

TCVN

T I Ê U C H U Ẩ N Q U Ố C G I A

TCVN 8993:2011

ISO 11950:1995

Xuất bản lần 1

**THÉP CÁN NGUỘI PHỦ CROM/CROM OXIT
BẰNG ĐIỆN PHÂN**

Cold-reduced electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

TCVN 8993:2011 hoàn toàn tương đương với ISO 11950:1995.

TCVN 8993:2011 do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN/TC17 *Thép* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thép cán nguội phủ crom/crom oxit bằng điện phân

Cold-reduced electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với thép cán nguội một lần và hai lần được phủ crom/crom oxit bằng điện phân (ECCS) ở dạng lá thép hoặc thép cuộn để sau này cắt thành dạng lá.

Thép cán nguội một lần ECCS được quy định ở nhiều cỡ chiều dày danh nghĩa khác nhau 0,005 mm, bắt đầu từ chiều dày 0,14 mm đến và bằng 0,29 mm.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho các cuộn và lá thép được cắt ra từ các cuộn, có chiều rộng 500 mm.

Phụ lục D liệt kê các điều khoản dùng cho sản phẩm được lựa chọn.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là rất cần thiết đối với việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với tài liệu ghi năm công bố, áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu không ghi năm công bố, áp dụng phiên bản mới nhất kể cả các sửa đổi, nếu có

TCVN 197:2002 (ISO 6892:1998), *Vật liệu kim loại - Thử kéo ở nhiệt độ thường*

ISO 1024:1989, *Metallic materials – Harness test – Rockwell superficial test (scales 15N, 30N, 45N, 15T, 30T and 45T)* (*Vật liệu kim loại – Thử độ cứng – Thử Rockwell bề mặt (thang đo 15N, 30N, 45N, 15T, 30T và 45T)*)

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các định nghĩa sau.

3.1

Thép phủ crom/ crom oxit điện phân [electrolytic chromium/chromium oxide-coated steel (ECCS)]

Thép mềm cacbon thấp dạng lá hoặc dạng cuộn được xử lý điện phân để sinh ra trên cả hai bề mặt màng mỏng kép gồm crom kim loại gắn liền với thép nền, lớp ngoài cùng lớp phủ là hydrat crom oxit hoặc hydroxit.

3.2

Cán nguội một lần (single cold-reduced)

Thuật ngữ này dùng để chỉ những sản phẩm có thép nền đã được cán nguội tới chiều dày theo yêu cầu bằng máy cán nguội, sau đó được ủ và cán là.

3.3

Cán nguội hai lần (double cold-reduced)

Thuật ngữ này dùng để chỉ những sản phẩm có thép nền đã qua cán nguội lần thứ hai sau khi ủ.

3.4

Cấp tiêu chuẩn thép phủ crom/crom oxyt điện phân (standard grade ECCS)

Vật liệu ở dạng lá mỏng, nó là sản phẩm của dây chuyền sản xuất được kiểm soát. Nó thích hợp cho việc lưu kho với các điều kiện thông thường, được đảm bảo tính có thể quét sơn và in màu lên bề mặt ngoài của lá thép và nó phải không chứa các khuyết tật sau:

- a) Các lỗ châm kim, tức là lỗ nhỏ bất kỳ xuyên thủng qua chiều dày của lá thép;
- b) Chiều dày vượt ra ngoài dung sai như quy định trong 10.3;
- c) Các khuyết tật bề mặt khiến cho vật liệu không thích hợp cho mục đích sử dụng;
- d) Những hư hại hoặc những khuyết tật liên quan đến hình dạng khiến cho vật liệu không phù hợp cho mục đích sử dụng.

3.5

Ủ theo mẻ [batch annealed; box annealed (BA)]

Lô thép được ủ theo một quy trình trong đó các băng thép cán nguội được ủ ở dạng cuộn chặt trong môi trường khí bảo vệ với chu kỳ thời gian-nhiệt độ được quy định.

3.6

Ủ liên tục [continuously annealed (CA)]

Lô thép được ủ theo một quy trình trong đó các cuộn thép cán nguội được dỡ rời ra và ủ ở dạng băng mỏng trong môi trường khí bảo vệ.

3.7

Hoàn thiện bề mặt (finish)

Chất lượng bề ngoài của lá thép ECCS, nó được chi phối bởi đặc trưng bề mặt của thép nên được tạo ra bởi chuẩn bị các trục công tác trong suốt bước cán cuối cùng.

3.7.1

Bề mặt phun bi (shot blast finish)

Chất lượng bề mặt này có được nhờ sử dụng các trục công tác của máy cán là đã được phun bi.

3.7.2

Bề mặt sáng bóng (smooth finish)

Chất lượng bề mặt này có được nhờ sử dụng các trục công tác trong máy cán là đối với lá thép đã được mài đạt độ bóng cao.

3.7.3

Bề mặt thớ mài (stone finish)

Chất lượng bề mặt được đặc trưng bởi các đường thớ mài, chất lượng bề mặt này có nhờ sử dụng trục công tác của giá cán cuối cùng được mài bề mặt ở mức độ bóng bề mặt thấp hơn so với bề mặt bóng.

3.8

Cuộn (coil)

Sản phẩm dạng băng mỏng được cuộn đều đặn nhiều vòng, lớp nọ chồng lên lớp kia tạo thành dạng cuộn tròn với bề mặt ngoài gần như phẳng.

3.9

Độ cong mép theo chiều dài (longitudinal bow; line bow)

Sự uốn cong còn dư của băng cán dọc theo phương cán.

3.10

Độ cong theo chiều ngang (transverse bow; cross bow)

Dạng cong vênh trên lá thép có khoảng cách giữa hai mép song song theo phương cán nhỏ hơn chiều rộng lá thép lớn.

3.11

Độ sóng ở vùng trong lá thép (centre buckle; full centre)

Hiện tượng gián đoạn tiếp xúc bề mặt theo chiều thẳng đứng khi trượt băng thép hoặc hiện tượng sóng bề mặt bên trong băng thép khác với vùng giáp mép của băng thép.

3.12

Độ sóng ở vùng mép (edge wave)

Hiện tượng gián đoạn tiếp xúc bề mặt theo chiều thẳng đứng ở vùng sát mép băng thép khi đặt mép băng thép trên bề mặt phẳng.

3.13

Độ vuốt mỏng vùng mép cắt (feather edge; transverse thickness profile)

Sự biến đổi chiều dày của băng thép trên mặt cắt ngang vuông góc với phương cán với đặc trưng chiều dày giảm bớt khi tiến sát mép băng thép.

3.14

Rìa mép cắt (burr)

Kim loại bị dịch chuyển về phía bề mặt sau của lá thép do tác động của lưỡi cắt.

3.15

Chiều rộng cán (rolling width)

Chiều rộng của băng thép đo vuông góc với phương cán.

3.16

Lô hàng (consignment)

Số lượng vật liệu được chế tạo cùng một quy cách, có giá trị sử dụng, được gửi đến cùng một lúc.

3.17

Kiện hàng (bulk package; bulk)

Một đơn vị hàng đóng kiện bao gồm bộ lót hàng, các lá thép và vật liệu bao bì đóng gói hàng (xem pallet).

3.18

Pallet (pallet)

Bộ có dạng tấm phẳng để đặt cuộn thép trên đó, sẵn sàng tiện lợi cho việc vận chuyển.

3.19**Bệ lót hàng lá thép** (stillage platform)

Bệ có dạng tấm phẳng có thể đặt chồng các lá thép lên đó để tiện cho bao gói và sẵn sàng cho vận chuyển.

3.20**Đơn vị mẫu kiểm** (sample unit)

Một đoạn băng thép dài 750 m lấy từ cuộn thép được cắt các lá thép dùng để làm các mẫu kiểm tra.

3.21**Kiểm tra chất lượng trên dây chuyền sản xuất** (line inspection)

Kiểm tra chất lượng bề mặt sản phẩm ở chặng kết thúc bằng máy móc và/hoặc bằng mắt theo tốc độ của dây chuyền sản xuất.

3.22**Ảnh hưởng của tấm đỡ mẫu thử độ cứng** (anvil effect)

Ảnh hưởng của độ cứng tấm đỡ mẫu thử độ cứng tới giá trị độ cứng đo được khi đo độ cứng các mẫu rất mỏng được đặt trên tấm đỡ đó.

4 Thông tin do khách hàng cung cấp**4.1 Quy định chung**

Những thông tin sau đây phải cung cấp khi thương thảo và đặt hàng để giúp bên sản xuất có thể cung ứng hàng theo đúng yêu cầu:

- a) Tên hàng hóa như được cho trong Điều 5, không bao gồm mã số ủ trừ khi có yêu cầu về loại ủ;
- b) Khối lượng thép, ghi theo diện tích hoặc khối lượng;
- c) Đối với thép ECCS cán nguội một lần, chất lượng bề mặt được yêu cầu (xem 6.2.1);
- d) Bất kỳ các yêu cầu đặc biệt khác.

CHÚ THÍCH 1: Chọn chủng loại hợp lý phải thích hợp với cách tạo hình, ví dụ như dập, vuốt, gấp bẻ, cuốn mép, uốn và các công nghệ lắp ráp như hàn áp lực, hàn mềm và hàn nóng chảy. Cần định hình mục tiêu sử dụng khi lựa chọn chủng loại.

4.2 Sự lựa chọn

Trong trường hợp khách hàng không cho biết ý muốn của họ về những điều cần đáp ứng, kể cả những sự lựa chọn có trong tiêu chuẩn này cũng như không trình bày những yêu cầu của họ khi thương thảo và đặt hàng, thì sản phẩm sẽ được cung cấp dựa trên những căn cứ sau:

- a) Đối với thép ECCS cán nguội hai lần, có chất lượng bề mặt thớ mài (xem 6.2.2);

TCVN 8993:2011

- b) Đối với thép cuộn, chỗ chấp nối được đánh dấu bằng mẫu vật liệu mềm và những lỗ đục thủng (xem 11.3);
- c) Đối với thép cuộn, các cuộn sẽ được gửi có lõi đặt tư thế đứng và đường kính trong của cuộn là 420 mm (xem 15.1);
- d) Đối với thép dạng lá, mặt thấm tẩm lót do người sản xuất tự quyết định, nhưng phải đảm bảo tính cứng vững ở phần giữa của lô hàng (xem 15.2);
- e) Đối với thép dạng lá, chiều rộng cán sẽ được chọn một trong hai kích thước được quy định (xem CHÚ THÍCH 2);
- f) Lá thép mạ được phủ mỡ sebacat (DOS) hoặc phủ dầu stearat butyl (BSO) (xem 6.3).

4.3 Thông tin bổ sung

Khi bổ sung thông tin vào 4.1 và 4.2, khách hàng có thể cung cấp thêm thông tin cho bên cung cấp hàng biết rằng bảo đảm những yêu cầu đó là rất thích hợp đối với sản phẩm cuối cùng.

Khách hàng phải cung cấp thông tin cho người cung cấp biết tất cả những sự đổi mới của mình về công nghệ chế tạo có ảnh hưởng quan trọng tới phương pháp mạ thiếc được sử dụng.

CHÚ THÍCH 2: Khi yêu cầu về thép ECCS cán nguội phải nói rõ mục đích mặt hàng chế tạo và vì mục đích ấy vật liệu dự định phải thế nào. Khi sử dụng lá thép ECCS cán nguội hai lần để dập các thân can (binh) chứa thì các đường thớ cán phải phân bố trên mặt chu vi của can sao cho có thể hạn chế tới mức thấp nhất hiện tượng nứt theo vành đai. Trong những trường hợp này, phương cán phải được nói rõ trong đặt hàng.

5 Ký hiệu

5.1 Lá thép ECCS cán nguội một lần

Trong tiêu chuẩn này, lá thép ECCS cán nguội một lần được gọi bằng thuật ngữ phân loại ở trạng thái lá thép nền theo giá trị độ cứng Rockwell HR30Tm được cho trong Bảng 2.

Vật liệu cán nguội một lần trong tiêu chuẩn này được gọi tên bởi các đặc trưng sau được xếp kế tiếp nhau:

- a) Hình thức của vật liệu (ECCS dạng cuộn hoặc dạng lá);
- b) Số hiệu của tiêu chuẩn này;
- c) Ký hiệu độ cứng theo quy định ở Bảng 2.
- d) Dạng ủ đã được người sản xuất áp dụng (xem 9.1);
- e) Dáng chất lượng bề mặt (xem 3.7);
- f) Các kích thước, theo đơn vị milimet;
 - Đối với thép cuộn, chiều dày × chiều rộng của băng thép;

- Đối với thép dạng lá, chiều dày × chiều rộng × chiều dài.

VÍ DỤ:

Lá thép ECCS cán nguội một lần, phù hợp tiêu chuẩn này, có cấp độ thép TH61 + CE, ủ liên tục (CA), chất lượng bề mặt có thớ mài, với chiều dày 0,22 mm, chiều rộng 800 mm và chiều dài 900 mm sẽ được ký hiệu là

ECCS lá TCVN 8993 (ISO 11950)-T61+CE-CA-thớ mài-0,22×800×900.

5.2 Thép ECCS cán nguội hai lần

Trong tiêu chuẩn này, các cơ tính của lá thép ECCS cán nguội hai lần phải phù hợp theo tiêu chuẩn này, được cung cấp với tên gọi theo thuật ngữ hệ thống phân loại trên cơ sở giới hạn chảy quy ước 0,2 % được cho trong Bảng 3.

Vật liệu cán nguội hai lần có trong tiêu chuẩn này sẽ được gọi tên bằng các tính chất sau được xếp đặt kế tiếp nhau:

- Sự mô tả của vật liệu (thép ECCS dạng cuộn hoặc dạng lá);
- Số hiệu của tiêu chuẩn này;
- Cơ tính của sản phẩm (xem Bảng 3);
- Dạng ủ đã được người sản xuất áp dụng (xem 9.1);
- Các kích thước, theo đơn vị milimet;
 - Đối với thép cuộn, chiều dày × chiều rộng của băng thép;
 - Đối với thép dạng lá, chiều dày × chiều rộng × chiều dài.

VÍ DỤ:

Cuộn thép ECCS cán nguội hai lần, phù hợp theo quy định của tiêu chuẩn này, có cấp độ thép TH620 + SE, ủ liên tục (CA), có chiều dày 0,18 mm, chiều rộng 800 mm và chiều rộng 750 mm sẽ được ký hiệu là :

ECCS cuộn TCVN 8993 (ISO 11950)-T620+CE-CA-0,18×750.

6 Đặc điểm quá trình chế tạo

6.1 Sự chế tạo

Các phương pháp chế tạo ECCS là lĩnh vực chuyên môn của người sản xuất và không được quy định trong tiêu chuẩn này.

Khách hàng phải được thông tin nếu xảy ra bất kỳ sự thay đổi nào về phương pháp chế tạo sẽ gây ảnh hưởng tới các tính chất của lá thép ECCS.

CHÚ THÍCH 3: Khuyến nghị người sản xuất cung cấp cho khách hàng những thông tin chi tiết về quá trình sản xuất nếu như nó có thể giúp ích cho khách hàng sử dụng hiệu quả các lá thép ECCS này.

6.2 Chất lượng bề mặt

6.2.1 ECCS cán nguội một lần

ECCS cán nguội một lần có thể được cung cấp với chất lượng bề mặt sáng bóng, trắng bạc, có thớ mài hoặc bóng mờ. Những yêu cầu chất lượng bề mặt này phải được nói rõ trong lúc đặt hàng (xem 4.1.c)).

6.2.2 ECCS cán nguội hai lần

ECCS cán nguội hai lần thường được cung cấp với chất lượng bề mặt có thớ mài (xem 3.7.3).

CHÚ THÍCH 4: Các chất lượng bề mặt đặc biệt có thể áp dụng và phải được thỏa thuận khi tiến hành đặt hàng.

6.3 Bôi phủ dầu

Trong điều kiện thông thường khi vận chuyển và lưu giữ kho, ECCS phải được xử lý bề mặt một cách thích hợp để thích ứng hơn với quét sơn và in màu.

ECCS dạng cuộn và dạng lá được cung cấp ở trạng thái có bôi phủ dầu. Dầu này phải là loại dầu được công nhận (bởi cơ quan quốc gia hoặc quốc tế có thẩm quyền), thích hợp cho chứa đựng thực phẩm. Trừ khi có thỏa thuận khác khi đặt hàng (xem 4.2.f), dầu được sử dụng sẽ là DOS (mỡ dioctyl) hoặc BSO (dầu butyl stearat).

6.4 Khuyết tật

6.4.1 Thép dạng cuộn

Người sản xuất phải thường xuyên kiểm tra chất lượng và hệ thống giám sát quy trình công nghệ của họ để bảo đảm ECCS được chế tạo đáp ứng được các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Tuy nhiên, quá trình sản xuất các cuộn ECCS trên dây chuyền cán thép liên tục không đủ khả năng để đảm bảo là không có cuộn ECCS nào không đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Trong lúc cắt xén, những lá thép không phù hợp với cấp tiêu chuẩn sẽ bị khách hàng hoặc người đại diện của họ loại ra.

Số lượng lá thép đạt tiêu chuẩn này phải không ít hơn 90 % số thép có trong một cuộn bất kỳ.

CHÚ THÍCH 5: Hơn nữa các khoản c) và d) trong điều 3.4 không thể kiểm tra được bằng các thử nghiệm, cần phải có sự thỏa thuận riêng giữa người sản xuất và người tiêu thụ.

Nếu trong quá trình gia công cuộn ECCS, khách hàng (hoặc người đại diện của họ) phát hiện các khuyết tật lặp đi lặp lại mà theo quan điểm của họ là quá nhiều, nếu thực tế cho phép, việc thiết yếu cần làm là dừng gia công cuộn thép đó và thông báo cho nhà cung cấp biết.

Khách hàng có quyền yêu cầu phải có thiết bị vận chuyển và dỡ hàng giữ được độ phẳng cho lá thép và dễ dàng kiểm tra, đồng thời trong các vận hành thép phải được trông nom cẩn thận.

6.4.2 Thép dạng lá

Các lá thép phải không chứa bất kỳ một loại khuyết tật nào như định nghĩa trong 3.4, mẫu kiểm tra được lấy theo hướng dẫn trong 12.2.

7 Các yêu cầu cụ thể

Các cấp độ ECCS phải đáp ứng các yêu cầu trong Điều 8 đến 11.

Khi tiến hành các thử nghiệm để kiểm tra sự đáp ứng các yêu cầu ghi trong điều 8 đến 10, các lá thép mẫu phải được chọn từ lô hàng theo quy định trong điều 12.

Các cuộn thép được gửi đi phải tuân theo quy định trong 15.1 và các lá thép phải được bao gói như quy định trong 15.2.

8 Khối lượng lớp mạ crom/crom oxit

Các giá trị trung bình nhỏ nhất và lớn nhất của lớp mạ trên các mẫu được chọn tuân theo quy định ở Điều 12 được cho trong Bảng 1 khi các phép thử tiến hành theo hướng dẫn trong 13.2. Không có giá trị cá biệt nào được nhỏ hơn 30 mg/m² đối với crom kim loại và 5 mg/m² đối với crom oxit.

CHÚ THÍCH 6: Giá trị tổng bao gồm crom kim loại và crom oxit. Các giá trị tổng của từng mẫu được xác định riêng biệt.

Bảng 1 – Khối lượng trung bình của lớp mạ crom/crom oxit

Dạng tồn tại của crom	Khối lượng trung bình của lớp mạ trên mỗi bề mặt, mg/m ²	
	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Crom kim loại	50	140
Crom trạng thái oxit	7	35

9 Cơ tính

9.1 Quy định chung

Trong tiêu chuẩn này, thép ECCS cán nguội một lần được phân cấp cơ tính trên cơ sở các giá trị độ cứng Rockwell HR30Tm và thép ECCS cán nguội hai lần được phân loại trên cơ sở giới hạn chảy quy ước 0,2 %.

Các tính chất cơ học khác có ảnh hưởng quan trọng tới hành vi của lá thép ECCS trong quá trình gia công và tiếp đó là mục đích sử dụng cuối cùng sẽ phụ thuộc vào loại thép và các phương pháp nấu đúc, ủ và bước cán cuối cùng đã áp dụng.

TCVN 8993:2011

CHÚ THÍCH 7: Theo thỏa thuận, dạng ủ áp dụng cho ECCS, tức BA hoặc CA (xem 3.5 hoặc 3.6) có thể được quy định trong đặt hàng.

9.2 ECCS cán nguội một lần

Các giá trị độ cứng dùng cho ECCS cán nguội một lần được cho trong Bảng 2, khi được thử theo hướng dẫn trong C.3.

Bảng 2 – Các giá trị độ cứng (HR30Tm) dùng cho ECCS cán nguội

Mác thép (ký hiệu cũ)	$e \leq 0,21$		$0,21 < e \leq 0,28$		$e > 0,28$	
	Danh nghĩa	Miền dung sai đối với mẫu bình thường	Danh nghĩa	Miền dung sai đối với mẫu bình thường	Danh nghĩa	Miền dung sai đối với mẫu bình thường
TH50+CE (T50)	53 lớn nhất		52 lớn nhất		51 lớn nhất	
TH52+CE (T52)	53	± 4	52	± 4	51	± 4
TH55+CE (T55)	56	± 4	55	± 4	54	± 4
TH57+CE (T57)	58	± 4	57	± 4	56	± 4
TH61+CE (T61)	62	± 4	61	± 4	60	± 4
TH65+CE (T65)	65	± 4	65	± 4	64	± 4

CHÚ THÍCH:

1 Sự phân biệt giữa HR30Tm và HR30T là quan trọng, đó là sự tạo thành vết lõm trên bề mặt mẫu thử được cho phép (xem ISO 1024)

2 e là chiều dày, tính bằng milimet.

9.3 ECCS cán nguội hai lần

Giới hạn chảy quy ước của thép loại này được cho trong Bảng 3, khi phép thử tiến hành theo hướng dẫn trong 13.3.

Bảng 3 – Giá trị giới hạn chảy của ECCS cán nguội hai lần

Mác thép (ký hiệu cũ)	Giá trị trung bình của giới hạn chảy 0,2 %	
	Danh nghĩa, MPa	Phạm vi cho phép, MPa
T550+CE (DR550)	550	480 đến 620
T580+CE (DR580)	580	510 đến 650
T620+CE (DR620)	620	550 đến 690
T660+CE (DR660)	660	590 đến 730
T690+CE (DR690)	690	620 đến 760

CHÚ THÍCH 8: Đối với cách thử thông thường, giới hạn chảy này có thể được xác định bằng phương pháp thử hồi phục đàn hồi như mô tả trong Phụ lục B. Tuy nhiên, trong các trường hợp có tranh chấp phải dùng phương pháp thử được trình bày trong 13.3.

10 Dung sai kích thước và hình dạng

10.1 Quy định chung

Dung sai về kích thước (bao gồm chiều dày và các kích thước đường) và dung sai về hình dạng (bao gồm độ cong mép, độ không vuông góc, sóng răng cưa trên đường mép) như được trình bày trong 10.2 và 10.3, cùng với các phương pháp đo thích hợp.

CHÚ THÍCH 9: Những nét đặc trưng hình học khác có thể tồn tại trong các lá thép cắt từ các cuộn ECCS cán nguội như là các rìa mép cắt, cong bề mặt phần giữa, cong đường mép dọc theo chiều dài và cong bề mặt cắt ngang. Tiêu chuẩn này không quy định các phương pháp đo và không quy định các giới hạn của các nét đặc trưng hình học, xác định chính xác các thông số đặc trưng hình học này là rất khó khăn đối với khách hàng với trang thiết bị họ sẵn có. Người sản xuất nên hạn chế sự xuất hiện cũng như mức độ xuất hiện các hiện tượng rìa mép cắt, sóng bề mặt mép cắt, cong bề mặt phần giữa và cong bề mặt cắt ngang. Người sản xuất cũng nên hạn chế mức biến động sự cong đường mép dọc chiều dài.

10.2 Thép cuộn

10.2.1 Chiều dài

Sự khác nhau giữa chiều dài thực và chiều dài do người sản xuất danh định trên cuộn thép đơn bất kỳ không được vượt quá giới hạn $\pm 3 \%$.

Sự sai lệch tích lũy giữa chiều dài thực và chiều dài danh định của người sản xuất được kiểm tra ít nhất không dưới 100 cuộn không được vượt quá 0,1 %.

CHÚ THÍCH 10: Khách hàng thường mong muốn chiều dài của băng thép trong cuộn bằng chiều dài trung bình của các lá thép được cắt ra từ cuộn thép nhân với số lá thép thu được và cộng thêm các chiều dài tích lũy của các phần khác còn lại của cuộn thép khi tiếp nhận. Chiều dài trung bình của các lá thép được cắt ra từ cuộn thép được xác định bằng cách đo chiều dài trên ít nhất là 10 lá lấy bất kỳ, đo chính xác tới 0,2 mm rồi tính giá trị trung bình. Chiều dài của cuộn thép có thể được đo bằng các phương pháp khác nhau, miễn là phương pháp đó được sự đồng ý chấp thuận của cả hai người cung cấp và mua.

10.2.2 Chiều rộng

Chiều rộng của mỗi lá thép mẫu được chọn theo quy định ở Điều 12, được đo chính xác tới 0,5 mm. Chiều rộng phải đo ngang qua phần trung tâm của lá thép và đo vuông góc với phương cán trong tư thế lá thép đặt nằm trên mặt phẳng. Chiều rộng đo được này phải không nhỏ hơn Chiều rộng yêu cầu và cũng không được lớn hơn chiều rộng yêu cầu quá 3 mm.

10.2.3 Chiều dày

10.2.3.1 Quy định chung

Chiều dày tiết diện ngang đo bằng phương pháp micromet được trình bày trong 13.1.2. Tất cả các chiều dày khác đều có thể xác định bằng phương pháp khối lượng (xem 13.1.1) hoặc đo trực

tiếp bằng phương pháp micromet. Tuy nhiên, trong những trường hợp có tranh chấp và trong tất cả các thử nghiệm kiểm tra lại, ngoại trừ đối với chiều dày mặt cắt ngang, đều phải dùng phương pháp khối lượng.

10.2.3.2 Các lá thép riêng biệt

Cuộn thép trong quá trình cắt lá, những lá thép phải bị loại bỏ nếu như chúng có chiều dày sai lệch vượt quá $\pm 8,5\%$ so với chiều dày danh nghĩa.

10.2.3.3 Chiều dày trung bình của lô hàng

Chiều dày trung bình của lô hàng được xác định bằng phương pháp đo khối lượng như trình bày trong 13.1.1, đo trên các lá thép mẫu được chọn theo 12.1, sai lệch so với chiều dày danh nghĩa được yêu cầu không được lớn hơn:

- a) $\pm 2,5\%$ đối với lô hàng có chiều dài trên 15 000 m; hoặc
- b) $\pm 4\%$ đối với lô hàng có chiều dài 15 000 m hoặc ngắn hơn.

10.2.3.4 Sự biến đổi chiều dày trên tiết diện cắt ngang qua chiều rộng băng thép

Chiều dày của một trong hai mẫu kiểm riêng biệt được xác định theo 13.1.1 sự sai lệch so với chiều dày trung bình thực trên toàn bộ lá thép không được vượt quá 4 %.

10.2.3.5 Độ vuốt mỏng vùng mép cắt (chiều dày mặt cắt ngang)

Chiều dày nhỏ nhất đo được khi đo bằng phương pháp micromet được trình bày trong 13.1.2 phải không được sai lệch quá 8 % so với chiều dày thực đo được ở phần giữa lá thép.

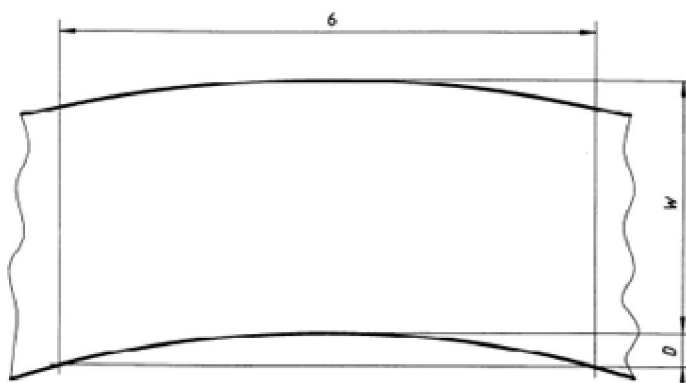
10.2.4 Độ cong của đường mép cuộn thép

Độ cong đường mép là độ sai lệch lớn nhất của một mép cạnh (trên mặt phẳng lá thép) từ đường thẳng có dạng dây cung tới biên của nó (xem Hình 1).

Độ cong đường mép được biểu thị bằng số phần trăm chiều dài dây cung, được tính theo công thức sau:

$$\text{Độ cong đường mép} = \frac{\text{Khoảng sai lệch (D)}}{\text{Chiều dài của dây cung (6 m)}} \times 100$$

Độ cong đường mép được đo trên khoảng cách (chiều dài dây cung) là 6 m không được vượt quá 0,1 % (tức 6 mm).

**CHÚ DẪN:**

- w Chiều rộng cán
D Khoảng sai lệch so với đường dây cung.

Hình 1 – Độ cong đường mép của cuộn thép**10.2.5 Sóng ở vùng sát mép (sóng cong dạng răng cưa) của cuộn thép**

Sóng ở vùng sát mép-hiện tượng này xuất hiện sau khi phay mép hoặc xén cắt mép, mép cắt từ đường thẳng biến thành đường có nhiều sóng cong nhỏ với nhiều dây cung ngắn.

Sóng ở vùng sát mép được đo trên đoạn dây cung dài 1 m không được vượt quá 1 mm, đo trước khi cắt mảnh.

CHÚ THÍCH 11: Nếu cuộn thép được dùng để cắt mảnh dạng cạnh cong xoắn ốc thì giá trị cho phép này sẽ theo sự thỏa thuận giữa người sản xuất và bên sử dụng.

10.3 Thép dạng lá**10.3.1 Các kích thước đường của lá thép**

Mỗi một lá thép mẫu cần phải quy về hình chữ nhật để xác định các kích thước đường. Để xác định các kích thước đường, từng lá thép mẫu được chọn theo 12.2.2, được đặt nằm trên mặt phẳng, đo chiều dài và chiều rộng chính xác tới 0,5 mm, đo ngang qua vùng trung tâm của lá thép.

Các kích thước của mỗi lá thép không được nhỏ hơn, cũng không được lớn hơn kích thước yêu cầu quá 3 mm.

10.3.2 Chiều dày của lá thép**10.3.2.1 Quy định chung**

Chiều dày tiết diện ngang phải đo bằng phương pháp micromet như trình bày trong 13.1.2. Tất cả các chiều dày khác sẽ đo bằng phương pháp khối lượng (xem 13.1.1) hoặc bằng cách đo trực tiếp bằng phương pháp micromet.

Tuy nhiên, trong các trường hợp có tranh chấp và tất cả các thử nghiệm lại, ngoại trừ chiều dày của mặt cắt ngang lá thép, phải dùng phương pháp đo khối lượng.

10.3.2.2 Các lá thép riêng biệt

Chiều dày của các lá thép riêng biệt được chọn từ lô hàng theo quy định 12.2.2, không được phép sai lệch lớn hơn $\pm 8,5\%$ so với chiều dày danh nghĩa đặt hàng.

10.3.2.3 Chiều dày trung bình của lô hàng

Chiều dày trung bình của lô hàng được xác định theo phương pháp khối lượng như trình bày trong 13.1.1, đo trên các lá thép mẫu được chọn theo quy định 12.2.2, độ sai lệch so với chiều dày danh nghĩa đặt hàng không được lớn hơn:

a) $\pm 2,5\%$ đối với lô hàng có nhiều trên 20 000 lá thép; hoặc

b) $\pm 4\%$ đối với lô hàng bằng và ít hơn 20 000 lá thép.

10.3.2.4 Dung sai chiều dày vùng giữa của lá thép [vùng lồi (crown)]

Chiều dày của mỗi mẫu trong hai mẫu thử riêng biệt, được xác định bằng phương pháp khối lượng như quy định trong 13.1.1, sai lệch so với chiều dày trung bình thực trên toàn bộ lá thép không được vượt quá 4 %.

10.3.2.5 Độ biến mỏng của mép lá thép (chiều dày của mặt cắt ngang)

Chiều dày nhỏ nhất, được đo bằng phương pháp micromet như quy định trong 13.1.2, sai lệch so với chiều dày thực ở phần giữa lá thép không được vượt quá 8 %.

10.3.3 Độ cong đường mép của lá thép

Độ cong đường mép là độ sai lệch lớn nhất (trên lá thép phẳng) kể từ mép cạnh lá thép đến đường thẳng có dạng dây cung (xem Hình 2).

Độ cong đường mép được biểu thị theo phần trăm chiều dài dây cung được tính theo công thức sau:

$$\text{Độ cong đường mép} = \frac{\text{Khoảng sai lệch (D)}}{\text{Chiều dài của dây cung (L)}} \times 100$$

Đối với mỗi lá thép mẫu, độ cong đường mép này không được vượt quá 0,15 %.

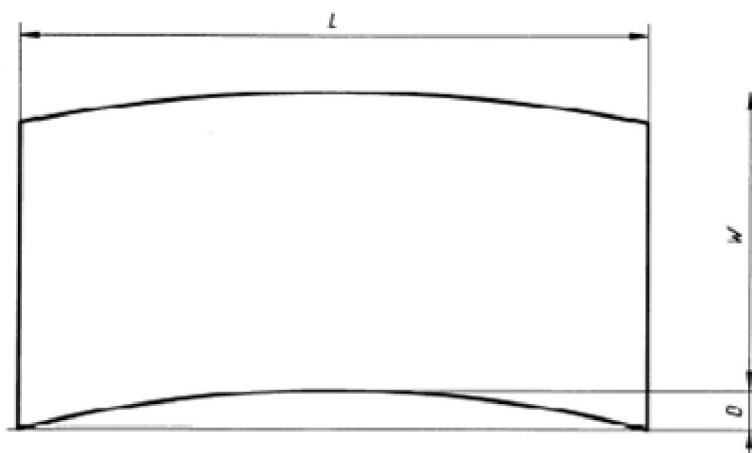
10.3.4 Độ không vuông góc của lá thép

Độ không vuông góc là độ sai lệch (tức độ xiên) của một cạnh đến đường thẳng kẻ vuông góc với cạnh liền kề còn lại của lá thép được vẽ từ một đỉnh góc và kéo dài về phía cạnh đối diện (xem Hình 3).

Độ không vuông góc được biểu diễn bằng giá trị phần trăm, được tính theo công thức sau:

$$\text{Độ không vuông góc} = \frac{\text{Khoảng sai lệch (A)}}{\text{Kích thước lá thép (B)}} \times 100$$

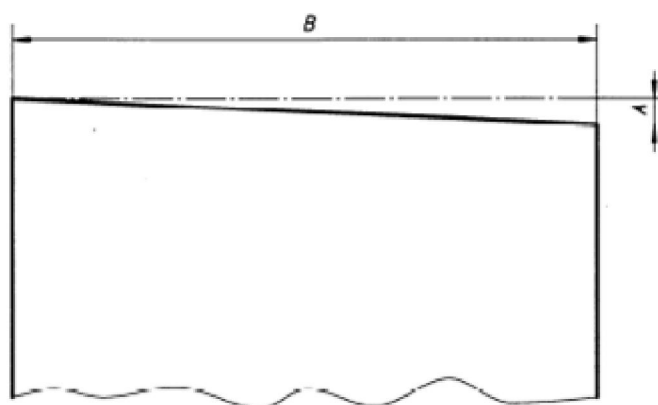
Đối với mỗi lá thép mẫu kiểm, độ không vuông góc không được vượt quá 0,20 %



CHÚ DẪN:

- L Chiều dài dây cung
- W Chiều rộng cán
- D Khoảng cách sai lệch đến đường thẳng dây cung.

Hình 2 – Độ cong đường mép của lá thép



CHÚ DẪN:

- A Khoảng sai lệch;
- B Chiều dài hoặc chiều rộng của lá thép được đo vuông góc với cạnh

Hình 3 – Độ không vuông góc của lá thép

11 Các mối ghép trong cuộn thép

11.1 Quy định chung

Người sản xuất phải bảo đảm tính liên tục của cuộn thép trong giới hạn chiều dài theo yêu cầu, nếu cần phải dùng hàn điện để hàn nối các băng thép sau khi cán nguội. Các yêu cầu liên quan đến số lượng, vị trí và kích thước các mối hàn nối cho phép trong cuộn thép được cho trong 11.2 đến 11.4.

11.2 Số lượng các mối hàn nối

Số lượng các mối hàn nối không được nhiều hơn 3 trên chiều dài 10 000 m.

11.3 Vị trí của các mối hàn nối

Vị trí của các mối hàn nối trong cuộn phải được chỉ rõ bằng đánh dấu.

CHÚ THÍCH 12: Vị trí mỗi mối hàn có thể được đánh dấu, ví dụ bằng cách gắn vào những mẫu vật liệu mềm và các lỗ đục thủng. Tuy nhiên có thể thỏa thuận các cách đánh dấu khác giữa người sản xuất và khách hàng khi thăm vấn và đặt hàng mua hàng.

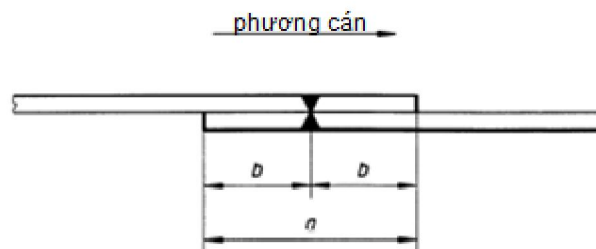
11.4 Các kích thước của mối ghép nối

11.4.1 Chiều dày

Tổng chiều dày của mối hàn nối bất kỳ không được phép vượt quá ba lần chiều dày danh nghĩa của các tấm được hàn ghép.

11.4.2 Phần ghép chồng lên nhau

Ở chỗ mối ghép bất kỳ, tổng chiều dài hai phần mép lá thép chồng lên nhau không được vượt quá 10 mm. Phần ghép chồng tự do ở mỗi bên mối hàn không được lớn hơn 5 mm (xem Hình 4).



- a: Tổng chiều dài phần ghép chồng lên nhau
- b: Phần ghép chồng tự do ở mỗi bên mối hàn

Hình 4 – Phần ghép chồng lên nhau chỗ hàn nối

12 Cách lấy mẫu

12.1 Thép dạng cuộn

12.1.1 Quy định chung

Khi các phép thử được tiến hành để đánh giá sự đáp ứng các yêu cầu về khối lượng lớp mạ (xem điều 8), dung sai kích thước và hình dạng (xem điều 10) và các chỉ tiêu cơ tính (xem điều 9), các mẫu thử của cuộn thép phải được chọn theo 12.1.2.

Sau khi các cuộn thép của lô hàng được cắt thành các lá có hình chữ nhật hoặc các lá cuộn tròn, những lá bị cho là không phù hợp các cấp độ tiêu chuẩn ECCS phải bị loại bỏ. Những lá thép đạt cấp độ tiêu chuẩn phải lấy mẫu giữ lại trên cơ sở đơn vị là các băng có chiều dài 750 m theo quy định 12.1.2.3.

CHÚ THÍCH 13: Do các mẫu phải được cắt ra từ các cuộn thép trong lô hàng, cho nên việc lấy các mẫu này thường được thực hiện do bên sử dụng thép tiến hành trong quá trình cắt lá thép bình thường.

Khách hàng phải cho phép người sản xuất hoặc người đại diện của họ có mặt trong quá trình lấy mẫu và quá trình thử nghiệm tiếp sau đó để có thể xác nhận sự giống nhau giữa mẫu kiểm và các mẫu thử tương ứng với các cuộn thép trong lô hàng được cung cấp.

12.1.2 Chọn mẫu

12.1.2.1 Lô mẫu và đơn vị mẫu

Để phục vụ việc lấy mẫu, các cuộn thép của mỗi lô hàng sẽ được coi là một lô mẫu.

12.1.2.2 Sự lựa chọn các đơn vị mẫu

Đối với các lô bao gồm ít hơn và bằng 20 đơn vị, sẽ chọn 4 đơn vị mẫu một cách ngẫu nhiên.

Đối với các lô hàng bao gồm nhiều hơn 20 đơn vị mỗi phần 20 đơn vị sẽ chọn 4 đơn vị mẫu phần còn lại bất kỳ nhỏ hơn 20 đơn vị chọn tiếp 4 đơn vị mẫu, chọn một cách ngẫu nhiên.

12.1.2.3 Sự lựa chọn các lá mẫu

Từ mỗi đơn vị mẫu được chọn theo quy định 12.2.2, các lá mẫu sau đây phải được lấy một cách ngẫu nhiên:

- a) Dùng cho việc kiểm tra khối lượng lớp mạ và các tính chất cơ học: hai lá;
- b) Dùng cho việc kiểm tra các kích thước và hình dạng: năm lá.

12.2 Thép dạng lá

12.2.1 Quy định chung

Nếu các phép thử được tiến hành để xác định các lá thép trong lô hàng có đáp ứng hay không các yêu cầu về khối lượng lớp mạ (xem điều 8), dung sai về kích thước và hình dạng (xem điều 10) và các chỉ tiêu cơ tính (xem điều 9) các lá thép mẫu phải được chọn theo quy định 12.2.2.

12.2.2 Cách chọn lá thép mẫu

12.2.2.1 Số lượng các kiện hàng mẫu

Số lượng các kiện hàng mẫu phải được chọn một cách ngẫu nhiên từ tổng số các kiện hàng, theo tỷ lệ 20 % số lượng kiện hàng và về tròn thành số nguyên lớn hơn gần nhất, với giới hạn ít nhất là 4 kiện.

Đối với lô hàng có số lượng kiện hàng ít hơn 4 kiện, thì mỗi kiện hàng phải được coi là một kiện hàng mẫu.

12.2.2.2 Số lượng các lá thép mẫu

Từ mỗi kiện hàng mẫu được chọn theo quy định 12.2.2.1, lấy một cách ngẫu nhiên:

- Để xác định cấp độ vật liệu tiêu chuẩn (xem 3.4), số lượng lá thép mẫu được lấy bằng 1 % số lá thép của mỗi kiện hàng;
- Để xác định các tính chất cơ học và khối lượng lớp mạ: lấy hai lá;
- Để xác định các kích thước, số lá thép mẫu lấy bằng 0,5 % số lá thép của mỗi kiện và về tròn bằng số nguyên lớn nhất gần kề.

CHÚ THÍCH 14: Tỷ lệ lá thép mẫu được xác định theo phần trăm của khối lượng thép cơ bản (trừ trường hợp xác định cơ tính và khối lượng lớp mạ) là vì số lượng lá thép của mỗi kiện hàng có thể thay đổi, ví dụ thay đổi trong khoảng 1000 đến 2000.

13 Phương pháp thử

13.1 Đo chiều dày

13.1.1 Phương pháp khối lượng để xác định chiều dày

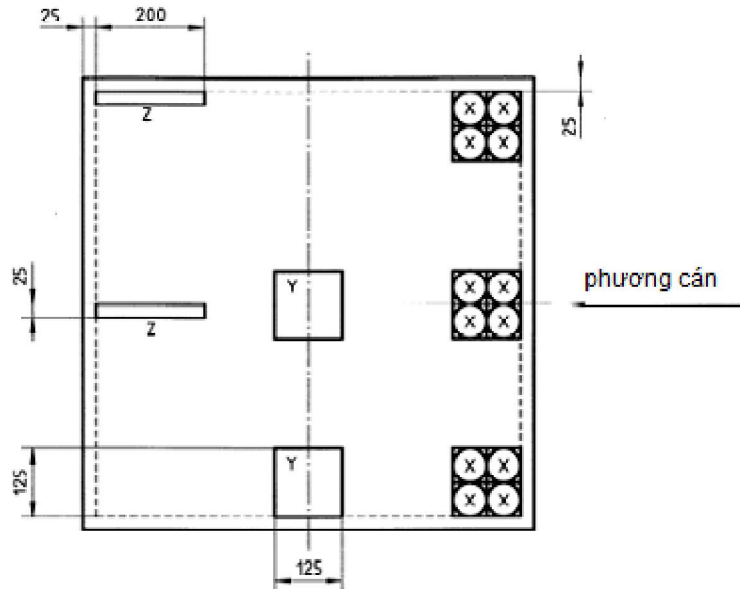
13.1.1.1 Xác định chiều dày của từng lá thép mẫu theo các bước sau:

- Cân lá thép để xác định khối lượng, chính xác tới 2 g;
- Đo chiều dài và chiều rộng lá thép, chính xác tới 0,5 mm và tính diện tích lá thép mẫu;
- Tính chiều dày của lá thép, chính xác tới 0,001 mm, dùng công thức sau:

$$\text{Chiều dày (mm)} = \frac{\text{Khối lượng (g)}}{\text{Diện tích (mm}^2\text{)} \times 0,00785 \text{ (g/mm}^3\text{)}}$$

13.1.1.2 Để xác định chiều dày trung bình của lô hàng, tính giá trị trung bình số học chiều dày tính toán được của tất cả các lá thép mẫu đại diện cho lô hàng.

13.1.1.3 Để xác định sự biến động chiều dày trong từng lá thép mẫu, lấy hai mẫu thử Y (xem Hình 5) từ lá thép mẫu. Cân khối lượng mỗi mẫu thử, chính xác tới 0,01 g, đo chiều dài và chiều rộng của từng mẫu thử, chính xác tới 0,1 mm, tính chiều dày của từng mẫu thử, chính xác tới 0,001 mm bằng công thức cho trong 13.1.1.1c).

**CHÚ DẪN:**

- X Các mẫu kiểm khối lượng lớp mạ;
- Y Các mẫu thử độ cứng và xác định sự biến động chiều dày trong lá thép;
- Z Các mẫu thử kéo và thử hồi phục đàn hồi.

Hình 5 – Các vị trí lấy mẫu thử**13.1.2 Phương pháp micromet đo chiều dày**

Phương pháp đo chiều dày sử dụng các thao tác bằng tay, micromet được đặt tải bằng lực lò xo, đo chính xác tới 0,001 mm:

- a) Đối với chiều dày mặt cắt ngang, đo cách mép cắt bằng máy phay 6 mm;
- b) Đối với tất cả các chiều dày khác, đo cách mép cắt bằng máy phay 10 mm.

CHÚ THÍCH 15: Khuyến nghị sử dụng loại micromet có đầu dò bi và bề tỷ có bề mặt cong.

13.2 Khối lượng lớp mạ crom/crom oxit**13.2.1 Mẫu thử**

Từ mỗi lá thép được chọn theo hướng dẫn của điều 12, bốn mẫu thử dạng đĩa, diện tích mỗi mẫu thử không nhỏ hơn 2500 mm², được lấy từ ba vị trí ở các chỗ có đánh dấu × trên Hình 5. Diện tích thử của mỗi đĩa phải được xác định chính xác và không được nhỏ hơn 2000 mm². Mép cạnh của các mẫu thử phải được lấy cách các mép cạnh của lá thép không được dưới 25 mm.

Hai trong số bốn đĩa được lấy từ cùng một vị trí sẽ đưa đi xác định các khối lượng lớp mạ crom kim loại và lớp mạ crom oxit một cách riêng biệt, hai đĩa còn lại sẽ dùng để xác định các lớp mạ tương ứng ở bề mặt đối diện.

13.2.2 Phương pháp xác định

Khối lượng của crom kim loại và crom oxit được biểu thị theo đơn vị miligram trên mét vuông, chính xác tới 1 mg/m².

Đối với kiểm tra chất lượng theo thông lệ, khối lượng lớp mạ có thể được xác định bằng bất kỳ phương pháp phân tích nào được thừa nhận và chấp nhận, song trong những trường hợp có tranh chấp và tất cả thử nghiệm đối chứng phải làm theo phương pháp trọng tài như trình bày trong Phụ lục A.

Bất kỳ phép thử nào tiến hành theo các phương pháp trình bày trong Phụ lục A phải làm trên mẫu vật liệu không qua xử lý, ở trạng thái được chế tạo.

13.3 Thử kéo

13.3.1 Mẫu thử kéo

Từ mỗi lá thép mẫu được chọn theo hướng dẫn ở điều 12, cắt lấy hai mẫu thử hình chữ nhật kích thước vào khoảng 200 mm × 25 mm, có chiều dài song song với phương cán, ở vị trí được đánh dấu Z trên Hình 5. Phải bảo đảm mép cắt của mẫu thử cách xa các mép cắt của lá thép ít nhất là 25 mm.

13.3.2 Phương pháp thử

Xác định giới hạn chảy quy ước 0,2 % theo hướng dẫn trong TCVN197 (ISO 6892), thử nghiệm trong điều kiện được chỉ rõ trong Phụ lục B của TCVN197 (ISO 6892) đối với các sản phẩm mỏng và mẫu thử dạng 1, tức có chiều rộng 12,5 mm ± 1 và chiều dài định cỡ ban đầu L₀ là 50 mm.

Tiến hành thử từng mẫu thử được lấy trong số các mẫu thử được chọn theo 13.3.1, tức hai mẫu thử trên một lá thép được lựa chọn.

Tính giới hạn chảy quy ước đại diện cho lô hàng bằng giá trị trung bình của tất cả các kết quả giới hạn chảy đo được trên tất cả các lá thép mẫu được lấy từ lô hàng .

14 Thử lại

14.1 Thép dạng cuộn – Các kích thước, khối lượng lớp mạ và cơ tính

Nếu bất kỳ kết quả thu được nào không được hài lòng, thì các phép đo các tính chất riêng biệt đó phải được lặp lại hai lần trên các mẫu thử mới; mỗi lần thử sử dụng mẫu thử như quy định trong 12.1. Nếu như các kết quả đo được trên cặp mẫu thử lại đều phù hợp các yêu cầu quy định thì khối hàng đại diện được coi là đạt tiêu chuẩn này nhưng nếu như các kết quả đo của một trong các mẫu thử lại không đáp ứng các yêu cầu thì khối hàng đại diện phải được coi là không đạt tiêu chuẩn này.

14.2 Thép dạng lá

14.2.1 Cấp độ tiêu chuẩn

Khi xảy ra các trường hợp mẫu kiểm tra cấp độ tiêu chuẩn không đáp ứng các yêu cầu được chỉ rõ trong 3.4, phải kiểm tra tiếp các lá thép được lấy ngẫu nhiên và tiến hành kiểm tra với tỷ lệ 5 % số lá thép của mỗi kiện hàng.

14.2.2 Kích thước, khối lượng lớp mạ và cơ tính

Nếu bất kỳ kết quả thu được nào không được hài lòng, các phép thử đối với từng tính chất riêng biệt phải được tiến hành lặp lại hai lần trên các mẫu thử mới, trong mỗi lần thử sử dụng mẫu thử như quy định trong 12.2. Nếu như các kết quả thử trên cặp mẫu thử lại đều đạt các yêu cầu quy định thì khối hàng đại diện được coi là phù hợp với tiêu chuẩn này, song nếu như có kết quả đo của một trong hai mẫu thử lại không đạt các yêu cầu thì khối hàng đại diện được coi là không đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

15 Gửi hàng đi và cách bao gói

15.1 Thép dạng cuộn

Trừ trường hợp có yêu cầu khác trong đặt hàng, các cuộn thép được gửi đi phải có lõi đặt ở tư thế thẳng đứng [xem 4.2c)] (lựa chọn khác có thể là lõi nằm ngang). Đường kính trong của cuộn sẽ là (420^{+10}_{-15}) mm hoặc (508^{+10}_{-15}) mm.

CHÚ THÍCH 16: Bảng ECCS thường được cung cấp trong lô hàng dạng cuộn có đường kính ngoài nhỏ nhất là 1200 mm, tuy nhiên trong lô hàng gửi có thể có một số lượng nhất định các cuộn có đường kính ngoài nhỏ hơn.

15.2 Thép lá

Các lá thép phải được cung cấp ở dạng kiện hàng được bao gói, số lượng lá thép trong một kiện hàng là bội số của 100.

CHÚ THÍCH:

17 Các lá thép được bao gói theo đơn đặt hàng trên một cái đế phẳng bao gói thành kiện hàng với khối lượng trong khoảng từ 1000 kg đến 2000 kg.

18 Nếu khách hàng ưa thích một loại đế hàng có hướng lăn nào đó, những yêu cầu của họ có thể được thỏa thuận với bên sản xuất và được nói rõ trong đặt hàng [xem 4.2d)].

Phụ lục A

(Quy định)

Các phương pháp xác định crom kim loại và crom oxit trên bề mặt lá thép mạ điện crom/crom oxit.

A.1 Xác định crom oxit

A.1.1 Nguyên lý

Phương pháp này bao gồm cách xác định sự có mặt của crom ở dạng oxit trên bề mặt tấm ECCS không qua xử lý. Phương pháp đòi hỏi hòa tan crom oxit trong dung dịch natri hydroxit, sau đó bằng sự oxi-hóa để tách crom với nước oxi già (H_2O_2). Dùng photomet đo sự hấp thụ các ion màu cromat và sau đó quy chiếu với ống chuẩn độ cuvet để xác định khối lượng crom.

Phạm vi có hiệu lực của phương pháp là từ 3 mg/m^2 đến 50 mg/m^2 và độ tái hiện cao hơn $\pm 3 \text{ mg/m}^2$.

A.1.2 Thuốc thử

Trong quá trình phân tích chỉ sử dụng các thuốc thử được thừa nhận có độ sạch phân tích, trừ khi có quy định riêng, và chỉ sử dụng nước cất đã khử ion.

Các dung dịch phải mới được chuẩn bị, nếu cần phải lọc toàn bộ.

A.1.2.1 Dung dịch crom tiêu chuẩn

Lấy 0,1132 g anhydro kali dicromat, độ sạch loại 1, vừa mới được sấy khô ở $120 \text{ }^\circ\text{C}$ trong 1 h, hòa tan vào nước khoảng 200 ml rồi pha loãng tới 500 ml trong bình phân tích thể tích. Dùng ống pipet nhỏ giọt dần 50 ml dung dịch này vào bình phân tích thể tích và pha loãng bằng nước tới 1 L.

1 ml dung dịch tiêu chuẩn này có chứa 0,004 mg Cr.

A.1.2.2 Natri hydroxit, dung dịch 300 g/l

Sử dụng dung dịch được cung cấp có nồng độ này hoặc tiến hành pha loãng dung dịch đậm đặc (tức có nồng độ 300 g/l).

Phải bảo đảm chắc chắn dung dịch có nồng độ đúng như kiến nghị. Hydro peroxit có thể bị phân hủy nếu cất giữ trong điều kiện không được lý tưởng.

A.1.3 Thiết bị, dụng cụ

Các thiết bị, dụng cụ thông thường trong phòng thử nghiệm và

A.1.3.1 Máy đo quang phổ, dung lượng đo hấp thụ trong phạm vi 365 nm đến 375 nm và đọc chính xác tới $\pm 0,001$.

A.1.3.2 Giá đỡ mẫu

Một kiểu giá đỡ mẫu như trình bày trên Hình A.1, cho phép điện phân hòa tan diện tích trên một bề mặt mẫu không nhỏ hơn 2000 mm².

A.1.4 Chuẩn bị ống cong chuẩn độ crom

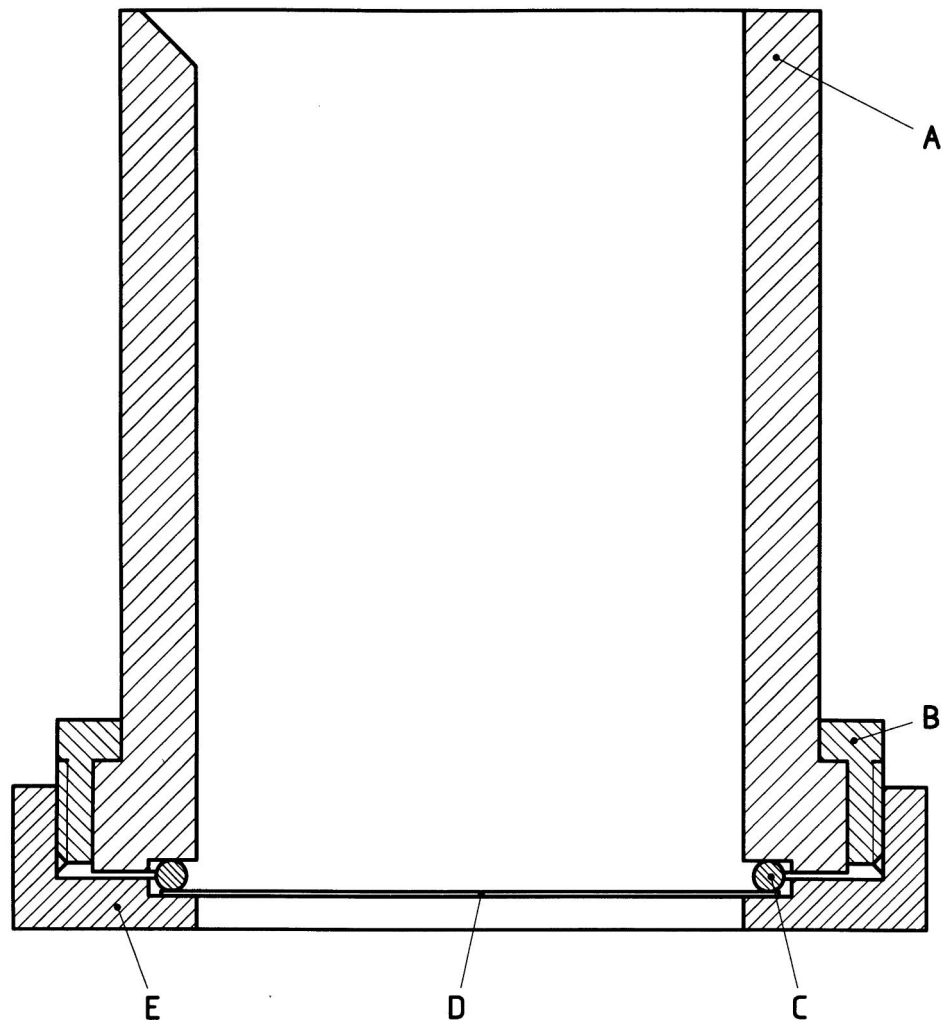
Chuẩn bị các ống pipet O (dung dịch trắng), chứa 10 ml, 20 ml, 30 ml, 40 ml và 50 ml dung dịch chuẩn crom (A.1.2.1) nhỏ lần lượt vào loạt chén đựng có dung tích 400 ml, cho thêm 40 ml dung dịch hydroxit natri (A.1.2.2) và dùng nước pha loãng tới khoảng 90 ml. Cho thêm 10 ml dung dịch hydro peroxit (A.1.2.3), đậy nắp thủy tinh trong suốt và đun sôi cho tới khi số peroxit dư thừa hòa tan hết, dùng nước rửa thành chén và nắp đậy thủy tinh khôi phục lại mức dung dịch hao hụt do nước bay hơi. Làm nguội dung dịch, chuyển dung dịch vào bình 100 ml, pha loãng tới 100 ml và lắc trộn đều.

Đo sự hấp thụ bằng ngăn ống hấp thụ với chiều dài thích hợp và có chứa nước như vật tham chiếu tạo chiều dài bước sóng tốt nhất dùng cho thiết bị được lựa chọn yêu cầu trong khoảng từ 365 nm đến 375 nm nhằm thu được độ nhạy cảm tối đa. Hiệu chỉnh với độ hấp thụ của chất thử trắng và quy chiếu độ hấp thụ đối ứng với dung dịch 1 miligram crom trong 100 ml.

A.1.5 Tiến hành thử

Cầm vật liệu mẫu một cách cẩn thận không làm bẩn bề mặt mẫu. Mẫu phân tích không qua bất kỳ xử lý nhiệt nào trước khi tiến hành phép thử sau:

Đặt mẫu dạng đĩa với kích thước thích hợp vào giá đỡ mẫu và gá mẫu vào đúng vị trí của giá đỡ mẫu. Cho thêm 40 ml dung dịch natri hydroxit nóng (A.1.2.2) và đặt ngăn ống hấp thụ lên trên đĩa nóng để giữ nhiệt độ cho dung dịch tẩy mạ ở nhiệt độ khoảng 90 °C trong 10 min. Chuyển số dung dịch chứa trong ngăn (ống) hấp thụ vào chén lớn 250 ml, cho thêm 10 ml dung dịch hydro peroxit (A.1.2.3) và đun sôi cho tới khi peroxit dư thừa hòa tan hết. Làm nguội, chuyển dung dịch sang bình phân tích thể tích một vạch mức, cho thêm nước để đầy tới vạch mức và lắc đều. Đo độ hấp thụ ở bước sóng được lựa chọn (xem A.1.4) bằng sử dụng nước như chất quy chiếu. Dùng thuốc thử trắng hiệu chỉnh độ hấp thụ và tham chiếu với dung dịch trong bình cong chuẩn độ để thu được khối lượng crom, theo đơn vị đo là miligram.



CHÚ DẪN:

- A Khuyến nghị thành dày 10 mm. Vật liệu: polytetrafluoro ethylene (PTFE) hoặc polypropylene. Ngăn (bình) hấp thụ không hạn chế chỉ cần bảo đảm dung lượng lớn hơn 120 ml, catot platin và điện cực đối chứng có thể lắp khít.
- B Vòng xoay ren thép không gỉ (để vận điều chỉnh cố định vào bình PTFE).
- C Vòng đệm cao su với đường kính mặt cắt 3 mm.
- D Mẫu dạng đĩa có bề mặt hồ 2000 mm² để tiếp xúc dung dịch trong bình hấp thụ.
- E Mặt đế phẳng thép không gỉ (xoay vòng xoay để ăn khớp và giữ chặt mẫu thử dạng đĩa).

Hình A.1 – Chi tiết kết cấu giá đỡ mẫu hai mục đích

A.1.6 Tính toán

Tính khối lượng lớp mạ, m_1 , theo đơn vị miligram trên mét vuông, của crom oxit bằng công thức sau:

$$m_1 = \frac{m_2 \times 10^6}{A}$$

trong đó

m_2 là khối lượng crom trong dung dịch thử, theo đơn vị đo miligram;

A là diện tích của bề mặt mẫu thử trong giá đỡ mẫu tiếp xúc với hydroxit natri, theo đơn vị đo milimet vuông.

A.2 Xác định crom kim loại

A.2.1 Nguyên lý

Phương pháp photomet là phương pháp được dùng để xác định crom kim loại trên bề mặt của ECCS. Nguyên lý của phương pháp như sau:

Crom oxit trước tiên phải được loại bỏ hóa học. Crom kim loại sau đó được liên kết điện ly trong dung dịch natri cacbonat, sự hoàn tất phản ứng sẽ được chỉ thị bằng sự tăng đột ngột của điện áp trên bình hấp thụ. Dung dịch sinh ra này được xử lý cùng với hydro peroxit bảo đảm sự oxy hóa hoàn toàn crom liên kết điện ly thành trạng thái hóa trị sáu. Sự hấp thụ ion crom đã nhuộm màu được xác định bằng phương pháp photomet và sau đó biết được khối lượng crom bằng cách quy chiếu với ống cong chuẩn độ.

Khoảng hiệu dụng của phương pháp từ 30 mg/m² đến 300 mg/m² và độ tái hiện tốt nhất là ± 5 mg/m².

A.2.2 Hóa chất

Sử dụng các hóa chất có độ sạch phân tích, trừ trường hợp có chỉ định riêng và chỉ sử dụng nước cất đã khử ion. Tất cả các dung dịch phải vừa pha chế và nếu cần thiết phải qua lọc.

A.2.2.1 Dung dịch chuẩn crom

Dùng 1,132 g dicromat anhydro kali cấp tiêu chuẩn gốc vừa mới sấy khô ở 120 °C trong 1h, hòa tan vào khoảng 200 ml nước và pha loãng tới 1 L trong bình phân tích thể tích. Dùng ống pipet hút 50 ml dung dịch này vào bình phân tích thể tích và dùng nước pha loãng tới 1 L.

1 ml dung dịch tiêu chuẩn này có chứa 0,02 mg Cr.

A.2.2.2 Dung dịch natri hydroxit 300 g/l

Hòa tan 300 g natri hydroxit vào trong nước có thể tích khoảng 700 ml. Làm nguội rồi pha loãng tới 1 L.

A.2.2.3 Dung dịch natri cacbonat 53 g/l

Hòa tan 53 g anhydro natri vào nước rồi pha loãng tới 1L.

A.2.2.4 Dung dịch hydro peroxit 60 g/l

Sử dụng dung dịch được cung cấp có nồng độ này hoặc pha loãng dung dịch đặc (tức dung dịch 300 g/l)

Trước khi sử dụng phải bảo đảm chắn chắn dung dịch có nồng độ theo yêu cầu. Bởi vì dung dịch hydro peroxit có thể bị phân hủy nếu điều kiện bảo quản không được lý tưởng.

A.2.3 Thiết bị thí nghiệm

Các thiết bị của phòng thí nghiệm hóa phân tích thông thường và thêm:

A.2.3.1 Bình hấp thụ và các điện cực: Một bình hấp thụ như trình bày trên Hình A.2 để liên kết điện phân crom kim loại (xem Hình A.3), bình có giá kẹp mẫu, có catốt dạng lưới platin và điện cực quy chiếu (calomel chuẩn).

Bộ phận bình hấp thụ/giá đỡ mẫu phải bảo đảm ít nhất có 2000 mm² diện tích bề mặt mẫu được lộ ra tiếp xúc với dung dịch để tạo liên kết với chất điện phân.

A.2.3.2 Nguồn cung cấp năng lượng cùng máy ổn dòng một chiều có lắp cố định đồng hồ miliamper đặt mức dòng điện tới 30 mA và công tắc đóng /mở.

A.2.3.3 Đồng hồ điện áp có thang đo từ 0 V đến 2 V.

A.2.3.4 Đồng hồ quang phổ có dung lượng đo hấp thụ trong giới hạn từ 365 nm tới 375 nm và đọc chính xác tới $\pm 0,001$.

A.2.4 Sự chuẩn bị ống cong chuẩn độ crom

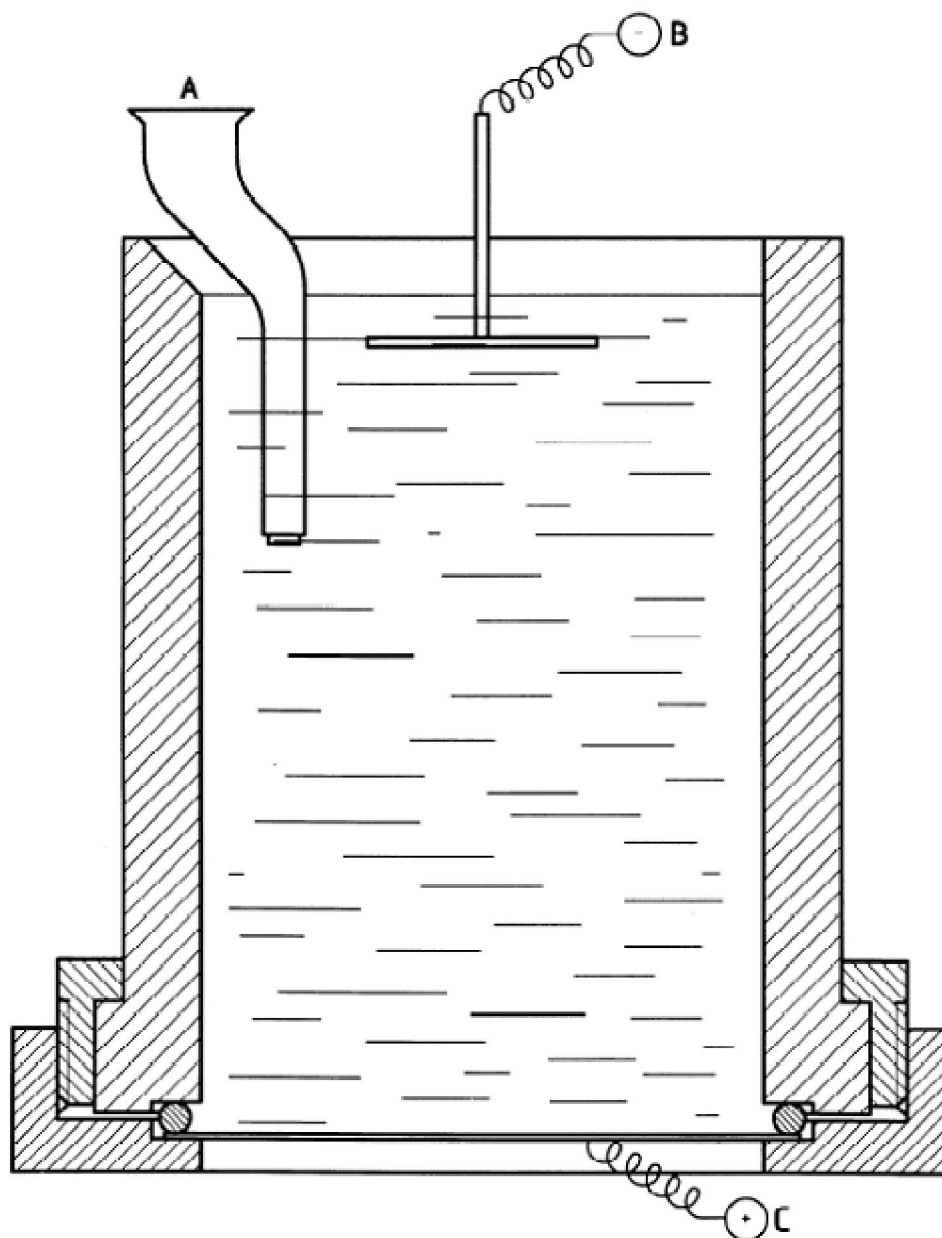
Dùng ống pipet nhỏ 0 (dung dịch trắng), 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml, 30 ml, 40 ml và 50 ml dung dịch chuẩn crom (A.2.2.1) vào một loạt gồm 8 chén có dung tích 250 ml, cho thêm 120 ml dung dịch natri cacbonat (A.2.2.3) và dùng nước pha loãng tới khoảng 170 ml. Cho thêm 10 ml dung dịch hydro peroxit (A.2.2.4), đậy chén bằng nắp thủy tinh trong và đun sôi cho tới khi số peroxit còn dư thừa được tan hết, hoàn lại số dung dịch bị hao hụt do nước bốc hơi bằng nước rửa thành chén và nắp thủy tinh. Làm nguội dung dịch và chuyển sang bình phân tích thể tích một vạch 200 ml, pha loãng tới vạch mức bằng nước và lắc đều. Dùng bình hấp thụ có chiều dài thích hợp, có chứa nước làm chất đối chứng để đo độ hấp thụ ở chiều dài bước sóng tối ưu cho thiết bị riêng, sóng được chọn nằm trong khoảng 365 nm đến 375 nm để thu được độ nhạy lớn nhất. Tiến hành hiệu chuẩn độ hấp thụ của chất thử trắng và lập biểu đồ quy đổi hấp thụ tương ứng số miligram crom trong 200 ml cho các bình hấp thụ có chiều dài khác nhau (tức 2 cm, 4 cm, 5 cm) thường được sử dụng.

A.2.5 Quy trình thao tác

A.2.5.1 Quy định chung

Cầm vật liệu mẫu một cách cẩn thận không được làm bẩn bề mặt mẫu. Không được để các mẫu bị nung nóng trước khi tiến hành các thử nghiệm tiếp sau. Lấy tám mẫu thử dạng đĩa có kích cỡ tương ứng với giá đỡ mẫu.

Thông thường một mẫu dạng đĩa có thể dùng cho hai mục đích: sau khi xác định crom, tiếp sau đó vẫn dùng mẫu đó để xác định crom kim loại. Bề mặt sẽ xác định crom là nơi trước đó chưa xác định crom oxit, tiến hành tẩy crom oxit theo hướng dẫn A.2.5.2.



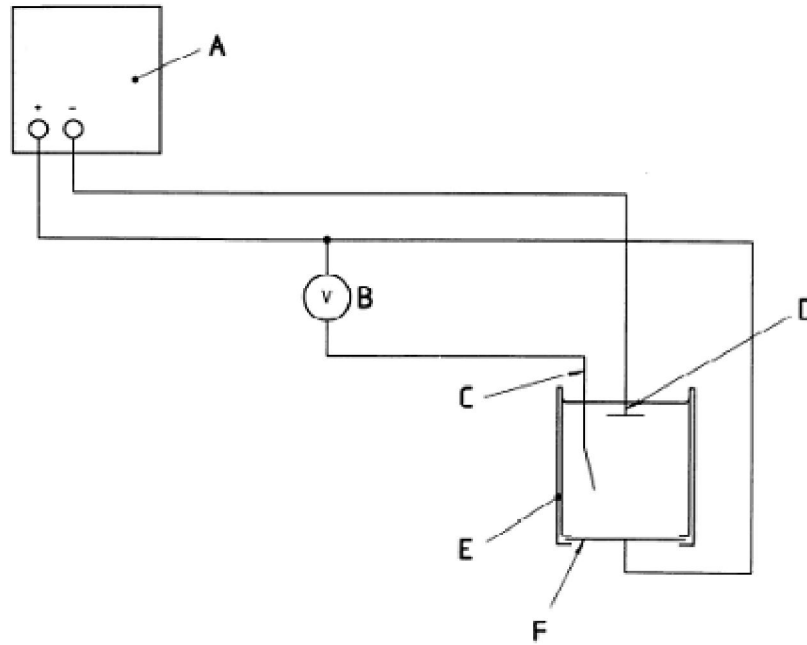
CHÚ DẪN:

A Điện cực đối chứng

B Catốt platin

C Mẫu (anôt)

Hình A.2 – Sự kiến tạo liên kết điện của crom kim loại bằng cách sử dụng bình hấp thụ hai mục đích.



CHÚ DẪN:

- A Máy ổn dòng D.C, 30mA;
- B Volmet 0 V đến 2 V;
- C Điện cực đối chứng;
- D Điện cực platin;
- E Giá đỡ mẫu;
- F Mẫu (anôt)

Hình A.3 – Mạch điện để tạo liên kết crom kim loại

A.2.5.2 Tẩy lớp mạ crom oxit

Tẩy (hòa tan) lớp mạ oxit khỏi bề mặt mẫu bằng cách sử dụng trong dung dịch natri hydroxit 40 ml (A.2.2.2) chứa trong chén thủy tinh ở nhiệt độ 90 °C trong 10 min. Rửa nước đối với mẫu và các bộ phận có liên kết với giá đỡ mẫu (xem Hình A.1).

A.2.5.3 Tẩy lớp mạ và xác định lượng crom kim loại

Sau khi rửa, mẫu sạch oxit sẽ được gắn kẹp vào giá đỡ mẫu (A.2.5.2) nối mạch điện theo sơ đồ trên Hình A.3, cho thêm 120 ml dung dịch natri cacbonat (A.2.2.3) và đồng thời xoay núm thông mạch (“on”) cung cấp năng lượng. Giữ mật độ dòng điện không đổi ở mức 0,5 mA/cm² đến 1,5 mA/cm². Điểm kết thúc của phản ứng này được chỉ thị bởi sự tăng vọt rất lớn của điện thế. (Sự sai lệch điện thế giữa điểm bắt đầu và kết thúc của dung dịch này vào khoảng 400 mV. Điều này được nhận biết bằng sơ đồ liên kết trên mạch điện volmet với đầu nối cực dương của máy ổn dòng một chiều và nối với cực âm của điện cực đối chứng).

Chuyển toàn bộ nước tẩy, rửa mẫu, giá đỡ mẫu/bình hấp thụ vào chén thủy tinh, cho thêm 10 ml dung dịch hydro peroxit (A.2.2.4) và đun sôi cho tới khi peroxit còn dư thừa hòa tan hết. Làm nguội dung dịch, đổ dung dịch sang bình phân tích thể tích 200 ml có một vạch mức, dùng nước pha loãng tới vạch định mức và lắc trộn đều. Sử dụng bình hấp thụ có chiều dài thích hợp, đo độ hấp thụ ở bước sóng được lựa chọn (xem A.2.4) dùng nước làm đối chứng.

A.2.6 Tính toán

Tính khối lượng lớp mạ crom kim loại, m_3 , theo đơn vị miligram trên mét vuông theo công thức sau:

$$m_3 = \frac{m_2 \times 10^6}{A}$$

trong đó

m_2 là khối lượng crom, tính theo đơn vị miligram, trong dung dịch thử;

A là diện tích, tính theo đơn vị milimet vuông, của bề mặt mẫu bộc lộ tiếp xúc với dung dịch điện ly trong giá đỡ mẫu/bình hấp thụ.

Phụ lục B

(Quy định)

Phép thử hồi phục đàn hồi để xác định thường xuyên giới hạn chảy quy ước của vật liệu cán nguội hai lần

Đây không phải là phương pháp chuẩn. Trong tất cả các trường hợp có tranh chấp, phải sử dụng phương pháp như quy định trong 13.3 [tức TCVN197 (ISO 6982)].

B.1 Nguyên lý

Phép thử hồi phục đàn hồi cung cấp phương pháp đơn giản và nhanh để xác định giới hạn chảy kéo của các sản phẩm cán nguội hai lần thông qua việc đo chiều dày và góc hồi phục đàn hồi của băng mẫu thử hình chữ nhật sau khi nó được uốn 180 ° quanh trục hình trụ và sau đó thả lỏng.

B.2 Mẫu thử

Các mẫu thử được sử dụng là hoàn toàn giống với những mẫu dùng cho thử kéo được trình bày trong 13.3.1.

B.3 Phương pháp thử

Mỗi phép thử tiến hành trên từng mẫu riêng lẻ trong các mẫu thử được lấy theo quy định B.2 (tức hai mẫu thử trên một lá thép được chọn). Tiến hành phép thử bằng máy thử hồi phục đàn hồi kiểu G.67¹⁾.

Khi tiến hành phép thử phải tuân theo một cách nghiêm ngặt các chỉ dẫn thao tác được cung cấp kèm theo máy thử hồi phục đàn hồi, Các bước cơ bản trong phép thử là:

- a) Đo chiều dày của các mẫu thử ECCS, chính xác tới 0,001 mm;
- b) Lắp mẫu thử vào máy thử và gá kẹp mẫu vào vị trí thử một cách chắc chắn bằng cách xiết nhẹ nhàng ốc vít kẹp mẫu bằng lực của ngón tay;
- c) Cuốn mẫu thử 180 ° quanh trục với lực cuốn nhẹ nhàng bằng tay quay của máy;
- d) Trả cánh tay quay về vị trí ban đầu ("start"), đọc và ghi lại góc hồi phục đàn hồi được trắc nghiệm trực tiếp trên mẫu thử;

¹⁾ Máy thử Springback Temper kiểu G.67 là một ví dụ về sản phẩm máy rất tiện dụng có bán trên thị trường. Thông tin này được cung cấp nhằm tiện dụng cho người sử dụng tiêu chuẩn này, không có ý tạo ra chứng thực hậu thuẫn cho sản phẩm bằng tiêu chuẩn.

e)Tháo mẫu thử khỏi máy thử, sử dụng chiều dày của mẫu thử và góc phản hồi đàn hồi ghi được để xác định chỉ số hồi phục đàn hồi bằng công thức chuyển đổi thích hợp (tức Bower) được thỏa thuận giữa người sản xuất và khách hàng.

CHÚ THÍCH 19

Tiến hành hiệu chuẩn từng máy thử Springback Temper mới bằng thử kéo tiêu chuẩn (xem 13.3) hoặc đối chiếu so sánh với máy thử Springback Temper khác. Cần lưu ý thêm, từ khi phát hiện máy thử không chính xác, ví dụ máy bị mài mòn quá mức hoặc máy không được chăm sóc nên không sẵn sàng cho sử dụng, khuyến nghị phải thường xuyên so sánh với các kết quả đo được từ thử kéo tiêu chuẩn hoặc từ máy thử Springback Temper “kiểm chứng”. Cũng cần khuyến nghị thêm: Sự kiểm tra chéo như vậy còn được bổ sung bằng cách thường xuyên kiểm tra các mẫu đối chứng là các mẫu lá thép cán nguội đã biết giới hạn chảy.

Phụ lục C

(Tham khảo)

Các giá trị độ cứng Rockwell được khuyến nghị dùng cho ECCS cán nguội hai lần**C.1 Quy định chung**

Các giá trị độ cứng được khuyến nghị, phần định nghĩa như trình bày trong C.2 và C.3, được cho trong Bảng C.1.

Bảng C.1 – Các giá trị độ cứng (HR30Tm) dùng cho ECCS cán nguội hai lần

Cấp độ thép (Ký hiệu cũ)	Độ cứng Rockwell trung bình (HR30Tm) ¹⁾	
	Danh nghĩa	Khoảng dao động đối với mẫu bình thường
T550+CE (DR 550)	73	± 3
T580+CE (DR 580)	74	± 3
T620+CE (DR 620)	76	± 3
T660+CE (DR 660)	77	± 3
T690+CE (DR 690)	80	± 3

¹⁾ Phân biệt ký hiệu HR30Tm với HR30T là rất quan trọng. Ký hiệu trước biểu thị sự cho phép giảm bớt áp lực xuống bề mặt của mẫu thử (tham khảo ISO 1024)

C.2 Mẫu thử

Trước khi thử độ cứng, các mẫu phải được tẩy sạch sơn hoặc mực in.

CHÚ THÍCH 20: Nếu như các phép thử độ cứng đều có yêu cầu tiến hành trên vật liệu đã được tẩy sạch sơn và mực in, thì lớp mạ hữu cơ phải được tẩy sạch.

Từ mỗi lá thép được chọn theo quy định ở điều 12, lấy hai mẫu thử 125 mm× 125 mm từ các vị trí có đánh dấu Y trên Hình 5.

CHÚ THÍCH 21: Các mẫu thử (Y) được lấy để xác định sự biến đổi của chiều dày giữa các lá thép mẫu riêng biệt cũng có thể dùng để đo độ cứng, nếu như thích hợp.

Trước khi tiến hành các phép thử độ cứng theo quy định trong C.3, các mẫu được hóa già nhân tạo ở 200 °C trong 20 min.

Khi đánh bóng vật liệu có bề mặt phun bi, sử dụng giấy nhám cấp độ 600.

C.3 Phương pháp thử

Việc xác định giá trị độ cứng Rockwell HR30Tm có thể chọn một trong hai cách sau:

a) Phương pháp trực tiếp, theo ISO 1024; hoặc

b) Phương pháp gián tiếp, khi đo các tấm mỏng (ví dụ 0,22 mm hoặc mỏng hơn), bằng cách xác định độ cứng HR15T theo ISO 1024 sau đó chuyển đổi các giá trị HR15T sang các giá trị HR30Tm theo Bảng C.2.

Độ cứng đại diện cho lô hàng được tính bằng giá trị trung bình số học của các giá trị độ cứng đo được trên tất cả các lá thép mẫu được lấy từ lô hàng .

Để đo lường vết thử độ cứng, sử dụng máy thử độ cứng Rockwell chuyên dụng để đo lớp mỏng bề mặt có thang đo 30Tm hoặc 15T (xem ISO 1024), khi thấy thích hợp.

Phép thử độ cứng phải được đo trên các mẫu đã được tẩy sạch các lớp phủ hữu cơ. Tránh thử độ cứng ở các vị trí gần mép mẫu thử, vì có thể xảy ra hiệu ứng dầm uốn.

Bảng C.2 - Giá trị Rockwell HR15T và giá trị tương đương HR30Tm của chúng

Giá trị HR15T	Giá trị HR30TM tương đương
92,0	80,5
91,5	79,0
91,0	78,0
90,5	77,5
90,0	76,0
89,5	75,5
89,0	74,5
88,5	74,0
88,0	73,0
87,5	72,0
87,0	71,0
86,5	70,0
86,0	69,0
85,5	68,0
85,0	67,0
84,5	66,0
84,0	65,0
83,5	63,5
83,0	62,5
82,5	61,5
82,0	60,5
81,5	59,5
81,0	58,5
80,5	57,0
80,0	56,0
79,5	55,0
79,0	54,0
78,5	53,0
78,0	51,5
77,5	51,0
77,0	49,5
76,5	49,0
76,0	47,5

Phụ lục D

(Tham khảo)

Các điều tương ứng đối với sản phẩm được chọn

Số điều	Tiêu đề điều	Cuộn		Tấm	
		SR ¹⁾	DR ²⁾	SR ¹⁾	DR ²⁾
1	Quy định chung	x	x	x	x
2	Tài liệu viện dẫn	x	x	x	x
3	Thuật ngữ và định nghĩa	x	x	x	x
4	Những thông tin do khách hàng cung cấp	x	x	x	x
5	Tên gọi hàng hóa				
5.1	Lá thép mạ thiếc cán nguội một lần	x		x	
5.2	Lá thép mạ thiếc cán nguội hai lần		x		x
6	Đặc điểm quá trình chế tạo	x	x	x	x
7	Các yêu cầu cụ thể	x	x	x	x
8	Khối lượng thiếc trong lớp mạ	x	x	x	x
9	Tính chất cơ học				
9.1	Quy định chung	x	x	x	x
9.2	Lá thép mạ thiếc cán nguội một lần	x		x	
9.3	Lá thép mạ thiếc cán nguội hai lần		x		x
10	Dung sai kích thước và hình dạng				
10.1	Quy định chung	x	x	x	x
10.2	Thép dạng cuộn	x	x		
10.3	Thép dạng lá			x	x
11	Các mối ghép nối trong cuộn thép	x	x		
12	Cách ký hiệu tấm mạ thiếc không đều hai mặt thép cán nguội hai lần				
12.1	Thép dạng cuộn	x	x		
12.2	Thép dạng lá			x	x
13	Cách lấy mẫu				
13.1	Thép dạng cuộn	x	x	x	x
13.2	Thép dạng lá	x	x	x	x
14	Các phương pháp thử		x		x
14.1	Đo chiều dày				
14.2	Đo khối lượng lớp mạ thiếc	x	x		
14.3	Thử kéo			x	x
15	Thử lại				
15.1	Thép dạng cuộn – Các kích thước, khối lượng lớp mạ và cơ tính	x	x		
15.2	Thép dạng lá			x	x
Phụ lục A	Phương pháp thể tích để xác định khối lượng lớp mạ thiếc	x	x	x	x
Phụ lục B	Phép thử hồi phục đàn hồi để xác định giới hạn chảy quy ước của vật liệu cán nguội hai lần		x		x
Phụ lục C	Sự chọn lựa hệ thống ký hiệu dùng cho tấm mạ thiếc không đều hai mặt.		x		x
1) Cán nguội một lần					
2) Cán nguội hai lần					