

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 10355:2018

ISO 3575:2016

THÉP CACBON TẮM MỎNG CHẤT LƯỢNG THƯỜNG MẠI VÀ CHẤT LƯỢNG DẬP VUỐT MẠ KẼM VÀ HỢP KIM KẼM - SẮT NHÚNG NÓNG LIÊN TỤC

Continuous hot-dip zinc-coated and zinc-iron alloy-coated carbon steel sheet of commercial and drawing qualities

Lời nói đầu

TCVN 10355:2018 thay thế TCVN 10355:2014

TCVN 10355:2018 hoàn toàn tương đương ISO 3575:2016.

TCVN 10355:2018 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 CACBON TẮM MỎNG CHẤT LƯỢNG THƯỜNG MẠI VÀ CHẤT LƯỢNG DẬP VUỐT MẠ KẼM VÀ HỢP KIM KẼM - SẮT NHÚNG NÓNG LIÊN TỤC

Continuous hot-dip zinc-coated and zinc-iron alloy-coated carbon steel sheet of commercial and drawing qualities

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với thép tấm mỏng ở dạng cuộn và các đoạn cắt, được mạ kim loại bằng quá trình nhúng nóng với các lớp mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt.

Sản phẩm được dự định sử dụng cho các ứng dụng yêu cầu có độ bền chịu ăn mòn, có tính tạo hình và sơn phủ được.

Thép tấm mỏng được sản xuất theo số các ký hiệu, các khối lượng lớp mạ, xử lý bề mặt và các điều kiện mạ được thiết kế để thích hợp với các yêu cầu khác nhau của ứng dụng.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các thép được thiết kế có chất lượng kết cấu đã được đề cập đến trong TCVN 6525 (ISO 4998)[1].

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 chỉ 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 198 (ISO 7438), *Vật liệu kim loại - Thử uốn.*

TCVN 5878 (ISO 2178), *Lớp phủ không từ trên chất nền từ - Đo chiều dày lớp phủ - Phương pháp từ.*

TCVN 7665 (ISO 1460), *Lớp phủ kim loại - Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên vật liệu chứa sắt - Xác định khối lượng lớp mạ trên đơn vị diện tích.*

TCVN 10310 (ISO 3497), *Lớp phủ kim loại - Đo chiều dày lớp phủ - Phương pháp quang phổ tia X.*

TCVN 10353 (ISO 16163), *Thép lá mạ nhúng 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

Thương mại (Commercial)

Được dự định sử dụng cho các mục đích chế tạo chung trong đó sử dụng thép tấm mỏng ở trạng thái phẳng hoặc dùng cho uốn hoặc tạo hình vừa phải.

3.2

Vuốt (Drawing)

Được dự định sử dụng cho các chi tiết có thể được chế tạo bằng kéo hoặc tạo hình biến dạng nặng.

3.3

Vuốt sâu (Deep drawing)

Được dự định sử dụng cho các chi tiết có thể được chế tạo bằng tạo hình biến dạng nặng hoặc dập vuốt sâu.

3.4

Vuốt sâu có khử oxy bằng nhôm (Deep drawing aluminium killed)

Được dự định sử dụng cho các chi tiết có thể được chế tạo bằng dập vuốt rất sâu hoặc tạo hình biến dạng đặc biệt nặng.

3.5

Vuốt rất sâu có ổn định hóa (Extra deep drawing stabilized)

Được dự định sử dụng cho các ứng dụng đòi hỏi phải có khả năng tạo hình tối đa thông qua áp dụng thép không có các nguyên tố hợp kim xen kẽ.

3.6

Thép không có các nguyên tố hợp kim xen kẽ (Interstitial free steel, IF)

Thép có hàm lượng cacbon rất thấp trong đó tất cả các nguyên tố hợp kim xen kẽ được ổn định hóa với titan và/ hoặc các nguyên tố tương đương.

CHÚ THÍCH: Thép không có các nguyên tố hợp kim xen kẽ đôi khi được gọi là thép ổn định hóa.

3.7

Hóa già (Ageing)

Sự thay đổi các tính chất của thép theo thời gian.

CHÚ THÍCH: Hóa già có thể dẫn đến thay đổi giới hạn chảy và sự suy giảm tương ứng của độ dai trong quá trình bảo quản. Hóa già luôn có ảnh hưởng không tốt đến tính tạo hình. Sự không tái hiện một giới hạn chảy xác định do hóa già có thể dẫn đến khả năng nhạy cảm mới với các khuyết tật bề mặt như các dấu hiệu của ứng suất kép căng (các đường Lüders) và sự tạo rãnh khi tạo hình thép. Để tránh các hậu quả có hại này, điều thiết yếu là khoảng thời gian giữa quá trình gia công lần cuối ở máy cán và chế tạo phải là ngắn nhất. Sự quay vòng vật liệu dự trữ để sử dụng trước tiên vật liệu cũ nhất là rất quan trọng, có thể đạt được tình trạng không bị ảnh hưởng của các dấu hiệu ứng suất kéo căng bằng cách tạo ra thứ tự hợp lý sử dụng thép kể từ khi nhập kho trước khi chế tạo.

3.8

Thép tấm mỏng mạ kẽm nhúng nóng liên tục (Continuous hot-dip zinc-coated steel sheet)

Sản phẩm thép tấm mỏng ở dạng cuộn hoặc các đoạn cắt được chế tạo trên dây chuyền mạ liên tục với lớp mạ kẽm nhúng nóng trên kim loại nền là thép cán nguội hoặc cán nóng đã tẩy gỉ.

3.9

Thép tấm mỏng mạ hợp kim kẽm - sắt nhúng nóng liên tục (Continuous hot-dip zinc-iron alloy coated steel sheet)

Sản phẩm thép tấm mỏng thu được bằng quá trình mạ kẽm nhúng nóng liên tục thép tấm mỏng để tạo thành lớp mạ hợp kim kẽm - sắt.

CHÚ THÍCH: Sản phẩm này có ký hiệu ZF, không có vảy kim loại, thường có dạng bên ngoài mờ đục và, đối với một số ứng dụng có thể thích hợp cho sơn phủ ngay lập tức mà không cần phải xử lý thêm, trừ việc làm sạch thông thường. Các lớp mạ hợp kim kẽm - sắt có thể bị nghiền thành bột trong quá trình tạo hình biến dạng nặng.

3.10

Lớp mạ khác biệt (Differential coating)

Lớp mạ được cố ý tạo ra để có khối lượng khác nhau của lớp mạ trên hai bề mặt tấm.

3.11

Mức đứt gãy cho phép (Breakage allowance)

Mức đứt gãy chấp nhận được đã được thỏa thuận (giữa các bên) mà không tuân theo yêu cầu.

3.12

Hoa kẽm bình thường (Normal spangle)

Lớp mạ được tạo thành do sự phát triển không bị hạn chế của các tinh thể kẽm trong quá trình đông đặc bình thường.

CHÚ THÍCH: Lớp mạ này có ánh kim loại và là loại lớp mạ thường được cung cấp cho một phạm vi rộng các ứng dụng khác nhau. Lớp mạ được trang bị có thể là S (lớp mạ bình thường có qua cán là) hoặc N (lớp mạ bình thường như khi mạ); tuy nhiên, lớp mạ này có thể thay đổi về dạng bên ngoài và

không thích hợp cho sơn trang trí.

3.13

Gia công tinh trơn nhẵn (Smooth finish)

Độ nhẵn được tạo ra bằng cán tinh lớp bề mặt (cán là) vật liệu có lớp mạ để đạt được trạng thái bề mặt có chất lượng cao hơn so với sản phẩm được mạ, phủ bình thường.

3.14

Cán tinh lớp bề mặt (cán là) (Skin pass)

Cán nguội nhẹ đối với sản phẩm

CHÚ THÍCH 1: Mục đích của cán tinh lớp bề mặt nhằm đạt được một hoặc nhiều yêu cầu trong các yêu cầu sau: giảm tới mức tối thiểu sự xuất hiện các vết nứt khi cuộn, các vùng ứng suất kéo căng và sự tạo rãnh; điều chỉnh hình dạng; đạt được sự gia công tinh yêu cầu của bề mặt.

CHÚ THÍCH 2: Gia công tinh bề mặt làm cho độ cứng tăng lên một chút và độ dai giảm đi một chút.

3.15

Lô (Lot)

Số lượng thép tấm cùng mác, có cùng ký hiệu cán, cùng chiều dày và điều kiện mạ phủ.

3.16

Khối lượng lớp mạ (Coating mass)

Tổng lượng lớp mạ trên cả hai mặt của thép tấm mỏng được biểu thị bằng gam trên mét vuông.

4 Kích thước

4.1 Thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và lớp mạ hợp kim kẽm - sắt được chế tạo theo các chiều dày từ 0,25 mm đến 5 mm bao gồm cả chiều dày lớp mạ, và theo các chiều rộng 600 mm và lớn hơn ở dạng cuộn và các đoạn cắt. Thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và lớp mạ hợp kim kẽm - sắt có chiều dày nhỏ hơn 600 mm được xếp ra từ thép tấm rộng cũng sẽ được xem là thép tấm mỏng.

4.2 Chiều dày của thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và lớp mạ hợp kim kẽm - sắt có thể được quy định là tổng chiều dày của kim loại nền và chiều dày lớp mạ kim loại hoặc chỉ là chiều dày của kim loại nền. Khách hàng phải chỉ ra trên đơn đặt hàng phương pháp quy định chiều dày được yêu cầu. Trong trường hợp khách hàng không chỉ ra phương pháp quy định chiều dày, sản phẩm sẽ được cung cấp theo chiều dày là tổng số chiều dày của kim loại nền và chiều dày lớp mạ. Phụ lục A hướng dẫn các yêu cầu cho quy định chiều dày của chỉ kim loại nền.

5 Điều kiện chế tạo

5.1 Luyện thép

Trừ khi có sự thỏa thuận khác giữa các bên có liên quan, các quá trình được sử dụng trong luyện thép và trong chế tạo thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và lớp mạ hợp kim kẽm - sắt do nhà sản xuất tự quyết định. Theo yêu cầu, khách hàng phải được thông báo về quá trình luyện thép được sử dụng.

5.2 Thành phần hóa học

Thành phần hóa học (phân tích mẻ nấu) phải tuân theo các yêu cầu cho trong các Bảng 1 và Bảng 2.

5.3 Phân tích hóa học

5.3.1 Phân tích mẻ nấu

Nhà sản xuất phải thực hiện việc phân tích mỗi mẻ nấu để xác định sự tuân theo các yêu cầu cho trong các Bảng 1 và Bảng 2. Theo yêu cầu, phải cung cấp báo cáo phân tích mẻ nấu cho khách hàng hoặc đại diện của khách hàng. Từng nguyên tố liệt kê trong các Bảng 1 và Bảng 2 phải được đưa vào báo cáo phân tích mẻ nấu. Khi lượng đồng, niken, crom hoặc molipden hiện diện nhỏ hơn 0,02 % thì tài liệu phân tích có thể được báo cáo là "<0,02 %".

5.3.2 Phân tích sản phẩm

Khách hàng có thể tiến hành phân tích sản phẩm để xác minh sự phân tích sản phẩm đã quy định và phải quan tâm đến bất cứ sự không đồng nhất bình thường nào. Dung sai cho phân tích sản phẩm phải phù hợp với Bảng 2 và Bảng 3.

Bảng 1-Thành phần hóa học (phân tích mẻ nấu)

Thành phần theo khối lượng tính bằng %

Chất lượng kim loại nền		C lớn nhất	Mn lớn nhất	P lớn nhất	S lớn nhất	Ti lớn nhất
Ký hiệu	Tên					

01	Thương mại	0,15	0,60	0,05	0,035	-
02	Vuốt	0,10	0,50	0,04	0,035	-
03	Vuốt sâu	0,08	0,45	0,03	0,03	-
04 ^a	Vuốt sâu có khử oxy bằng nhôm	0,06	0,45	0,03	0,03	-
05 ^a	Vuốt rất sâu có ổn định hóa	0,02	0,25	0,02	0,02	0,15

^a Có thể áp dụng cho thép không có các nguyên tố hợp kim xen kẽ.

Bảng 2- Giới hạn cho các nguyên tố hóa học bổ sung

Thành phần theo khối lượng tính bằng %

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

^a Tổng số lượng đồng, niken, crom và molipđen không được vượt quá 0,50 % đối với phân tích mẻ nấu. Khi quy định một hoặc nhiều nguyên tố trong các nguyên tố này thì không áp dụng tổng số, chỉ áp dụng các giới hạn riêng cho các nguyên tố còn lại.

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

^c Đối với các thép không có các nguyên tố hợp kim xen kẽ, chỉ chấp nhận giá trị 0,15% đối với titan và giá trị lớn nhất 0,10% đối với niobi và vanadi để đảm bảo cho nitơ và cacbon được ổn định hóa hoàn toàn.

Bảng 3- Dung sai cho phân tích sản phẩm

Thành phần theo khối lượng tính bằng %

Nguyên tố	Giá trị lớn nhất của nguyên tố quy định	Dung sai cho giá trị lớn nhất đã quy định
C	0,15	0,03
Mn	0,60	0,03
P	0,05	0,01
S	0,035	0,01

CHÚ THÍCH: Cho phép dung sai nêu trên vượt quá yêu cầu quy định và không áp dụng cho phân tích mẻ nấu.

5.4 Cơ tính

5.4.1 Điều kiện đặt hàng

Thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt với các ký hiệu 02, 03, 04 và 05 được cung cấp theo một trong hai điều kiện đặt hàng sau:

a) Điều kiện đặt hàng A): cơ tính của thép tấm mỏng tại thời điểm sẵn có cho chuyên chở phải thỏa mãn các yêu cầu áp dụng của Bảng 4 khi được xác định trên các mẫu thử được phù hợp với các yêu cầu trong Điều 7.

b) Điều kiện đặt hàng B): thép tấm mỏng được đặt hàng cho chế tạo một chi tiết xác định phải được cung cấp với cam kết bảo đảm chất lượng chế tạo tốt trong phạm vi dung sai đứt gãy đã xác lập và được thỏa thuận trước giữa các bên có liên quan. Trong thỏa thuận phải quy định tên chi tiết, các chi tiết về chế tạo và các yêu cầu đặc biệt (như tình trạng không bị ảnh hưởng của ứng suất kéo căng hoặc sự tạo rãnh).

CHÚ THÍCH: Trong trường hợp điều kiện đặt hàng B, cơ tính của thép tấm mỏng cũng có thể được thỏa thuận giữa các bên có liên quan và cơ tính này không nhất thiết phải thỏa mãn các yêu cầu của Bảng 4.

Bảng 4 - Cơ tính

Chất lượng kim loại nền ^a	R _{eL} lớn nhất ^b	R _m lớn nhất ^c	A nhỏ nhất ^d %	$\bar{r}^{e,f,g}$ nhỏ	$\bar{n}^{e,f,g}$ nhỏ
--------------------------------------	--	---	---------------------------------	--------------------------	--------------------------

Ký hiệu	Tên	MPa ^h	MPa	L ₀ = 80 mm	L ₀ = 50 mm	L ₀ = 5,65√S ₀ ⁱ	nhất	nhất
01	Thương mại	-	-	-	-	-	-	-
02	Vuốt	300 ^j	430	24	23	22	-	-
03	Vuốt sâu	260	410	26	25	24	-	-
04	Vuốt sâu có khử oxy bằng nhôm	220	410	29	28	27	-	-
05	Vuốt rất sâu có ổn định hóa	200	350	37	36	35	1,4	0,17

R_{eL} = giới hạn chảy dưới

R_m = giới hạn bền kéo

A = độ giãn dài sau đứt tính theo tỷ lệ phần trăm

L₀ = chiều dài đo trên mẫu thử

S₀ = diện tích mặt cắt ngang ban đầu của chiều dài đo

\bar{r} chỉ số khả năng kéo của sản phẩm

\bar{n} chỉ số khả năng kéo căng của sản phẩm

CHÚ THÍCH 1: Khoảng thời gian từ ngày chuyên chở đối với các giá trị đã công bố trong bảng này sẽ được áp dụng như sau:

Ký hiệu	Khoảng thời gian
01	-
02	8 ngày
03	1 tháng
04	6 tháng
05	6 tháng

CHÚ THÍCH 2: Đối với các sản phẩm được chế tạo theo các tiêu chí chất lượng (điều kiện đặt hàng B), không bắt buộc phải áp dụng các cơ tính điển hình đã giới thiệu ở đây. Đối với các sản phẩm được quy định theo cơ tính (điều kiện đặt hàng A), khách hàng có thể thỏa thuận với nhà sản xuất nếu có yêu cầu một phạm vi riêng hoặc một phạm vi hạn chế hơn cho ứng dụng khi đã thỏa thuận, có thể quy định các giá trị này.

CHÚ THÍCH 3: Trừ các chú thích ở cuối trang d và e, các cơ tính điển hình này áp dụng cho toàn bộ dải các chiều dày của thép tấm mỏng. Giới hạn chảy có xu hướng tăng lên và khả năng tạo hình có xu hướng giảm đi khi chiều dày của thép tấm mỏng giảm đi.

^a Tất cả các mức chất lượng đều sẵn có dạng hoa kềm bình thường, hoa kềm ở mức tối thiểu hoặc gia công tinh bằng cán là đối với các ký hiệu lớp mạ Z và có dạng mờ đục hoặc gia công tinh bằng cán là đối với các ký hiệu lớp mạ ZF.

^b Các giá trị áp dụng cho giới hạn chảy 0,2 % khi không xuất hiện hiện tượng chảy xác định, nếu không thì áp dụng cho giới hạn chảy dưới R_{eL}.

^c Giới hạn bền kéo nhỏ nhất đối với các chất lượng 02, 03, 04 và 05 thường có thể vượt quá 270 MPa. Tất cả các giá trị giới hạn bền kéo đều được xác định tới giá trị gần nhất 10 MPa.

^d Đối với vật liệu có chiều dày đến và bao gồm 0,6 mm, các giá trị độ giãn dài trong bảng phải được giảm đi 2.

^e Các giá trị của \bar{r} và \bar{n} chỉ áp dụng cho chiều dày 0,5 mm. Đối với chiều dày > 2,0 mm, giá trị của \bar{r} được giảm đi 0,2.

^f \bar{r} cũng có thể được viết là \bar{r} - bar và \bar{n} cũng có thể được viết là \bar{n} - bar.

^g Các giá trị của \bar{r} và \bar{n} có thể được sửa đổi hoặc loại bỏ khỏi đặc tính kỹ thuật này theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và khách hàng.

^h 1 MPa = 1 N/mm².

ⁱ Có thể được sử dụng cho vật liệu có chiều dày lớn hơn 3 mm.

^j Giá trị này chỉ áp dụng cho các sản phẩm được cán là.

5.4.2 Chất lượng chế tạo

Thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và lớp mạ hợp kim kẽm - sắt sẵn có cho sử dụng với một vài chất lượng chế tạo như đã cho trong 3.1 đến 3.5.

5.4.3 Thép không chứa các nguyên tố xen kẽ

Thép không có các nguyên tố hợp kim xen kẽ được ổn định hóa (thép IF) áp dụng cho các đơn đặt hàng đối với các ký hiệu 03, 04 và 05; với điều kiện là khách hàng được thông báo về sự thay thế và tài liệu chuyên chở có liên quan phản ánh vật liệu thực tế được chuyên chở.

5.5 Lớp mạ

5.5.1 Khối lượng lớp mạ

Giới hạn khối lượng của lớp mạ phải tuân theo các giới hạn cho các ký hiệu đã chỉ ra trong Bảng 5. Các bên có liên quan phải thỏa thuận về khối lượng lớp mạ của các sản phẩm có lớp mạ khác biệt. Nếu có yêu cầu khối lượng lớn nhất của lớp mạ, nhà sản xuất phải được thông báo tại thời điểm đặt hàng.

Bảng 5 - Khối lượng lớp mạ (tổng cả hai mặt)

Ký hiệu lớp mạ (Z - kẽm; ZF - hợp kim kẽm - sắt)	Giới hạn nhỏ nhất cho kiểm tra	
	Kiểm tra ba vị trí g/m ² (của tấm)	Kiểm tra một vị trí g/m ² (của tấm)
Z001	Không nhỏ nhất ^a	Không nhỏ nhất ^a
Z100	100	85
Z180	180	150
Z200	200	170
Z275	275	235
Z350	350	300
Z450	450	385
Z600	600	510
Z700	700	595
ZF001	Không nhỏ nhất ^a	Không nhỏ nhất ^a
ZF100	100	85
ZF180	180	150

CHÚ THÍCH 1: Vì có nhiều biến số và các điều kiện thay đổi đặc trưng cho lớp mạ kẽm liên tục cho nên khối lượng lớp mạ thường không được phân chia đều nhau giữa hai bề mặt của thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt hoặc lớp mạ không được phân bố đều từ cạnh này đến cạnh kia. Tuy nhiên thường có thể đạt được không dưới 40 % giới hạn kiểm tra một vị trí trên mỗi bề mặt.

CHÚ THÍCH 2: Có thể ước lượng được chiều dày của lớp mạ từ khối lượng lớp mạ bằng các sử dụng mối quan hệ: tổng khối lượng cả hai mặt 100 g/m² = tổng chiều dày cả hai mặt 0,014 mm.

^a) "Không nhỏ nhất" nghĩa là không có giới hạn kiểm tra tối thiểu được thiết lập cho thử nghiệm ba vị trí và một vị trí.

5.5.2 Sự bám dính của lớp mạ

Thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm (Z) phải có khả năng uốn theo bất cứ hướng nào phù hợp với các yêu cầu đường kính trục gá uốn của Bảng 6 mà không hình thành vảy của lớp mạ trên mặt ngoài của chỗ uốn. Sự tạo vảy của lớp mạ trong phạm vi 7 mm tính từ cạnh của mẫu thử không phải là nguyên nhân để loại bỏ. Không áp dụng các yêu cầu cho thử uốn trong Bảng 6 cho thép tấm mỏng có lớp mạ hợp kim kẽm - sắt (ZF).

Bảng 6 - Sự bám dính của lớp mạ - Đường kính gó uốn

Chất lượng kim loại nền	Đường kính trục gá uốn bằng kim loại có lớp mạ -180 ° mm								
	Ký hiệu lớp mạ								
	e < 3				e ≥ 3				
	Đến Z275	Z350	Z450 Z600	Z700	Đến Z275	Z350	Z450	Z600	Z700
Thương mại	1a	1a	2a	3a	2a	2a	2a	3a	4a

Vuốt	0	1a	2a	2a	0	1a	2a	2a	2a
Vuốt sâu	0	1a	2a	2a	0	1a	2a	2a	2a
Vuốt sâu có khử oxy bằng nhôm	0	1a	2a	2a	0	1a	2a	2a	2a
Vuốt rất sâu, được ổn định hóa	0	1a	2a	2a	0	1a	2a	2a	2a
a = chiều dày của mẫu thử uốn, tính bằng milimet									
e = chiều dày của thép tấm mỏng, tính bằng milimet									

5.6 Tính hàn

Sản phẩm này thường thích hợp cho hàn khi sử dụng các phương pháp và quy trình hàn thích hợp có sự chú ý đặc biệt đối với các lớp mạ dày hơn. Các lớp mạ hợp kim kẽm - sắt (ZF) thường thích hợp hơn các lớp mạ kẽm (Z) đối với hàn điện trở.

5.7 Sơn

Thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và đặc biệt là có lớp mạ hợp kim kẽm - sắt là vật liệu nền thích hợp cho sơn, nhưng quá trình xử lý trước tiên có thể khác so với các quá trình xử lý dùng cho thép không có lớp mạ. Các lớp sơn lót chỉ xử lý sơ bộ, các lớp mạ biến đổi hóa học (loại cromat, photphat hoặc oxit) và một số loại sơn được chế tạo chuyên dùng cho sơn trực tiếp lên các bề mặt kẽm và kẽm - sắt đều là các nguyên liệu xử lý trước tiên thích hợp cho thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt. Khi lập chương trình sơn phải quan tâm đến thép tấm mỏng có hay không có lớp mạ kẽm và lớp mạ hợp kim kẽm - sắt và được đặt hàng ở trạng thái thụ động hóa hoặc không thụ động hóa.

CHÚ THÍCH: Các bề mặt đã qua một số quá trình xử lý thụ động hóa nào đó (ví dụ như cromat hóa) thường không thích hợp cho photphat hóa hoặc áp dụng một lớp sơn lót xử lý sơ bộ (ăn mòn).

5.8 Xử lý bề mặt

5.8.1 Thụ động hóa ở nhà máy

Xử lý hóa học thường được áp dụng cho các lớp mạ kẽm để giảm tới mức tối thiểu mối nguy hiểm bị nhuộm màu khi bảo quản ở trạng thái ẩm ướt (gỉ trắng) trong quá trình chuyên chở và bảo quản. Tuy nhiên, các đặc tính ức chế quá trình xử lý bị hạn chế và nếu chấp nhận chuyên chở ở trạng thái ẩm ướt thì vật liệu phải được sử dụng ngay lập tức hoặc được sấy khô. Quá trình xử lý này thường không áp dụng cho các lớp mạ hợp kim kẽm - sắt vì cản trở sự bám dính của phần lớn các loại sơn. Nếu có quy định của khách hàng, các lớp mạ hợp kim kẽm - sắt phải được xử lý hóa học.

5.8.2 Photphat hóa ở nhà máy

Khi được quy định, nhà sản xuất phải áp dụng các quá trình xử lý photphat hóa cho thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt để chuẩn bị bề mặt cho sơn mà không cần xử lý thêm trừ việc làm sạch bình thường.

5.8.3 Phủ dầu

Khi được quy định, thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt như đã chế tạo phải được phủ dầu để ngăn ngừa sự tạo thành dấu vết và vết xước cho bề mặt mềm trong quá trình điều khiển bằng tay hoặc chuyên chở và giảm tới mức tối thiểu sự nhuộm màu trong bảo quản ở trạng thái ẩm ướt.

CHÚ THÍCH: Khi thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt đã được xử lý thụ động hóa, việc phủ dầu sẽ cải thiện thêm chống nguy hiểm nhuộm màu trong bảo quản ở trạng thái ẩm ướt.

5.9 Nối liên kết cuộn sản phẩm có lớp mạ

Các dây chuyền mạ liên tục cuộn thép tấm mỏng sử dụng các phương pháp nối liên kết khác nhau các đầu mút của cuộn. Các phương pháp này bao gồm: hàn chồng, hàn giáp mép và khâu móc. Phải cho phép chuyên chở các cuộn chứa các đầu nối nếu có sự thỏa thuận giữa khách hàng và nhà sản xuất.

5.10 Dung sai kích thước và hình dạng

5.10.1 Dung sai kích thước và hình dạng áp dụng cho thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt phải theo quy định trong TCVN 10353 (ISO 16163). Dung sai chiều dày áp dụng cho các sản phẩm có chiều dày là tổng của chiều dày kim loại nền và chiều dày lớp mạ.

5.10.2 Khi quy định chiều dày của kim loại nền, các dung sai chiều dày của TCVN 10353 (ISO 16163) phải áp dụng cho chiều dày trung bình của sản phẩm có lớp mạ được tính toán phù hợp với Phụ lục A.

6 Lấy mẫu

6.1 Thử kéo

Khi có yêu cầu, phải lấy một mẫu thử đại diện theo chiều ngang từ mỗi lô sản phẩm 50 t hoặc ít hơn cho chuyên chở dùng cho thử kéo để kiểm tra sự tuân thủ các yêu cầu của Bảng 4.

6.2 Các phép thử, kiểm tra lớp mạ

6.2.1 Khối lượng lớp mạ

6.2.1.1 Nhà sản xuất phải triển khai kế hoạch thử, kiểm tra với tần suất đủ để mô tả đặc điểm một cách thích hợp của lô vật liệu và bảo đảm sự phù hợp với các yêu cầu của đặc tính kỹ thuật.

6.2.1.2 Khách hàng có thể tiến hành các kiểm tra xác minh bằng cách kẹp chặt một chi tiết mẫu có chiều dài xấp xỉ 300 mm ngang qua chiều rộng như khi được mạ và cắt ra ba mẫu thử, một ở vị trí giữa chiều rộng và một từ mỗi cạnh bên có khoảng cách tới mép cạnh bên không nhỏ hơn 25 mm. Diện tích nhỏ nhất của mỗi mẫu thử phải là 1200 mm².

6.2.2 Kiểm tra ba vị trí

Kết quả kiểm tra ba vị trí phải là khối lượng trung bình của lớp mạ được xác định trên bất cứ mẫu thử nào trong ba mẫu thử được sử dụng cho kiểm tra ba vị trí. Vật liệu đã được xẻ ra từ cuộn rộng lớn chỉ phải qua kiểm tra một vị trí

6.2.4 Sự bám dính của lớp mạ

Phải lấy một mẫu đại diện cho thử uốn kiểm tra độ bám dính của lớp mạ từ mỗi lô thép tấm mỏng dùng cho chuyên chở. Các mẫu thử cho thử uốn có lớp mạ không được lấy ở vị trí có khoảng cách tới mép của cạnh bên nhỏ hơn 25 mm. Chiều rộng nhỏ nhất của mẫu thử không được nhỏ hơn 50 mm.

7 Phương pháp thử

7.1 Thử kéo

Phải tiến hành thử kéo phù hợp với các phương pháp quy định trong TCVN 197-1 (ISO 6892-1). Các mẫu thử theo chiều ngang phải được lấy ở vị trí giữa đường trung tâm và cạnh của tấm thép mỏng đã được mạ, phủ. Phải sử dụng chiều dày của kim loại nền để tính toán diện tích mặt cắt ngang cần thiết cho thử kéo; tuy nhiên, đối với các đơn đặt hàng quy định chiều dày “chỉ là chiều dày kim loại nền”, cho phép sử dụng hai phương pháp để xác định chiều dày của kim loại nền:

a) Phương pháp A - Xác định chiều dày thực của kim loại nền bằng cách đo trực tiếp chiều dày của kim loại nền của một mẫu thử có lớp mạ đã được lấy đi.

b) Phương pháp B - Tính toán chiều dày của kim loại nền bằng cách lấy chiều dày thực của mẫu thử có lớp mạ trừ đi chiều dày trung bình của lớp mạ đối với ký hiệu lớp mạ thích hợp cho trong Phụ lục A.

7.2 Đặc tính của lớp mạ

7.2.1 Khối lượng lớp mạ

Nhà sản xuất phải tiến hành thử theo các phương pháp được xem là cần thiết để bảo đảm rằng vật liệu tuân theo các yêu cầu đã chỉ ra trong Bảng 5. Các phương pháp thường được sử dụng là các phương pháp cho trong TCVN 7665 (ISO 1460), TCVN 10310 (ISO 3497) và TCVN 5878 (ISO 2178). Xác định khối lượng lớp mạ bằng cách chuyển đổi các giá trị đo chiều dày lớp mạ với các thước đo từ tính (TCVN 5878 (ISO 2178)) hoặc bằng phép trắc phổ tia X (TCVN 10310 (ISO 3497)) khi sử dụng mối quan hệ cho trong Bảng 5. Phải sử dụng phương pháp thử trong TCVN 5878 (ISO 2178) hoặc TCVN 10310 (ISO 3497) làm cơ sở cho nghiệm thu, nhưng không phải là cơ sở cho loại bỏ. Trong trường hợp có tranh cãi, TCVN 7665 (ISO 1460) phải được dùng làm phương pháp trọng tài.

7.2.2 Sự bám dính của lớp mạ

Phải tiến hành phép thử uốn phù hợp với các phương pháp quy định trong TCVN 198 (ISO 7438).

8 Hệ thống ký hiệu

8.1 Quy định chung

Hệ thống ký hiệu bao gồm tên lớp mạ, loại lớp mạ, khối lượng lớp mạ, trạng thái lớp mạ, xử lý bề mặt và chất lượng kim loại nền.

8.2 Ký hiệu lớp mạ

Chữ Z chỉ thị lớp mạ kẽm và các chữ cái ZF chỉ thị lớp mạ hợp kim kẽm - sắt.

8.3 Khối lượng lớp mạ

8.3.1 Các ký hiệu cho khối lượng lớp mạ đối với phủ kẽm là Z001, Z100, Z180, Z200, Z275, Z350, Z450, Z600 và Z700. Các ký hiệu cho lớp mạ đối với lớp mạ hợp kim kẽm - sắt là ZF001, ZF100 và ZF180.

8.3.2 Lớp mạ được biểu thị là tổng khối lượng trên cả hai bề mặt, tính bằng gam trên met vuông.

Khối lượng lớp mạ đã quy định nên tương hợp với tuổi thọ làm việc yêu cầu, chiều dày của kim loại nền và các yêu cầu đòi hỏi về tạo hình.

CHÚ THÍCH; Đối với các lớp mạ khác biệt, khối lượng lớp mạ của mỗi bề mặt dựa trên cơ sở thỏa thuận của các bên có liên quan được chỉ ra theo thứ tự bề mặt trên (đỉnh) và bề mặt đáy. Một ví dụ về ký hiệu của lớp mạ khác biệt là: Z180Z100C02 (xem 8.7.3).

8.4 Trạng thái gia công tinh lớp mạ

Các ký hiệu cho trạng thái gia công tinh lớp mạ là:

- N: lớp mạ bình thường như đã được mạ, phủ;
- S: lớp mạ bình thường có gia công tinh lớp bề mặt (cán là);
- M: hoa kẽm ở mức tối thiểu như đã được chế tạo;
- E: hoa kẽm ở mức tối thiểu có gia công tinh lớp bề mặt (cán là).

Các trạng thái lớp mạ "M" và "E", thường được cung cấp trong các ký hiệu Z350, Z275, Z200 và Z180 ở các chiều dày 0,40 mm đến và bao gồm 3 mm.

8.5 Xử lý bề mặt

Các ký hiệu cho xử lý bề mặt là:

- C: thụ động hóa ở nhà máy;
- P: photphat hóa ở nhà máy;
- O: phủ dầu;
- CO: thụ động hóa ở nhà máy và phủ dầu.

8.6 Ký hiệu chất lượng của kim loại nền

Các ký hiệu chất lượng của kim loại nền là:

- 01: chất lượng thương mại;
- 02: chất lượng dập vuốt;
- 03: chất lượng vuốt sâu;
- 04: chất lượng vuốt sâu có khử oxy bằng nhôm;
- 05: chất lượng vuốt rất sâu được ổn định hóa.

8.7 Ví dụ

8.7.1 Ví dụ cho một ký hiệu đầy đủ là Z275NC02. Ký hiệu này bao gồm các thành phần sau:

- Z: lớp mạ kẽm;
- 275: khối lượng lớp mạ;
- N: lớp mạ bình thường (như đã được mạ, phủ);
- C: thụ động hóa ở nhà máy;
- 02: chất lượng dập vuốt.

8.7.2 Ví dụ cho một ký hiệu đầy đủ là ZF001S004. Ký hiệu này bao gồm các thành phần sau:

- ZF: lớp mạ hợp kim kẽm - sắt;
- 001: khối lượng lớp mạ;
- S: lớp mạ bình thường (có cán tinh lớp bề mặt);
- O: được phủ dầu;
- 04: chất lượng vuốt sâu có khử oxy bằng nhôm.

8.7.3 Ví dụ cho các lớp mạ khác biệt, ký hiệu tiêu chuẩn thường cho bề mặt trên trước bề mặt đáy: Z180Z100CO2

- Z: lớp mạ kẽm;
- 180: khối lượng lớp mạ của bề mặt trên;
- 100: khối lượng lớp mạ của bề mặt đáy;
- C: thụ động hóa ở nhà máy;
- 02: chất lượng dập vuốt.

9 Thử lại

9.1 Gia công cơ khí và vết nứt

Bất cứ mẫu thử kéo nào biểu lộ khuyết tật do gia công cơ khí hoặc có các vết nứt thì phải được loại bỏ và thay thế bằng mẫu thử khác.

9.2 Độ giãn dài

Trên bất cứ mẫu thử kéo nào, nếu bất cứ phần nào của vết đứt gãy nằm ngoài nửa giữa của chiều dài đo như đã vạch dấu trước khi thử thì mẫu thử phải được loại bỏ và phải thực hiện phép thử lại.

9.3 Thử bổ sung

Nếu bất cứ phép thử nào không đưa ra kết quả theo quy định, phải thực hiện hai phép thử bổ sung với các mẫu được lấy ngẫu nhiên, từ cùng một lô sản phẩm. Cả hai phép thử phải tuân theo các yêu cầu của tiêu chuẩn này, nếu không lô sản phẩm phải bị loại bỏ.

10 Độ trình lại

10.1 Nhà sản xuất có thể đệ trình lại cho nghiệm thu các sản phẩm đã bị loại bỏ trong quá trình kiểm tra trước đây do không thỏa mãn các đặc tính, sau khi các sản phẩm này đã được xử lý thích hợp (ví dụ như tuyển chọn, nhiệt luyện); theo yêu cầu, các sản phẩm này sẽ được chỉ ra cho khách hàng. Trong trường hợp này, phải thực hiện các phép thử như các phép thử được áp dụng cho một lô sản phẩm mới.

10.2 Nhà sản xuất có quyền giới thiệu các sản phẩm bị loại bỏ cho phép kiểm tra mới về sự tuân theo các yêu cầu cho loại chất lượng khác.

11 Chất lượng

11.1 Trạng thái bề mặt phải là trạng thái bề mặt thường thu được đối với sản phẩm thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt.

11.2 Thép tấm mỏng ở dạng các đoạn cắt không được có sự tách lớp, các vết nứt bề mặt và các khuyết tật khác có hại cho sản phẩm cuối cùng hoặc quá trình gia công, xử lý thích hợp tiếp sau.

11.3 Quá trình gia công cho chuyên chở sản phẩm ở dạng cuộn không cho phép nhà sản xuất có cơ hội quan sát dễ dàng hoặc loại bỏ các đoạn không phù hợp như đã có thể thực hiện được trên sản phẩm ở dạng các đoạn cắt. Tuy nhiên, trách nhiệm của nhà sản xuất là cung cấp sản phẩm đáp ứng được các yêu cầu về trạng thái bề mặt thường thu được trên sản phẩm thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt.

12 Kiểm tra và nghiệm thu

12.1 Thường không có yêu cầu kiểm tra cho nghiệm thu các sản phẩm thuộc phạm vi của tiêu chuẩn này, nhưng khi khách hàng có quy định kiểm tra và thử nghiệm để nghiệm thu trước khi chuyên chở ra khỏi nhà máy của nhà sản xuất thì 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.

12.2 Thép được báo cáo là không phù hợp với tiêu chuẩn này sau khi tới nhà máy của người sử dụng phải được để sang một bên, được xác định đúng và được bảo vệ thích hợp. Nhà sản xuất phải được thông báo về vật liệu không phù hợp này để có sự điều tra, xem xét lại một cách thỏa đáng.

13 Cỡ kích thước cuộn

Khi sản phẩm thép tấm mỏng cán nguội được cung cấp ở dạng 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

Trừ khi có quy định khác, các yêu cầu tối thiểu sau cho nhận dạng thép tấm mỏng, phải được in bằng khuôn thủng một cách dễ đọc trên đầu của mỗi khối lượng nâng hoặc được chỉ ra trên một thẻ ghi nhãn gắn vào mỗi cuộn hoặc đơn vị sản phẩm chuyên chở:

- a) Tên hoặc nhãn hiệu nhận biết của nhà sản xuất;
- b) Số hiệu tiêu chuẩn này, nghĩa là TCVN 10355:2018 (ISO 3575:2016);
- c) Ký hiệu chất lượng;
- d) Ký hiệu lớp mạ;
- e) Số của đơn đặt hàng;
- e) Các kích thước của sản phẩm;
- g) Khối lượng;
- h) Số hiệu của bó hoặc cuộn.

15 Thông tin do khách hàng cung cấp

Để quy định đầy đủ các yêu cầu theo tiêu chuẩn này, thời điểm tìm hiểu và đặt hàng phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Số hiệu tiêu chuẩn này, nghĩa là TCVN 10355:2018 (ISO 3575:2016);
- b) Tên và ký hiệu của vật liệu, nghĩa là thép tấm mỏng có lớp mạ kẽm, Z275N02 (xem Điều 8);
- c) Các kích thước đối với các đoạn cắt, chiều dày (tổng chiều dày của kim loại nền và chiều dày lớp mạ hoặc chỉ là chiều dày của kim loại nền), chiều rộng, chiều dài và khối lượng của bó và tổng số lượng yêu cầu; đối với các cuộn, chiều dày (tổng chiều dày của kim loại nền và chiều dày lớp mạ hoặc chỉ là chiều dày của kim loại nền), chiều rộng, đường kính trong nhỏ nhất hoặc phạm vi đường kính trong đường kính ngoài và khối lượng lớn nhất chấp nhận được của cuộn và số lượng yêu cầu;

CHÚ THÍCH 1: Khi chỉ quy định chiều dày của kim loại nền, về các chi tiết, xem Phụ lục A.

CHÚ THÍCH 2: Khi không chỉ ra phương pháp quy định chiều dày, sản phẩm sẽ được cung cấp theo chiều dày là tổng chiều dày của kim loại nền và chiều dày của lớp mạ.

- d) Ứng dụng (tên của chi tiết) khi có thể có;

CHÚ THÍCH 3: Việc xác định được ứng dụng sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho đánh giá sự tương hợp của sử dụng cuối cùng với chất lượng và ký hiệu lớp mạ được đặt hàng. Việc xác định đúng chi tiết có thể bao gồm mô tả chi tiết hoặc kiểm tra bằng mắt chi tiết đã đệ trình và/ hoặc các bản in, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

- e) Điều kiện đặt hàng A hoặc B (xem 5.4.1);
- f) Có thụ động hóa ở nhà máy hay không (xem 5.8.1);
- g) Có photphat hóa ở nhà máy hay không (xem 5.8.2);
- h) Có phủ dầu hoặc không phủ dầu (xem 5.8.3);
- i) Trạng thái gia công tinh lớp mạ (xem 8.4);
- j) Xử lý bề mặt (xem 8.5);
- k) Các giới hạn cho khối lượng và các kích thước của các cuộn riêng biệt, nếu thích hợp (xem Điều 13);
- l) Báo cáo phân tích mẻ nấu (xem 5.3.1) và cơ tính, nếu có yêu cầu;
- m) Kiểm tra và các phép thử cho nghiệm thu trước khi chuyên chở khỏi nhà máy của nhà sản xuất, nếu có yêu cầu (xem 12.1);

VÍ DỤ: Mô tả sự đặt hàng điển hình như sau:

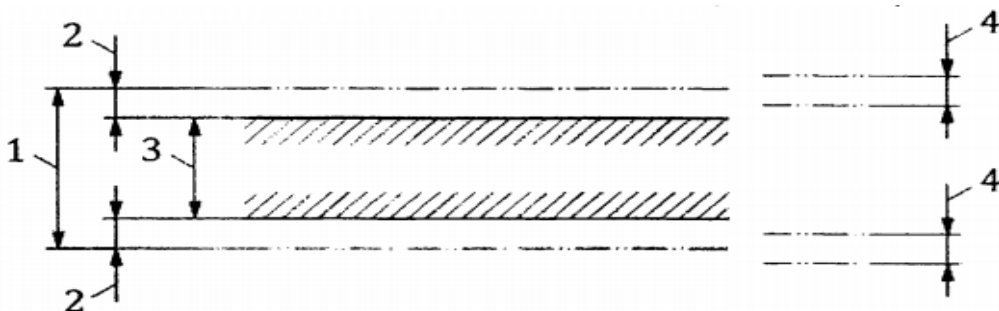
Tiêu chuẩn TCVN 10355 (ISO 3575), thép tấm mỏng được mạ kẽm nhúng nóng Z275NCOO2, 0,46 mm (kim loại nền và lớp mạ) x 1200 mm x 2400 mm, 20000 kg, để chế tạo các chi tiết vỏ che bằng vút, chi tiết 7201, điều kiện đặt hàng A, thụ động hóa ở nhà máy và có phủ dầu, khối lượng nâng lớn nhất 4000 kg.

Phụ lục A

(Quy định)

Đơn đặt hàng yêu cầu chiều dày là chiều dày của kim loại nền

A.1 Khi được khách hàng quy định, chiều dày đặt hàng phải là chiều dày kim loại nền. Trong các trường hợp này, chiều dày trung bình của sản phẩm có lớp mạ phải được tính toán là chiều dày của kim loại nền + chiều dày trung bình cho mỗi bề mặt (xem Bảng A.1) có khối lượng lớp mạ như đã chỉ dẫn trên Hình A.1. Bảng dung sai chiều dày áp dụng cho chiều dày trung bình của sản phẩm có lớp mạ.



CHÚ DẪN:

- 1 chiều dày trung bình của sản phẩm có lớp mạ.
- 2 chiều dày trung bình của lớp mạ.
- 3 chiều dày của kim loại nền.
- 4 dung sai chiều dày.

Hình A.1- Tính toán chiều dày trung bình của sản phẩm có lớp mạ

Bảng A.1 - Chiều dày trung bình đối với khối lượng lớp mạ - Tổng của cả hai mặt

Ký hiệu của lớp mạ (Z - kẽm; ZF - hợp kim kẽm - sắt)	Chiều dày trung bình của lớp mạ ^a Dùng cho tính toán, mm
Z100	0,021
Z180	0,034
Z200	0,040
Z275	0,054
Z350	0,064
Z450	0,080
Z600	0,102
Z700	0,118
ZF100	0,021
ZF180	0,034

^a Các dữ liệu về khối lượng lớp mạ thu được từ các kết quả trong sản xuất thực tế

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 6525 (ISO 4998), *Thép cacbon tấm mỏng chất lượng kết cấu mạ kẽm và hợp kim kẽm - sắt nhúng nóng liên tục.*
- [2] TCVN 7573 (ISO 16160), *Thép tấm cán nóng liên tục - Dung sai kích thước và hình dạng.*
- [3] TCVN 7574 (ISO 16162), *Thép tấm cán nguội liên tục - Dung sai kích thước và hình dạng.*
- [4] ASTM A653/A653M, *Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc- Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process (Điều kiện kỹ thuật tiêu chuẩn cho thép tấm mỏng được mạ kẽm hoặc mạ hợp kim kẽm - sắt nhúng nóng).*
- [5] JIS G 3302, *Hot-dip Zinc-Coated Steel sheet and strip (Thép tấm mỏng và thép dải được mạ kẽm nhúng nóng).*
- [6] EN 10346, *Continuously hot-dip coated steel flat products - Technical delivery conditions (Sản phẩm thép tấm phẳng được mạ kẽm nhúng nóng liên tục - Điều kiện kỹ thuật cho cung cấp).*