

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN VIỆT NAM**

**TCVN 6525 : 1999  
(ISO 4998 : 1996)**

**THÉP TẤM CÁC BON KẾT CẤU MẠ KẼM  
NHÚNG NÓNG LIÊN TỤC**

*Continuous hot-dip zinc-coated carbon steel sheet of structural quality*

HÀ NỘI - 2005

## **Lời nói đầu**

TCVN 6525 : 1999 hoàn toàn tương đương với ISO 4998 : 1996.

TCVN 6525 : 1999 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 17 Thép biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường ban hành.

## Thép tấm cacbon kết cấu mạ kẽm nhúng nóng liên tục

*Continuous hot-dip zinc-coated carbon steel sheet of structural quality*

### 1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này áp dụng cho thép tấm cacbon kết cấu mạ kẽm nhúng nóng liên tục với các mức được ghi trong bảng 2. Sản phẩm này được dùng để chế tạo các kết cấu yêu cầu cơ tính cao. Nó cũng được áp dụng cho những nơi cần có độ bền ăn mòn tốt và được sản xuất để mạ như được nêu trong bảng 3. Trong các điều kiện khí quyển, khả năng bảo vệ tỷ lệ thuận với khối lượng của chất mạ. Khối lượng chất mạ được qui định phải tương ứng với tuổi thọ yêu cầu, độ dày của kim loại nền với các yêu cầu tạo hình tiếp theo. Lớp mạ được biểu thị bằng tổng chất mạ ở cả hai mặt tính bằng gam trên mét vuông. Một hệ thống tên gọi bao gồm tên gọi chất mạ, điều kiện mạ và mức thép (xem điều 4). Có nhiều kiểu mạ kẽm tùy thuộc vào mục đích sử dụng (xem 3.2).

1.2 Thép tấm cacbon kết cấu mạ kẽm được sản xuất với chiều dày sau khi mạ từ 0,25 mm đến 5 mm và chiều rộng từ 600 mm trở lên ở dạng cuộn hay dạng tấm. Thép tấm mạ kẽm có chiều rộng nhỏ hơn 600 mm có thể được xẻ (cắt) từ tấm rộng và được xem là tấm.

Chú thích 1 - Chiều dày nhỏ hơn 0,4 mm có thể không có đối với các mức thép 220, 250, 280 và 320.

1.3 Tiêu chuẩn này không áp dụng cho thép chất lượng thương mại, thép tạo hình kín hoặc thép dập. Các thép này được nêu trong ISO 3575<sup>1)</sup>.

### 2 Tiêu chuẩn trích dẫn

ISO 1460 : 1973, Lớp phủ kim loại - Mạ điện nhúng nóng kim loại đen - Xác định khối lượng trên đơn vị diện tích - Phương pháp khối lượng.

ISO 6892 : 1984, Vật liệu kim loại - Thử kéo

ISO 7438 : 1985, Vật liệu kim loại - Thử uốn.

1) ISO 3575:1996 Thép tấm cacbon thương phẩm, tạo hình kín và dập mạ kẽm nhúng nóng liên tục.

### 3 Định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các định nghĩa sau:

**3.1 Thép tấm mạ kẽm nhúng nóng liên tục:** Sản phẩm nhận được bằng cách mạ nhúng kẽm các cuộn thép cán nguội hoặc cuộn thép cán nóng đã được làm sạch bề mặt trên một dây chuyền mạ kẽm liên tục để sản xuất thép cuộn mạ kẽm hay thép tấm mạ kẽm.

#### 3.2 Các dạng mạ kẽm

**3.2.1 Mạ trang kim:** Kiểu lớp mạ được tạo thành từ kết quả của sự phát triển không hạn chế của các tinh thể kẽm trong quá trình đông đặc thông thường. Dạng mạ này được ký hiệu là Z có ánh kim và là dạng được cung cấp thông dụng cho nhiều lĩnh vực sử dụng khác nhau.

**3.2.2 Mạ trang kim tối thiểu:** Kiểu lớp mạ nhận được bằng cách tạo trang kim một cách hạn chế trong quá trình đông đặc kẽm. Sản phẩm này có thể có sự không đồng đều bề mặt trong một cuộn hay giữa các cuộn. Thông thường được cung cấp ở các ký hiệu Z350 M hoặc E, Z 275 M hoặc E, Z 200 M hoặc E và Z 180 M hoặc E trong dải chiều dày từ 0,40 mm đến 3 mm.

**3.2.3 Mạ hợp kim kẽm-sắt:** Kiểu mạ nhận được bằng quá trình chế biến thép tấm mạ kẽm sao cho lớp mạ được tạo thành trên kim loại nền là hợp kim kẽm-sắt. Sản phẩm này được ký hiệu là ZF không có ánh kim, thường có màu xám tối và đối với một số lĩnh vực áp dụng nó có thể thích hợp để sơn trực tiếp (ngay lập tức) mà không cần phải gia công thêm trừ việc làm sạch thông thường. Lớp mạ hợp kim kẽm-sắt có thể tạo ra bột trong quá trình tạo hình (khất khe) mạnh.

**3.2.4 Mạ lệch:** Kiểu mạ có một khối lượng chất mạ nhất định ở một mặt và một lượng chất mạ ít hơn nhiều ở mặt bên kia.

**3.3 Cán là (Skin pass):** Cán nguội nhẹ thép tấm mạ kẽm. Nếu vật liệu được yêu cầu phải cán là thì phải được đặt hàng với điều kiện kết thúc "cực phẳng". Cán là bề mặt để đạt một hoặc nhiều mục đích sau đây:

a) Để sản xuất các loại thép tấm được cung cấp với ký hiệu mạ Z 350, Z275, Z 200, Z 180, Z 100, Z001, ZF 180, ZF 100 và ZF 001 với độ phẳng bề mặt cao hơn và để cải thiện mẫu sắc bề mặt hoặc cải thiện khả năng sơn trang trí.

Quá trình này có thể ảnh hưởng ở mức độ khác nhau đến tính dẻo của kim loại nền.

Mạ kẽm được định nghĩa ở 3.2 có thể có màu sắc bề mặt thay đổi và không thích hợp cho việc sơn trang trí.

b) Để giảm thiểu việc xảy ra tạm thời các điều kiện được biết như dải biến dạng (các dải luder) hay các rãnh trong quá trình chế tạo các chi tiết cuối cùng

## 4 Hệ thống ký hiệu – Mạ kẽm và mác

Mạ kẽm trang kim bằng cách nhúng nóng liên tục thông thường được ký hiệu là "Z" và mạ hợp kim được ký hiệu là "ZF" như được nêu lên trong bảng 3. Ký hiệu khối lượng chất mạ được biểu hiện bằng 3 chữ số sau "Z" hay "ZF". Nếu sản phẩm được cán là bề mặt thì dùng ký hiệu "S" để chỉ điều kiện mạ. Nếu sản phẩm không được cán là bề mặt thì dùng ký hiệu "N" đối với mạ thông thường (như được sản xuất). Ký hiệu "M" tiếp theo sau ký hiệu khối lượng chất mạ được dùng để chỉ mạ trang kim tối thiểu và "E" để chỉ mạ trang kim tối thiểu và cán là bề mặt. Ba số cuối cùng chỉ mác thép như trong bảng 2. Ví dụ về ký hiệu đầy đủ bao gồm kiểu mạ, khối lượng chất mạ, điều kiện mạ và mác thép là Z 275 M 250. Điều này là sự kết hợp như sau:

Z = mạ kẽm

275 = ký hiệu khối lượng chất mạ (xem bảng 3)

M = mạ trang kim tối thiểu

250 = mác thép (xem bảng 2).

## 5 Điều kiện sản xuất

### 5.1 Luyện thép

Trừ khi có thỏa thuận khác giữa các bên liên quan, công nghệ dùng để luyện thép và chế tạo thép tấm mạ kẽm để làm kết cấu do người sản xuất lựa chọn. Khi được yêu cầu, người sản xuất phải thông báo cho người mua biết công nghệ luyện thép được dùng.

### 5.2 Thành phần hóa học

Thành phần hoá học (phân tích mẫu đúc) không được vượt quá các giá trị nêu trong bảng 1.

**Bảng 1 – Thành phần hoá học (phân tích mẫu đúc)**

Nguyên tố	% max
Các bon	0,25
Mangan	1,70
Phốt pho <sup>1)</sup>	0,05
Lưu huỳnh	0,035
1) Mác 250 và 280 : phốtpho – max 0,10 Mác 350 : phốt pho – max 0,20	

### 5.3 Phân tích hoá học

#### 5.3.1 Phân tích mẫu đúc

Mỗi mẻ thép người sản xuất phải tiến hành phân tích một mẫu đúc để xác định hàm lượng của cacbon, mangan, photpho và lưu huỳnh. Khi được yêu cầu, phải thông báo kết quả phân tích này cho người mua hay người đại diện của họ biết.

#### 5.3.2 Phân tích kiểm tra xác nhận

Người mua có thể tiến hành phân tích kiểm tra để xác nhận thành phần của thép bán thành phẩm hay thành phẩm và để xem xét bất kỳ sự không đồng đều nào. Thép không lắng (như thép sôi hay thép có mũ nhiệt) là không thích hợp về mặt công nghệ đối với phân tích kiểm tra, trừ việc phân tích đồng khi thép được qui định có chứa đồng. Đối với thép lắng, hoặc thép được qui định có chứa đồng, thì phương pháp lấy mẫu và dung sai phải được thỏa thuận giữa các bên liên quan trong khi đặt hàng.

### 5.4 Khối lượng kẽm mạ

Khối lượng chất mạ phải tuân thủ các yêu cầu qui định ở bảng 3 đối với các kiểu mạ. Khối lượng chất mạ là tổng số kẽm ở cả hai mặt của tấm được biểu thị bằng gam trên mét vuông ( $g/m^2$ ). Khối lượng chất mạ của vật liệu mạ lệch phải được thỏa thuận giữa các bên liên quan. Nếu khối lượng chất mạ tối đa được yêu cầu thì người sản xuất phải được thông báo trong khi đặt hàng. Phương pháp kiểm tra sự tuân thủ của vật liệu với tiêu chuẩn này được nêu trong 7.2.1, 8.2 và 9.4.

### 5.5 Tính hàn

Sản phẩm này thông thường là thích hợp để hàn nếu các điều kiện hàn thích hợp được chọn với sự chú ý đối với các lớp mạ dày. Nếu các điều kiện hàn thích hợp được lựa chọn thì sản phẩm này thích hợp với việc hàn điểm, hàn lăn cũng như hàn nóng chảy. Do hàm lượng các bon lớn hơn 0,15 % nên hàn điểm trở lên khó khăn. Vì nhiệt của mỗi hàn có thể có ảnh hưởng nhiều đến việc giảm độ bền của mác 550 nên mác thép này không nên hàn.

### 5.6 Sơn

Thép tấm mạ kẽm nhúng nóng thích hợp để sơn nhưng việc xử lý ban đầu có thể khác so với thép các bon thấp. Chất sơn lót sơ bộ, lớp mạ hoá học chuyển tiếp (crômat, photphat hoặc oxit hoá) và các lớp sơn được tạo ra một cách đặc biệt để sử dụng trực tiếp cho bề mặt mạ kẽm đều là những dạng xử lý ban đầu thích hợp đối với thép tấm mạ kẽm nhúng nóng. Khi lập biểu đồ sơn cần phải chú ý là thép tấm mạ kẽm nhúng nóng được đặt hàng có phải thụ động hoá hay không.

### 5.7 Thụ động hoá ở nhà máy cán

Thông thường áp dụng xử lý hoá học đối với các loại mạ kẽm để giảm thiểu tác hại của các vết phai mẫu do giữ ở kho ẩm ướt (gió trắng) trong quá trình vận chuyển và lưu kho. Tuy nhiên, đặc tính ngăn cản

của việc xử lý là bị giới hạn, và nếu như làm ướt vật liệu thì phải sử dụng vật liệu ngay hoặc làm khô ngay. Việc xử lý này thường không áp dụng đối với thép mạ hợp kim kẽm-sắt bởi vì nó cản trở sự dính bám của hầu hết các loại sơn. Nhà máy sẽ thụ động hoá dạng khác các lớp mạ kẽm như một qui trình thông thường trừ bề mặt cục nhẵn.

### 5.8 Phốt phát hóa ở nhà máy

Thép tấm mạ kẽm có thể được xử lý hoá học ở nhà máy sản xuất để chuẩn bị tất cả các dạng mạ để sơn mà không cần xử lý thêm trừ làm sạch thông thường.

### 5.9 Áp dụng

Để thuận tiện cho việc sử dụng thép tấm các bon kết cấu mạ kẽm nhúng nóng liên tục được phân biệt theo tên của chi tiết hoặc theo lĩnh vực dự định sử dụng nó phù hợp với mác và loại thép được qui định.

### 5.10 Tính chất cơ học

Trước khi xuất xưởng, các tính chất cơ học của thép phải đạt như qui định trong bảng 2, khi chúng được xác định trên các mẫu thử lấy theo các yêu cầu của 8.1.

### 5.11 Hoá già biến dạng

Thép tấm mạ kẽm có xu hướng hoá già biến dạng và điều này có thể dẫn đến các điều sau đây:

- a) tạo ra trên bề mặt các dải biến dạng hay rãnh khi thép được tạo hình;
- b) giảm độ dẻo.

Vì những nguyên nhân này mà khoảng thời gian từ lúc gia công lần cuối cùng ở nhà máy đến lúc chế tạo cần phải giữ sao cho ngắn nhất.

### 5.12 Phủ dầu

Thép tấm mạ kẽm được sản xuất như trên có thể được phủ dầu để giảm thiểu vết phai màu do bị ẩm ướt trong khi bảo quản. Khi thép tấm mạ kẽm được xử lý thụ động hoá thì việc phủ dầu sẽ giảm thiểu hơn nữa tác hại của các phai màu do bị ẩm ướt.

## 6 Dung sai kích thước

Dung sai kích thước áp dụng cho thép tấm mạ kẽm để chế tạo kết cấu được nêu trong bảng 5 đến bảng 11.

## 7 Lấy mẫu

### 7.1 Thử cơ tính

## **TCVN 6525 : 1999**

### **7.1.1 Thử kéo**

Mỗi lô thép xuất xưởng phải lấy một mẫu đại diện để thử kéo như yêu cầu trong bảng 2. Một lô bao gồm 50 tấn hay ít hơn thép tấm từ cùng một mác thép và được cán xuống cùng một độ dày và trong cùng một điều kiện cán.

### **7.1.2 Thử uốn (khi có qui định)**

Mỗi lô thép xuất xưởng phải lấy một mẫu đại diện để thử uốn (không áp dụng cho mác 550). Một lô bao gồm 50 tấn hay ít hơn được cán xuống cùng một chiều dày và trong cùng một điều kiện cán.

## **7.2 Thử lớp mạ**

### **7.2.1 Khối lượng chất mạ**

Người sản xuất phải tiến hành thử và đo đạc mà họ thấy cần thiết để đảm bảo rằng vật liệu được sản xuất đã tuân thủ các giá trị trong bảng 3. Người mua có thể kiểm tra lại khối lượng chất mạ bằng cách dùng phương pháp lấy mẫu sau:

Cắt 3 mẫu, một mẫu ở vị trí giữa, hai mẫu ở 2 phía mép và cách mép ngoài không nhỏ hơn 25 mm. Diện tích mẫu nhỏ nhất phải bằng 2000 mm<sup>2</sup>.

### **7.2.2 Thử uốn (khi có qui định)**

Mỗi lô thép xuất xưởng phải lấy một mẫu đại diện. Các mẫu để thử uốn lớp phủ không được cách mép ngoài nhỏ hơn 25 mm. Chiều rộng nhỏ nhất của mẫu phải bằng 50 mm.

## **8 Phương pháp thử**

### **8.1 Thử cơ tính (kim loại nền)**

#### **8.1.1 Thử kéo**

Thử kéo phải được thực hiện phù hợp với ISO 6892. Các mẫu thử ngang phải được lấy ở phần khoảng giữa tâm và mép của tấm được cán. Vì thử kéo là để xác định các tính chất của kim loại nền nên các đầu của mẫu thử phải được làm sạch lớp mạ để đo chiều dày của kim loại nền và để tính diện tích mặt cắt ngang.

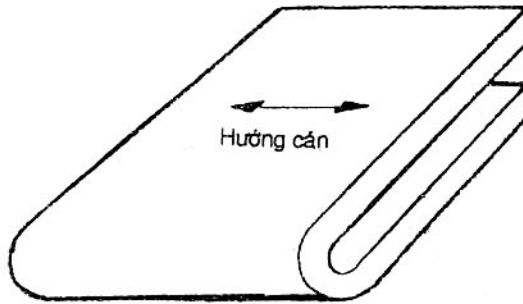
#### **8.1.2 Thử uốn (khi có qui định: không áp dụng cho mác 550)**

Mẫu thử uốn ngang được làm sạch lớp mạ trong axit được kiểm chế một cách thích hợp phải chịu được khi uốn 180° theo hướng được minh hoạ trên hình 1, quanh một đường kính trong như nêu trong bảng 2.



không được có các vết nứt ở mặt ngoài của phần bị uốn. Thử uốn phải được tiến hành ở nhiệt độ thường và được miêu tả trong ISO 7438.

Các vết nứt nhỏ trên mép của mẫu thử và các vết nứt phải phóng đại mới nhìn thấy có thể bỏ qua.



Hình 1 - Mẫu thử uốn ngang (sau khi uốn)

## 8.2 Thử lớp mạ

### 8.2.1 Thử nhỏ giọt bộ ba

Kết quả thử nhỏ giọt bộ ba là khối lượng trung bình của chất mạ được đo trên 3 mẫu lấy theo 7.2.1. Thông thường phép thử được thực hiện bằng cách cắt mẫu có diện tích định trước và tính khối lượng chất mạ bằng độ giảm khối lượng sau khi loại bỏ kẽm trong axit được khống chế thích hợp. ISO 1460 được dùng làm phương pháp tham khảo.

### 8.2.2 Thử nhỏ giọt đơn

Kết quả thử mẫu đơn phải là khối lượng chất mạ nhỏ nhất tính được từ một trong 3 mẫu dùng để thử mẫu ba. Vật liệu được cắt từ cuộn rộng chỉ phải thử mẫu đơn.

### 8.2.3 Thử uốn (chỉ áp dụng cho mạ kẽm được ký hiệu Z trong bảng 3)

Các mẫu thử uốn được lấy sau khi mạ (trước các bước chế biến bổ sung) phải chịu được uốn góc  $180^\circ$  trong bất kỳ hướng nào mà không bị bong lớp mạ ở mặt ngoài của vùng bị uốn. Bán kính uốn được xác định bằng số mẫu có cùng chiều dày (hay lõi uốn tương đương) như nêu trong bảng 4. Vết bong trong vòng 7 mm kể từ mép của mẫu thử có thể bỏ qua.

## 9 Thử lại

### 9.1 Gia công mẫu và khuyết tật

Bất kỳ mẫu thử nào bị gia công sai hoặc có khuyết tật cũng được phải loại bỏ và thay thế bằng mẫu thử khác.

### 9.2 Độ giãn dài

Nếu độ giãn dài của bất kỳ mẫu thử nào nhỏ hơn giá trị qui định trong bảng 2 và nếu bất kỳ phần nào của vết gãy nằm ở ngoài của phần nửa giữa của chiều dài qui định được đánh dấu trước khi thử thì phép thử phải bị loại bỏ và phải tiến hành thử lại.

### 9.3 Thử uốn

Nếu mẫu thử uốn bị gãy do các điều kiện uốn khắc nghiệt hơn so với qui định của tiêu chuẩn này thì cho phép thử lại trên một mẫu thử mới hoặc trên phần còn lại của mẫu thử bị gãy.

### 9.4 Thử bổ sung

Nếu một phép thử không cho các kết quả yêu cầu thì phải thử thêm 2 phép thử nữa một cách ngẫu nhiên trong cùng lô. Nếu một trong các phép thử thêm không đáp ứng các yêu cầu qui định thì vật liệu bị coi là không thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

## 10 Xin chấp nhận lại

10.1 Người sản xuất có thể xin chấp nhận lại những sản phẩm đã bị loại trong quá trình kiểm tra trước do không thỏa mãn các yêu cầu, sau khi đã có những xử lý thích hợp (lựa chọn lại, nhiệt luyện) và khi được yêu cầu phải thông báo cho người mua biết. Trong trường hợp này phải tiến hành các phép thử như là đối với lô mới.

10.2 Người sản xuất có quyền thử lại các sản phẩm đã bị loại để xác định khả năng phù hợp với yêu cầu của các mức thép khác.

## 11 Chất lượng bề mặt

Thép tấm mạ kẽm được cắt theo chiều dài không được cán lẹm, không được có các khuyết tật bề mặt và các khuyết tật khác có hại cho các quá trình chế biến tiếp theo. Thép xuất xưởng ở dạng cuộn người sản xuất không nhất thiết phải xem xét vì chúng có thể được phát hiện và loại bỏ khi cắt sản phẩm.

## 12 Kiểm tra và chấp nhận

12.1 Thường thì không yêu cầu đối với những sản phẩm nói trong tiêu chuẩn này, nhưng khi khách hàng qui định việc kiểm tra và thử để chấp nhận phải được tiến hành trước khi xuất xưởng thì người sản

xuất phải cung cấp cho nhân viên kiểm tra của người mua tất cả các phương tiện cần thiết để xác định rằng thép được cung cấp phù hợp với tiêu chuẩn này.

11.2 Thép được thông báo là có khuyết tật sau khi đến nơi nhận hàng phải được để riêng cho dễ xác định và được bảo quản phù hợp. Người sản xuất phải ghi chú trong đơn hàng về việc thẩm tra lại.

### 13 Kích thước cuộn

Khi thép tấm mạ kẽm được đặt hàng ở dạng cuộn thì phải qui định đường kính trong nhỏ nhất hay dải các đường kính trong có thể chấp nhận. Hơn nữa, đường kính ngoài lớn nhất và khối lượng cuộn lớn nhất được chấp nhận cũng phải được qui định.

### 14 Ghi nhãn

Trừ khi được qui định khác, các thông tin tối thiểu sau đây để xác định thép phải được ghi rõ ràng trên đỉnh của mỗi bó (lift) hoặc trên tấm nhãn dính vào mỗi cuộn hoặc mỗi đơn vị xuất xưởng.

- a) tên người sản xuất hoặc nhãn hiệu của họ;
- b) số hiệu của tiêu chuẩn này;
- c) ký hiệu chất lượng;
- d) số đơn hàng;
- e) kích thước sản phẩm;
- f) số lô;
- g) khối lượng.

### 15 Các thông tin người mua phải cung cấp

Để xác định các yêu cầu phù hợp với tiêu chuẩn này thì các yêu cầu và đơn hàng phải gồm các thông tin sau đây:

- a) tên của tiêu chuẩn này;
- b) tên và ký hiệu của vật liệu (bao gồm chất mạ, điều kiện mạ và mác thép), ví dụ thép tấm mạ kẽm nhúng nóng để làm kết cấu, Z 275 N 250 (xem điều 4 và bảng 3);
- c) kích thước sản phẩm (chiều dày kể cả lớp mạ) theo thứ tự chiều dày, chiều rộng, chiều dài và khối lượng, và số lượng yêu cầu;
- d) lĩnh vực áp dụng (tên của chi tiết) nếu có thể (xem 5.9);
- e) có phủ dầu hay không;

- f) có phải thụ động hoá hay không (xem 5.7 và 5.6);
- g) có phải mạ phốt phát hay không (xem 5.8);
- h) cực phẳng, nếu có yêu cầu (xem 3.3);
- i) các yêu cầu về kích thước cuộn (xem điều 13);
- j) báo cáo về các tính chất cơ học (xem 5.10) và / hoặc phân tích mẫu đúc (xem 5.3.1) nếu được yêu cầu;
- k) kiểm tra và thử để chấp nhận trước khi xuất xưởng nếu được yêu cầu (xem 12.1).

Chú thích 2 - Một đơn hàng tiêu biểu như sau:

TCVN 6525:1999 thép tấm các bon kết cấu mạ kẽm nhúng nóng liên tục, ký hiệu Z 275 N 250, 2 x 1200 x 2500 mm, bó lớn nhất là 10.000 kg để sản xuất các chi tiết xây dựng nhà với góc uốn 90°.

**Bảng 2 - Tính chất cơ học**

Mác	$R_{eL}$ , min <sup>1)</sup> N/mm <sup>2</sup> <sup>2)</sup>	$R_m$ (chỉ để tham khảo) N/mm <sup>2</sup>	$A$ min, % <sup>3)</sup>		Kim loại nền Đường kính lõi uốn 180 <sup>o4)</sup>	
			$L_0 = 50$ mm	$L_0 = 80$ mm	$e < 3$ mm	$e \geq 3$ mm
220	220	320	20	18	1a	2a
250	250	350	18	16	1a	2a
280	280	390	18	14	2a	3a
320	320	430	16	12	3a	3a
350	350	450	12	10	3a	3a
550	550	560	—	—	—	—

$R_{eL}$  = giới hạn chảy dưới

$R_m$  = độ bền kéo

$A$  = độ giãn dài

$L_0$  = chiều dài đo trên mẫu thử

$a$  = chiều dày của mẫu thử uốn

$e$  = chiều dày của thép tấm, tính bằng milimét

1) Giới hạn chảy được quy định trong bảng 2 là giới hạn chảy dưới ( $R_{eL}$ ). Khi không có hiện tượng chảy thì giới hạn chảy có thể đo bằng ứng suất tại độ giãn dài bằng 0,5 % hay 0,2 %.

2)  $1 \text{ N/mm}^2 = 1 \text{ MPa}$ .

3) Để đo độ giãn dài có thể dùng  $L_0 = 50$  mm hay  $L_0 = 80$  mm. Đối với vật liệu có chiều dày đến 0,6 mm thì các giá trị về độ giãn dài trong bảng 2 được giảm đi 2.

4) Thử uốn chỉ phải thực hiện khi được quy định (xem 7.1.2). Đường kính lõi uốn trong bảng 2 áp dụng cho các mẫu thử trong phòng thí nghiệm. Các điều kiện trong quá trình sản xuất có thể khác nghiệt hơn và có thể không giống các điều kiện khi thử trong phòng thí nghiệm.

Bảng 3 - Khối lượng chất mạ (trên cả hai mặt)

Ký hiệu mạ	Giới hạn thấp nhất	
	Thử nhỏ giọt bộ ba	Thử đơn
	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>
Z700 <sup>1)</sup>	700	595
Z600 <sup>1)</sup>	600	510
Z450 <sup>1)</sup>	450	385
Z350	350	300
Z275	275	235
Z200	200	170
Z180	180	150
Z100	100	85
Z001	Không có nhỏ nhất <sup>2)</sup>	Không có nhỏ nhất <sup>2)</sup>
ZF180	180	150
ZF100	100	85
ZF001	Không có nhỏ nhất	Không có nhỏ nhất

Tên của lớp mạ không phải lúc nào cũng như nhau giữa hai mặt của một tấm thép mạ kẽm, thậm chí lớp mạ kẽm không phân bố đều từ mép này đến mép kia. Tuy nhiên cũng có thể chắc là đối với thử đơn, khối lượng chất mạ ở một mặt không nhỏ hơn 40 % ở mặt kia.

1) Khối lượng chất mạ ứng với kiểu mạ Z 450, Z 600 và Z700 là không có sẵn đối với thép có giới hạn chảy nhỏ nhất là 320 N/mm<sup>2</sup> và 550 N/mm<sup>2</sup>.

2) Không có nhỏ nhất có nghĩa là không qui định giới hạn nhỏ nhất đối với các phép thử nhỏ giọt bộ ba và thử đơn.

Bảng 4 - Các yêu cầu thử uốn của lớp mạ

Mác	Đường kính lõi uốn 180°								
	e < 1,6 mm			1,6 mm ≤ e < 3 mm			e ≥ 3 mm		
	Kiểu mạ								
	đến Z350	Z450 Z600	Z700	đến Z350	Z450 Z 600	Z700	đến Z350	Z450 Z600	Z700
220	1a	2a	3a	1a	2a	3a	2a	3a	4a
250	1a	2a	3a	1a	2a	3a	2a	3a	4a
280	2a	2a	3a	2a	2a	3a	2a	3a	4a
320	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	4a

e = chiều dày tấm, tính bằng milimét.

a = chiều dày của mẫu thử uốn

Bảng 5 - Dung sai chiều dày của cuộn và tấm

Giá trị tính bằng milimét

Chiều rộng qui định	Dung sai chiều dày <sup>1)</sup> , trên và dưới, đối với chiều dày qui định										
	từ 0,25 đến 0,4	lớn hơn 0,4 đến 0,6	lớn hơn 0,6 đến 0,8	lớn hơn 0,8 đến 1,0	lớn hơn 1,0 đến 1,2	lớn hơn 1,2 đến 1,6	lớn hơn 1,6 đến 2,0	lớn hơn 2,0 đến 2,5	lớn hơn 2,5 đến 3,0	lớn hơn 3,0 đến 4,0	lớn hơn 4,0 đến 5,0
từ 600 đến 1200	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,13	0,18	0,19	0,21	0,23	0,25
Lớn hơn 1200 đến 1500	0,07	0,08	0,10	0,11	0,12	0,14	0,20	0,22	0,23	0,25	0,27
Lớn hơn 1500 đến 1800	-	0,10	0,11	0,12	0,14	0,16	0,22	0,24	0,25	0,27	0,29

Dung sai chiều dày đối với thép tấm ở dạng cuộn giống như đối với thép tấm cắt theo chiều dài nhưng trong trường hợp có mối hàn thì dung sai đối với chiều dài cách mối hàn 15 m là gấp đôi dung sai bình thường.

1) Chiều dày được đo tại một điểm bất kỳ trên tấm nhưng cách mép ngoài không nhỏ hơn 25 mm.

Bảng 6 - Dung sai chiều rộng đối với thép cuộn và thép tấm chưa chỉnh vuông

Giá trị tính bằng milimét

Chiều rộng qui định	Dung sai
Đến 1500	+7 0
Lớn hơn 1500 đến 1800	+10 0

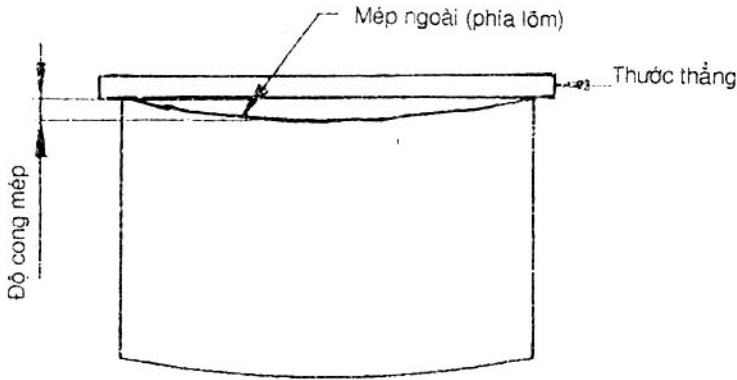
Bảng 7 - Dung sai chiều dài đối với thép tấm, chưa chỉnh vuông

Giá trị tính bằng milimét

Chiều dài qui định	Dung sai
Đến 3000	+20 0
Lớn hơn 3000 đến 6000	+30 0
Lớn hơn 6000	+0,5% 0

Bảng 8 - Dung sai độ cong đối với thép cuộn và thép tấm chưa chỉnh vuông

Dạng	Dung sai độ cong
Thép cuộn	25 mm trong bất kỳ 5000 mm chiều dài
Thép tấm	0,5 % x chiều dài



Độ cong là sai lệch lớn nhất của mép ngoài so với một đường thẳng, phép đo được tiến hành trên mép lõm bằng một thước thẳng.

Hình 2 - Đo độ cong

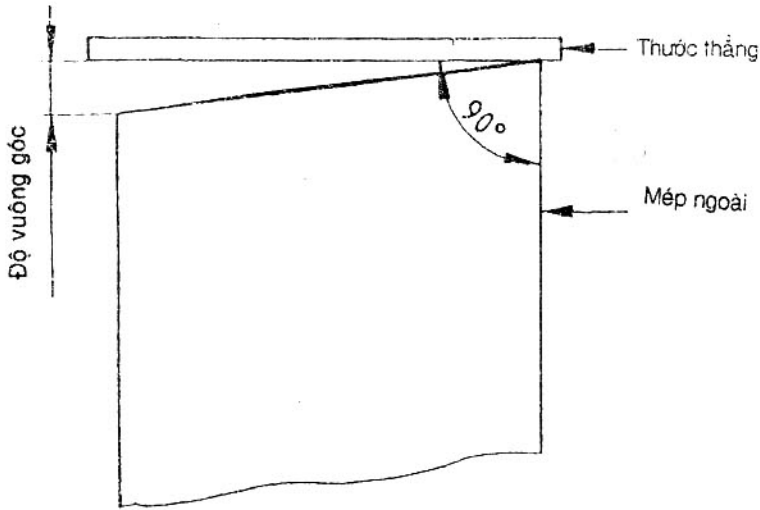
Bảng 9 - Dung sai độ vuông góc đối với thép tấm chưa chỉnh vuông

Kích thước	Dung sai độ vuông góc
Tất cả các chiều dày và kích thước	1,0 % x chiều rộng

Bảng 10 - Dung sai độ vuông góc đối với thép tấm đã được chỉnh vuông

Giá trị tính bằng milimét

Chiều dài qui định	Chiều rộng qui định	Dung sai độ vuông góc
Đến 3000	Đến 1200	+2 0
	Lớn hơn 1200	+3 0
Lớn hơn 3000	Tất cả các chiều rộng	+3 0
Chú thích 1) Xem hình 3. 2) Khi đo vật liệu được đặt hàng để xác định dung sai độ vuông góc cần chú ý đến sự giãn nở do nhiệt độ.		



Độ vuông góc là sai lệch lớn nhất của một đỉnh mép so với một đường thẳng vuông góc với mép kia và tiếp xúc với đỉnh kia, phép đo được tiến hành như hình 3. Nó cũng có thể được đo bằng một nửa sự chênh lệch giữa 2 đường chéo của tấm thép.

Hình 3 - Đo độ vuông góc

Bảng 11 - Dung sai độ phẳng chuẩn đối với thép tấm

Giá trị tính bằng milimét

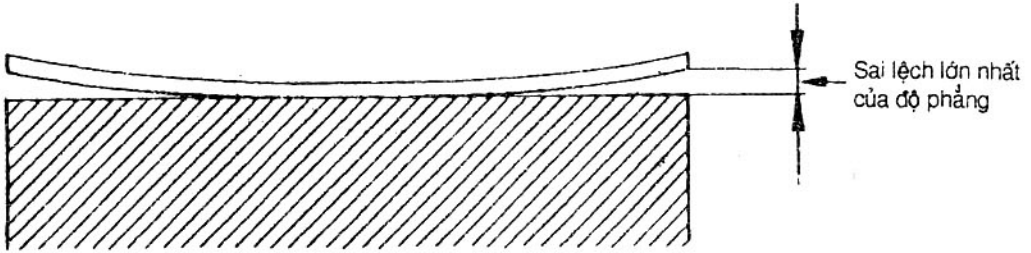
Chiều dày	Chiều rộng	Dung sai độ phẳng <sup>1)</sup>
Đến 0,7	Đến 1200	23
	Lớn hơn 1200 đến 1500	27
	Lớn hơn 1500 đến 1800	33
Lớn hơn 0,7 đến 1,2	Đến 1200	18
	Lớn hơn 1200 đến 1500	23
	Lớn hơn 1500 đến 1800	29
Lớn hơn 1,2	Đến 1200	15
	Lớn hơn 1200 đến 1500	18
	Lớn hơn 1500 đến 1800	26

Dung sai này chỉ áp dụng cho thép tấm có chiều dài đến 5000 mm và chiều rộng bằng hoặc nhỏ hơn 5 mm. Bảng này cũng áp dụng cho thép tấm được người mua cắt ra từ cuộn khi các qui trình duỗi phẳng thích hợp được thực hiện. Dung sai đối với thép tấm có chiều dài lớn hơn 5000 mm sẽ phải được thỏa thuận.

Chú thích - Dung sai đối với mác thép 320 sẽ được tăng thêm 25 %. Không có dung sai độ phẳng cho mác thép 550.

1) Là độ sai lệch lớn nhất so với mặt phẳng nằm ngang. Đối với thép tấm nằm bởi trọng lượng của bản thân nó trên một mặt phẳng thì khoảng cách dài nhất giữa bề mặt thấp của tấm và mặt phẳng nằm ngang chính là độ sai lệch lớn nhất của độ phẳng.





Hình 4 - Đo độ phẳng