũng làm giảm tức thời tới mức tối thiểu sự xuất hiện của trạng thái bề mặt đã biết như vùng trượt (các đường Luder) hoặc tạo thành rãnh nhăn trong quá trình chế tạo các chi tiết đã hoàn thiện. Cán là cũng điều chỉnh và cải thiện độ phẳng. Cán là cũng sẽ phần nào làm tăng độ cứng và giảm độ dai.

3.4

Mép cán (mill edge)

Cạnh bên thông thường không có bất cứ đường viền xác định nào được tạo ra trong cán nóng, có thể có một số khuyết tật như các cạnh có vết nứt, vết rách hoặc cạnh được cán quá mỏng.

3.5

Mép được cắt (sheared edge)

Mép bình thường thu được bằng cắt, xẻ dọc hoặc xén một sản phẩm có mép cán.

CHÚ THÍCH: Quá trình gia công bình thường không cần thiết phải có sự định vị xác định cho xẻ dọc.

3.6

Khử oxy bằng nhôm (aluminium killed)

Thép đã được khử oxy bằng nhôm một cách thích hợp để ngăn ngừa sự tạo bọt trong quá trình đông đặc.

4 Kích thước

4.1 Thép lá cacbon cán nóng thường được chế tạo trong phạm vi chiều dày từ 0,8 mm đến và bao gồm 12,5 mm, chiều rộng 600 mm và lớn hơn ở dạng cuộn hoặc các tấm cắt.

4.2 Thép lá được cán nóng có chiều rộng nhỏ hơn 600 mm có thể được xẻ dọc từ thép lá rộng và cũng sẽ được xem là thép lá.

5 Điều kiện sản xuất

5.1 Thành phần hóa học

Thành phần hóa học (Phân tích mẻ nấu) không được vượt quá các giá trị được cho trong các Bảng 1 và 2. Theo yêu cầu, phải cung cấp báo cáo phân tích mẻ nấu cho khách hàng;

Phải đưa vào báo cáo phân tích mẻ nấu tất cả các nguyên tố liệt kê trong Bảng 2. Khi lượng đồng, niken, crom hoặc molipden nhỏ hơn 0,02%, kết quả phân tích có thể được báo cáo là "< 0,02%".

Khách hàng có thể tiến hành phân tích kiểm tra xác nhận để kiểm tra kết quả phân tích sản phẩm đã quy định và phải quan tâm đến bất cứ tính không đồng nhất bình thường nào. Các thép không được khử oxy (như thép sôi hoặc thép nửa lạnh) không thích hợp về công nghệ cho phân tích sản phẩm. Đối với thép được khử oxy, phương pháp lấy mẫu và các giới hạn của sai lệch phải được thỏa thuận giữa các bên có liên quan tại thời điểm đặt hàng. Các dung sai của phân tích sản phẩm được cho trong Bảng 3.

Các quá trình sử dụng trong luyện thép và sản xuất thép lá có lớp phủ kẽm do nhà sản xuất tự lựa chọn. Khi có yêu cầu, khách hàng phải được thông báo về quá trình luyện thép đã sử dụng.

Bảng 1 – Thành phần hóa học – Phân tích mẻ nấu

Tính theo phần trăm khối lượng

Chất lượng		C	Mn	P	S
Ký hiệu	Tên	lớn nhất	lớn nhất	lớn nhất	lớn nhất
HR1	Thương mại	0,12	0,60	0,045	0,035
HR2	Kéo	0,1	0,45	0,035	0,035
HR3	Vuốt sâu	0,08	0,40	0,030	0,030
HR4	Vuốt sâu, khử oxy bằng nhôm	0,08	0,35	0,025	0,030

Bảng 2 – Giới hạn cho các nguyên tố bổ sung

Tính theo phần trăm khối lượng

Nguyên tố	Phân tích mẻ nấu	
	lớn nhất	
Cu ^a	0,20	0,23
Ni ^a	0,20	0,23
Cr ^{a,b}	0,15	0,19
Mo ^{a,b}	0,06	0,07
Nb ^c	0,008	0,018
V ^c	0,008	0,018
Ti ^c	0,008	0,018

^a Tổng hàm lượng đồng, niken, crom và molipden không được vượt quá 0,50% khi phân tích mẻ nấu. Nếu hàm lượng một hoặc nhiều nguyên tố trong các nguyên tố này được quy định thì không áp dụng hàm lượng tổng; trong trường hợp này sẽ chỉ áp dụng các giới hạn riêng biệt cho các nguyên tố còn lại.

^b Tổng hàm lượng crom và molipden không được vượt quá 0,16% cho phân tích mẻ nấu. Nếu hàm lượng một hoặc cả hai nguyên tố này được quy định thì không áp dụng hàm lượng tổng; trong trường hợp này sẽ chỉ áp dụng các giới hạn riêng biệt cho các nguyên tố còn lại.

^c Có thể cung cấp kết quả phân tích lớn hơn 0,008 sau khi có thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

Bảng 3 – Dung sai phân tích sản phẩm

Tính theo phần trăm khối lượng

Nguyên tố	Giá trị lớn nhất của nguyên tố quy định	Dung sai của giá trị lớn nhất quy định
Cacbon	0,15	0,03
Mangan	0,60	0,03
Photpho	0,045	0,01
Lưu huỳnh	0,035	0,01

CHÚ THÍCH: Cho phép dung sai lớn nhất trong bảng này vượt quá yêu cầu quy định và không áp dụng cho phân tích mẻ nấu.

5.2 Tẩy gỉ

Độ cứng tăng lên một chút và độ dẻo giảm đi một chút có thể là do tẩy gỉ nếu sử dụng phương pháp cơ học như phun hạt.

Khách hàng nên xác định rõ khi có yêu cầu tẩy gỉ.

5.3 Cạnh sản phẩm

Vật liệu thường được cung cấp như đã mô tả trong 3.4 hoặc 3.5. Khách hàng nên xác định rõ loại cạnh nào được yêu cầu. Có thể cung cấp các loại cạnh khác theo thỏa thuận.

5.4 Cán là

Khách hàng nên xác định rõ khi có yêu cầu về cán là.

5.5 Bôi dầu

Để ngăn chặn gỉ, thường bôi một lớp dầu chống gỉ vào thép lá cán nóng đã tẩy gỉ, nhưng có thể cung cấp thép lá ở trạng thái không bôi dầu nếu có yêu cầu. Lớp dầu này không được sử dụng làm chất bôi trơn cho kéo, vuốt hoặc tạo hình và phải được loại bỏ dễ dàng bằng các hóa chất tẩy dầu mỡ. Theo yêu cầu, nhà sản xuất phải thông báo cho khách hàng về loại dầu đã được sử dụng. Thép lá cán nóng đã tẩy gỉ có thể được đặt hàng không bôi dầu, nếu có yêu cầu, trong trường hợp này nhà cung cấp chịu trách nhiệm có giới hạn nếu xảy ra sự oxy hóa.

5.6 Tính hàn

Sản phẩm này thường thích hợp cho hàn nếu lựa chọn các điều kiện hàn thích hợp. Đối với thép không được tẩy gỉ có thể cần phải tẩy đi lớp vảy (gỉ) hoặc oxit tùy thuộc vào phương pháp hàn.

5.7 Chất lượng chế tạo

Thép lá chất lượng thương mại (HR1) được dự định sử dụng cho các mục đích chế tạo trong đó thép lá được sử dụng ở trạng thái phẳng hoặc dùng cho uốn cong, tạo hình vừa phải và các nguyên công hàn.

Thép lá cacbon cán nóng có một vài chất lượng chế tạo. Thép lá chất lượng kéo (HR2, HR3, HR4) được dự định sử dụng cho kéo hoặc tạo hình khắc nghiệt, bao gồm cả hàn. Thép lá chất lượng kéo được cung cấp theo tất cả các yêu cầu của tiêu chuẩn này hoặc theo thỏa thuận khi được đặt hàng để chế tạo một chi tiết xác định, trong trường hợp không áp dụng các yêu cầu về cơ tính. Các chất lượng kéo được xác định như sau:

HR2 – Chất lượng kéo

HR3 – Chất lượng vuốt sâu

HR4 – Chất lượng vuốt sâu được khử oxy bằng nhôm.

5.8 Ứng dụng

Thép lá cán nóng nên được nhận biết cho chế tạo bởi tên của chi tiết hoặc bởi ứng dụng theo dự định. Thép lá cán nóng (HR1, HR2, HR3 và HR4) có thể được dùng để chế tạo một chi tiết xác định trong phạm vi dung sai đứt gãy đã được xác lập đúng, dung sai này phải được thỏa thuận trước giữa nhà

TCVN 11376:2016

sản xuất và khách hàng. Trong trường hợp này phải quy định tên chi tiết, các chi tiết về chế tạo và các yêu cầu đặc biệt và không áp dụng các cơ tính trong Bảng 4.

5.9 Cơ tính

Trừ khi được đặt hàng theo một chi tiết xác định như đã giải thích trong 5.7, các cơ tính phải theo chỉ dẫn đã cho trong Bảng 4 khi các cơ tính này được xác định trên các mẫu thử thu được phù hợp với các yêu cầu của Điều 8.

Sự bảo quản thép lá trong thời gian dài có thể gây ra thay đổi trong các cơ tính (tăng độ cứng và giảm độ giãn dài) dẫn đến giảm khả năng chịu kéo. Để giảm tới mức tối thiểu ảnh hưởng này, nên quy định sử dụng chất lượng HR4.

Bảng 4 – Yêu cầu về cơ tính của thép lá cacbon cán nóng

Chất lượng		R _m ^a lớn nhất MPa	A ^{b,c} nhỏ nhất %			
			e < 3		3 ≤ e ≤ 6	
Ký hiệu	Tên		L _o = 80mm	L _o = 50mm	L _o = 5,65√S _o mm	L _o = 50mm
HR1	Thương mại	440	23	24	28	29
HR2	Kéo	420	25	26	30	31
HR3	Vuốt sâu	400	28	29	33	34
HR4	Vuốt sâu, khử oxy bằng nhôm	380	31	32	36	37

R_m giới hạn bền kéo
A độ giãn dài tương đối
L_o chiều dài cũ trên mẫu thử
S_o diện tích mặt cắt ngang ban đầu của chiều dài cũ
e chiều dày của thép lá, tính bằng mm
1MPa = 1N/mm²

^a Giới hạn bền kéo nhỏ nhất đối với các chất lượng HR1, HR2, HR3 và HR4 thường có thể được mong đợi là 270MPa. Khi có yêu cầu giới hạn bền kéo nhỏ nhất, có thể quy định giá trị 270 MPa. Tất cả các giá trị giới hạn bền kéo được xác định tới gần nhất là 10 MPa.

^b Một mẫu thử không có tỷ lệ có chiều dài đo ban đầu cố định (50mm), chiều dày thép lá tới 6 mm có thể được sử dụng cùng với một bảng chuyển đổi. Tuy nhiên, trong trường hợp có tranh cãi, chỉ có các kết quả thu được trên một mẫu thử có tỷ lệ mới có hiệu lực cho vật liệu có chiều dày 3 mm và lớn hơn.

^c Đối với các vật liệu có chiều dày lớn hơn 6 mm, các giá trị của độ giãn dài phải theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng

^d Tham khảo 5.8 (ứng dụng).

6 Dung sai kích thước và hình dạng

Các dung sai kích thước và hình dạng áp dụng cho thép lá cán nóng phải theo chỉ dẫn trong TCVN 7573 (ISO 16160).

7 Lấy mẫu thử kéo

Phải lấy một phôi mẫu thử đại diện để thử kéo theo yêu cầu trong Bảng 4 từ mỗi lô thép lá được chuyên chở. Một lô gồm có 50 t thép lá hoặc ít hơn có cùng một ký hiệu được cán tới cùng một chiều dày và trạng thái bề mặt.

8 Thử kéo

Phải tiến hành thử kéo phù hợp với TCVN 197-1 (ISO 6892-1). Các mẫu thử ngang phải được lấy ở giữa tâm và cạnh của thép lá ở trạng thái cán.

9 Thử lại

9.1 Gia công cắt gọt và các vết nứt

Nếu bất cứ mẫu thử nào biểu lộ khuyết tật trong gia công cắt gọt hoặc phát triển các vết nứt thì phải được loại bỏ và thay thế bằng mẫu thử khác.

9.2 Độ giãn dài

Nếu độ giãn dài tính theo phần trăm của bất cứ mẫu thử nào nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 4 và nếu bất cứ phần nào của vết đứt gãy vượt ra ngoài nửa giữa của chiều dài đo như đã quy định trước khi thử, phép thử phải được loại bỏ và phải thực hiện thử lại.

9.3 Các phép thử bổ sung

Nếu một phép thử không đưa ra các kết quả quy định thì phải thực hiện hai phép thử bổ sung ngẫu nhiên trên cùng một lô sản phẩm. Cả hai phép thử lại phải tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này, nếu không lô sản phẩm có thể bị loại bỏ.

10 Chế trình lại

Nhà sản xuất có thể chế trình lại cho chấp nhận các sản phẩm đã bị loại bỏ trong quá trình kiểm tra trước đây do không thỏa mãn các tính chất sau khi đã được nhà sản xuất xử lý thích hợp (ví dụ: tuyển chọn, xử lý nhiệt) và theo yêu cầu, việc xử lý này sẽ được chỉ ra cho khách hàng. Trong trường hợp này, nên thực hiện các phép thử như các phép thử áp dụng cho một lô sản phẩm mới.

Nhà sản xuất có quyền đưa các sản phẩm đã bị loại bỏ cho một quá trình kiểm tra mới về sự phù hợp với các yêu cầu cho một cấp chất lượng khác.

11 Chất lượng gia công

Trạng thái bề mặt của sản phẩm phải là trạng thái thu được từ ở một sản phẩm cán nóng hoặc sản phẩm cán nóng đã tẩy gỉ.

Cho phép có các rỗ khí, các lỗ nhỏ, các vết nhỏ, vết xước, các khuyết tật do cuộn và sự nhuộm màu nhẹ. Các khuyết tật không được phép phát triển và mở rộng tới mức dẫn tới nguy cơ gây ra hư hỏng hoặc phá hủy dụng cụ cắt hoặc gây ra các khó khăn cho hàn.

Thép lá không được có sự bong tróc, các kẽ nứt, vết nứt, vết cạo có thể ảnh hưởng có hại tới sử dụng. Lớp oxit hoặc vảy (gỉ) trên thép lá cán nóng dẫn đến các thay đổi về chiều dày, sự bám dính và màu sắc. Loại bỏ lớp oxit hoặc vảy (gỉ) bằng tẩy rửa hoặc làm sạch bằng thổi có thể làm lộ ra các khuyết tật bề mặt không dễ dàng nhìn thấy được trước nguyên công này. Cũng như vậy, sau khi kéo, có thể nhìn thấy được các khuyết tật không lộ ra trên thép lá phẳng.

Trong trường hợp cung cấp sản phẩm ở dạng cuộn và cuộn thép lá được xẻ dọc, tỷ lệ phần trăm của các khuyết tật có thể lớn hơn trong trường hợp cung cấp sản phẩm ở dạng lá hoặc các tấm cắt. Khách hàng nên tính đến điều kiện này và tỷ lệ phần trăm của các khuyết tật bề mặt cho phép có thể được thỏa thuận tại thời điểm tìm hiểu đặt hàng và đặt hàng. Trừ khi có sự thỏa thuận khác, chỉ một bề mặt của sản phẩm phải tuân theo các yêu cầu quy định. Bề mặt kia phải bảo đảm sao cho trong quá trình xử lý tiếp sau bề mặt này không ảnh hưởng có hại đến bề mặt có chất lượng tốt hơn.

Thép lá ở dạng các tấm cắt không được có sự tách lớp, các vết nứt bề mặt và các khuyết tật khác có hại đến quá trình gia công thích hợp tiếp sau.

Quá trình chuyên chở ở dạng cuộn không tạo điều kiện cho nhà sản xuất có cơ hội quan sát một cách dễ dàng hoặc loại bỏ các đoạn có khuyết tật; tuy nhiên, yêu cầu này có thể thực hiện được với sản phẩm ở dạng tấm cắt.

12 Kiểm tra và chấp nhận

Trong khi thường không có yêu cầu đối với các sản phẩm được bao hàm trong tiêu chuẩn này, khi khách hàng quy định rằng kiểm tra và các phép thử cho chấp nhận được tuân thủ trước khi chuyên chở khỏi nhà máy của nhà sản xuất, nhà sản xuất phải cung cấp cho kiểm tra viên của khách hàng tất cả các phương tiện thích hợp để xác định rằng thép được cung cấp phù hợp với tiêu chuẩn này.

Thép được báo cáo là không phù hợp sau khi đến xưởng của người sử dụng phải được để sang một bên, được nhận dạng đúng và chính xác và được bảo quản đầy đủ. Nhà cung cấp phải được thông báo trong đơn đặt hàng rằng vật liệu được báo cáo là không phù hợp có thể được khảo sát một cách kỹ càng.

13 Cơ kích thước của cuộn

Khi thép lá cán nóng được đặt hàng theo cuộn, phải quy định đường kính trong nhỏ nhất hoặc phạm vi đường kính trong chấp nhận được (ID).

Ngoài ra phải quy định đường kính ngoài lớn nhất (OD) và khối lượng lớn nhất chấp nhận được của cuộn.

14 Ghi nhãn

Nếu không có quy định khác, các yêu cầu tối thiểu sau cho nhận dạng thép phải được in rõ ràng bằng khuôn thùng một cách dễ đọc trên đỉnh của mỗi khối lượng được nâng hoặc được ghi trên một thẻ nhãn gắn vào mỗi cuộn hoặc đơn vị chuyên chở:

- a) Tên hoặc nhãn hiệu nhận biết của nhà sản xuất;
- b) Số liệu của tiêu chuẩn này, nghĩa là TCVN 11376 (ISO 3573);
- c) Ký hiệu chất lượng;
- d) Số của đơn đặt hàng;
- e) Các kích thước của sản phẩm;
- f) Số hiệu của lô;
- g) Khối lượng.

15 Thông tin do khách hàng cung cấp

Khách hàng phải cung cấp các thông tin sau:

- a) Số liệu của tiêu chuẩn này, nghĩa là TCVN 11376 (ISO 3573);
- b) Tên và chất lượng của vật liệu, ví dụ: thép lá cán nóng, chất lượng vuốt sâu HR3 (xem 5.7);
- c) Các kích thước của sản phẩm và số lượng yêu cầu;
- d) Ứng dụng (tên của chi tiết), nếu có thể (xem 5.8);
- e) Đối với các chất lượng kéo HR2, HR3, HR4 khi được đặt hàng theo cơ tính hoặc chế tạo một chi tiết xác định (xem 5.7, 5.8 và 5.9);
- f) Nếu có yêu cầu tẩy rửa hoặc tẩy gỉ bằng phun hạt hoặc phun bi được yêu cầu (vật liệu sẽ được quy định có bôi dầu, trừ khi được đặt hàng không bôi dầu) (xem 5.2);
- g) Loại cạnh sản phẩm (xem 5.3);
- h) Có cán là hoặc không cán là (xem 5.4);

TCVN 11376:2016

- i) Loại dầu dùng cho thép đã tẩy gỉ (nếu có yêu cầu) (xem 5.5);
- j) Báo cáo về phân tích mè nẫu, nếu có yêu cầu (xem 5.1);
- k) Các giới hạn về khối lượng và kích thước của cuộn và bó sản phẩm riêng biệt, nếu áp dụng (xem Điều 13);
- l) Kiểm tra và thử chấp nhận trước khi chuyên chở khỏi nhà máy của nhà sản xuất, nếu có yêu cầu (xem Điều 12).

CHÚ THÍCH: Mô tả đặt hàng điển hình như sau:

VÍ DỤ 1: TCVN 11376 (ISO 3573), thép lá cán nóng, chất lượng thương mại HR1, 3mm x 1200mm x 2440mm, 10000kg, được sử dụng để bán lại làm nhà kho, cạnh được xén, có yêu cầu báo cáo phân tích mè nẫu, khối lượng nặng lớn nhất 4000kg.

VÍ DỤ 2: TCVN 11376 (ISO 3573), thép lá cán nóng, chất lượng vuốt sâu HR3, cuộn 2.5mm x 1200mm, 50000kg, được đặt hàng theo cơ tính, được tẩy rửa và bôi dầu, cạnh cán, đường kính trong nhỏ nhất (ID) của cuộn trong 600mm, đường kính ngoài lớn nhất OD 1500mm, khối lượng lớn nhất của cuộn 15000kg.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ASTM A1011/A1011M, *Standard and specification for steel, sheet and strip, hot rolled, carbon structural, high strength low alloy, high strength low alloy with improved formability and ultra high strength.* (Đặc tính kỹ thuật tiêu chuẩn của thép lá và thép dải cán nóng cacbon kết cấu, hợp kim thấp có độ bền cao, hợp kim thấp có độ bền cao với tính tạo hình nâng cao và độ bền rất cao).
- [2] ASTM A1018/A1018M, *Standard and specification for steel, sheet and strip, heavy thickness coils, hot rolled, carbon commercial, drawing, structural, high strength low alloy, high strength low alloy with improved formability and ultra high strength.* (Đặc tính kỹ thuật tiêu chuẩn của thép lá, thép dải dạng cuộn có chiều dày lớn cán nóng, cacbon kết cấu chất lượng thương mại và chất lượng kéo, hợp kim thấp có độ bền cao, hợp kim thấp có độ bền cao với tính tạo hình nâng cao và độ bền rất cao).
- [3] EN 10111, *Continuous hot-rolled low carbon steel sheet and strip for cold forming-technical delivery conditions.* (Thép lá và thép dải cacbon thấp cán nóng liên tục dùng cho tạo hình nguội – Điều kiện kỹ thuật cung cấp).
- [4] JIS G3131, *Hot-rolled mild steel plates, sheets and strips.* (Thép cacbon thấp cán nóng dạng tấm, lá và dải).
-