

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 13110:2020**

Xuất bản lần 1

**SƠN VÀ VECNI – LỚP PHỦ BỘT HỮU CƠ  
CHO SẢN PHẨM THÉP XÂY DỰNG MẠ KẼM  
NHÚNG NÓNG HOẶC MẠ KẼM KHÔ**

*Paints and varnishes. Powder organic coatings for hot dip galvanised or  
sherardised steel products for construction purposes*

**HÀ NỘI – 2020**

Lời nói đầu .....	5
Lời giới thiệu.....	6
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	8
4 Vật liệu nền.....	10
5 Bột phủ.....	10
5.1 Ghi nhãn.....	10
5.2 Bảo quản.....	10
5.3 Yêu cầu kỹ thuật.....	11
5.3.1 Yêu cầu chung.....	11
5.3.2 Màu sắc.....	11
5.3.3 Độ bóng.....	11
5.3.4 Độ bám dính.....	11
5.3.5 Độ bền cào xước.....	11
5.3.6 Độ bền uốn.....	11
5.3.7 Độ bền vữa.....	11
5.3.8 Độ bền thời tiết.....	11
5.3.9 Độ bền ẩm.....	12
5.3.10 Độ bền sulfur dioxide.....	12
5.3.11 Độ thấm nước.....	12
5.3.12 Độ bền mù muối.....	12
5.4 Thông tin về sức khỏe và an toàn.....	13
6 Thi công.....	13
6.1 Làm sạch và xử lý bề mặt mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô.....	13
6.2 Bột phủ.....	13
6.3 Thi công bột phủ.....	13
6.4 Bề mặt quan trọng của sản phẩm đã phủ.....	13
6.5 Yêu cầu kỹ thuật của sản phẩm đã phủ bột.....	13
6.5.1 Yêu cầu chung.....	13
6.5.2 Ngoại quan bề mặt.....	13
6.5.3 Màu sắc.....	14
6.5.4 Độ dày.....	14
6.5.5 Độ bóng.....	14
6.5.6 Độ bám dính.....	14
7 Chứng nhận sự phù hợp.....	14
Phụ lục A (quy định) Phương pháp thử bột phủ.....	17
A.1 Yêu cầu chung.....	17
A.2 Lấy mẫu.....	17
A.3 Tắm mẫu thử.....	17
A.3.1 Vật liệu và kích thước.....	17
A.3.2 Xử lý bề mặt.....	17
A.3.3 Thi công tắm thử.....	17

## TCVN 13110:2020

A.3.4	Xác định độ dày.....	17
A.3.5	Ngoại quan và ổn định.....	18
A.4	Cách tiến hành trên tấm mẫu thử.....	18
A.4.1	Bề mặt.....	18
A.4.2	Màu sắc.....	18
A.4.3	Độ bóng.....	19
A.4.4	Độ bám dính.....	19
A.4.5	Độ bền cào xước.....	19
A.4.6	Độ bền uốn.....	19
A.4.7	Độ bền vữa.....	19
A.4.8	Độ bền thời tiết.....	19
A.4.9	Độ bền ẩm.....	20
A.4.10	Độ bền sulfur dioxide.....	20
A.4.11	Độ thấm nước.....	20
A.4.12	Độ bền mù muối.....	20
Phụ lục B (tham khảo) Hướng dẫn quá trình làm sạch và xử lý bề mặt.....		22
B.1	Làm sạch.....	22
B.2	Xử lý bề mặt.....	22
B.3	Các quá trình xử lý bề mặt.....	23
B.3.1	Xử lý hóa học.....	23
B.3.2	Xử lý cơ học.....	24
Phụ lục C (tham khảo) Hướng dẫn thi công lớp phủ bột.....		25
Phụ lục D (quy định) Phương pháp thử lớp phủ bột.....		26
D.1	Yêu cầu chung.....	26
D.2	Chuẩn bị tấm thử.....	26
D.3	Tiến hành thử trên sản phẩm hoàn thiện.....	26
D.3.1	Ngoại quan bề mặt.....	26
D.3.2	Màu sắc.....	26
D.3.3	Độ dày.....	26
D.3.4	Độ bóng.....	27
D.3.5	Độ bám dính.....	27
D.4	Tiến hành thử trên tấm mẫu thử.....	27
Phụ lục E (tham khảo) Hướng dẫn đóng gói, bảo quản và vận chuyển sản phẩm thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô đã phủ bột.....		28
E.1	Đóng gói và bốc xếp.....	28
E.2	Băng dán.....	28
Thư mục tài liệu tham khảo.....		29

## Lời nói đầu

TCVN 13110:2020 được xây dựng trên cơ sở tham khảo BS EN 13438:2013.

TCVN 13110:2020 do Viện Vật liệu xây dựng - Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này được xây dựng do yêu cầu phát triển các sản phẩm được làm từ thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô. Những sản phẩm này kết hợp cả tính năng chống ăn mòn và trang trí.

Tiêu chuẩn này được xây dựng nhằm quy định các tính năng của lớp phủ nhưng không quy định phương pháp phủ bột lên sản phẩm thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô. Tuy nhiên, để thuận lợi cho quá trình sản xuất bột được phủ lên các sản phẩm mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô với chất lượng tốt nhất, việc thảo luận giữa khách hàng, nhà chuyên môn, nhà thiết kế, công nhân gia công, công nhân mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô và đơn vị thi công lớp phủ ở giai đoạn đầu của dự án là vấn đề quan trọng và nếu có thể nên đề ra và tuân thủ tiến độ thực hiện công việc.

Khuyến cáo rằng tài liệu hướng dẫn cung cấp về lớp phủ kép, EN 15773, *Industrial application of powder organic coatings to hot dip galvanized or sherardized steel articles [duplex systems] – Specifications, recommendations and guidelines (Thi công công nghiệp lớp phủ bột hữu cơ lên thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô [hệ phủ hai lớp] – Yêu cầu kỹ thuật, khuyến cáo và hướng dẫn)*, được sử dụng kết hợp với tiêu chuẩn này khi quy định cho hệ phủ hai lớp.

## Sơn và vecni – Lớp phủ bột hữu cơ cho sản phẩm thép xây dựng mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô

*Paints and varnishes — Powder organic coatings for hot dip galvanised or sherardised steel products for construction purposes*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu tính năng đối với bột phủ hữu cơ và lớp phủ bột hữu cơ dùng cho các sản phẩm hoàn thiện (các sản phẩm thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép mạ kẽm khô) sử dụng trong xây dựng. Các sản phẩm thép có thể được mạ kẽm nhúng nóng theo mẻ sau khi gia công hoặc mạ kẽm nhúng nóng liên tục trước khi gia công.

Tiêu chuẩn này không bao gồm bất kỳ yêu cầu tính năng nào đối với quá trình thi công bột phủ. Tiêu chuẩn đưa ra hướng dẫn làm sạch và xử lý bề mặt các sản phẩm thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép mạ kẽm khô trước khi thi công bột phủ.

Tiêu chuẩn này không áp dụng đối với những sản phẩm đã phủ lớp kẽm – nhôm hoặc lớp nhôm – kẽm, hay dây mạ kẽm nhúng nóng liên tục. Tiêu chuẩn không áp dụng đối với bột phủ hữu cơ và lớp phủ bột hữu cơ được sử dụng cho các sản phẩm thép mạ kẽm nhúng nóng hay thép mạ kẽm khô đã có những tiêu chuẩn riêng (ví dụ các sản phẩm được phủ hai lớp), trong đó có thể bao gồm những yêu cầu bổ sung hoặc những yêu cầu khác so với tiêu chuẩn này.

### 2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 2097 (ISO 2409), Sơn và vecni – Phép thử cắt ô.

TCVN 2099 (ISO 1519), Sơn và vecni – Phép thử uốn (trục hình trụ).

TCVN 2101 (ISO 2813), Sơn và vecni – Xác định độ bóng phản quang của màng sơn không chứa kim loại ở góc 20 độ, 60 độ và 85 độ.

TCVN 2102 (ISO 3668), Sơn và vecni – Xác định màu sắc theo phương pháp so sánh trực quan.

TCVN 5408 (ISO 1461), Lớp phủ kẽm nhúng nóng trên bề mặt sản phẩm gang và thép – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

## TCVN 13110:2020

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

TCVN 9760 (ISO 2808), *Sơn và vecni – Xác định độ dày màng.*

TCVN 9761 (ISO 2810), *Sơn và vecni – Sự phong hóa tự nhiên của lớp phủ - Phơi mẫu và đánh giá.*

TCVN 10239-1 (ISO 1518-1), *Sơn và vecni – Xác định độ bền cào xước. Phần 1: Phương pháp gia tải không đối.*

TCVN 11236 (ISO 10474), *Thép và sản phẩm thép – Tài liệu kiểm tra*

TCVN 11608-2 (ISO 16474-2), *Sơn và vecni – Phương pháp phơi nhiễm với nguồn sáng phòng thử nghiệm – Phần 2: Đèn hồ quang xenon*

EN 10346, *Continuously hot-dip coated steel flat products — Technical delivery conditions (Sản phẩm thép phẳng nhúng nóng liên tục – Điều kiện chuyển giao kỹ thuật).*

EN 13811, *Sherardizing — Zinc diffusion coatings on ferrous products — Specification (Mạ kẽm khô - Lớp phủ khuếch tán kẽm trên các sản phẩm chứa sắt – Yêu cầu kỹ thuật).*

ISO 3231, *Paint and varnishes - Determination of resistance to humid atmospheres containing sulfur dioxide (Sơn và vecni - Xác định độ bền trong môi trường ẩm chứa sulfur dioxide).*

ISO 4618:2006, *Paints and varnishes — Terms and definitions (Sơn và vecni – Thuật ngữ và định nghĩa).*

ISO 6270-1, *Paints and varnishes — Determination of resistance to humidity — Part 1: Continuous condensation (Sơn và vecni – Xác định độ bền ẩm – Phần 1: Ngưng tụ liên tục).*

ISO 8130-9, *Coating powders — Part 9: Sampling (Bột phủ – Phần 9: Lấy mẫu).*

ISO 9227, *Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests (Phép thử ăn mòn trong môi trường nhân tạo – Phép thử mù muối).*

ISO 11664-4, *Colorimetry — Part 4: CIE 1976 L\*a\*b Colour space (Phép đo màu – Phần 4: Thang đo màu CIE 1976 L\*a\*b).*

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa trong ISO 4618:2006 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

#### 3.1

**Lớp phủ hoàn thiện** (Finishing coat)

Lớp phủ cuối cùng của một hệ phủ.

[NGUỒN: ISO 4618:2006, 2.108]

**3.2****Lớp phủ biến đổi (Conversion coating)**

Lớp được tạo thành trên bề mặt thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc thép mạ kẽm khô bằng quá trình xử lý hóa học.

**3.3****Lớp phủ bột (Powder coating)**

Màng khô được hình thành từ quá trình thi công và nóng chảy bột phủ.

**3.4****Bột phủ (Coating powder)**

Vật liệu phủ không dung môi dạng bột sau khi nóng chảy đóng rắn tạo thành màng liên tục.

**3.5****Tấm thử (Test piece)**

Tấm sản phẩm đơn lẻ đại diện cho lô sản phẩm được kiểm tra.

**3.6****Bề mặt quan trọng (Significant surface)**

Phần của sản phẩm đã phủ, trên đó lớp phủ là lớp bảo vệ cần thiết của sản phẩm.

**3.7****Nhà chuyên môn (Specifier)**

Người quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với lớp phủ và bề mặt quan trọng của sản phẩm.

**3.8****Đơn vị thi công lớp phủ (Coating applicator)**

Đơn vị chịu trách nhiệm thi công bột phủ lên trên nền.

**3.9****Nền (substrate)**

Bề mặt trên đó vật liệu phủ được phủ hoặc sẽ được phủ.

[NGUỒN: ISO 4618:2006, 2.219]

**4 Vật liệu nền**

Nền là thép mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN 5408 (ISO 1461), EN 10346, hoặc thép mạ kẽm khô theo EN 13811. Khi có yêu cầu, thép không được có những hư hỏng trên bề mặt như các đường tách khuôn và tách lớp. Trừ khi có thỏa thuận khác, việc chuẩn bị bề mặt phủ hợp để xử lý và thi công bột



## **TCVN 13110:2020**

lên bề mặt của sản phẩm thép mạ kẽm nhúng nóng là trách nhiệm của đơn vị thi công lớp phủ (xem 3.8).

Trước công đoạn gia công, đơn vị mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô và đơn vị thi công lớp phủ phải được tham khảo về thiết kế của các sản phẩm thép sau khi lắp dựng để tiến hành mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô nhằm tối ưu hóa chất lượng lớp mạ kẽm và lớp phủ bột.

CHÚ THÍCH: EN 15773 và ISO 12944-4 đưa ra một số hướng dẫn về các điều kiện bề mặt có thể gặp đối với sản phẩm mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô sau khi gia công.

Để sản phẩm hoàn thiện đạt chất lượng tối ưu, khi gia công cần loại bỏ những cạnh sắc nhọn (xem ISO 14713-2 and ISO 14713-3).

## **5 Bột phủ**

### **5.1 Ghi nhãn**

Nhà cung cấp phải công bố những thông tin sau cho mỗi lô hàng bột phủ:

- a) nhà sản xuất;
- b) tên thương mại;
- c) màu sắc;
- d) độ bóng;
- e) loại nhựa;
- f) số lô;
- g) số thùng;
- h) mã sản phẩm tham chiếu;
- i) ngày sản xuất;
- j) ngày phân phối.

### **5.2 Bảo quản**

Bột phủ phải phù hợp theo 5.3 sau khi bảo quản trong thùng chưa mở (hoặc kín) trong thời gian tối đa theo quy định của nhà sản xuất, được tính từ ngày phân phối bởi nhà sản xuất. Nếu nhà sản xuất không quy định thời gian bảo quản cho phép tối đa, bột phủ phải phù hợp theo 5.3 sau khi bảo quản trong thùng chưa mở (hoặc kín) đến 12 tháng kể từ ngày phân phối bởi nhà sản xuất.

Nhiệt độ bảo quản không vượt quá 25 °C trừ khi có quy định khác của nhà sản xuất bột phủ.

Bột phủ đã được bảo quản vượt quá thời gian cho phép tối đa theo quy định của nhà sản xuất (hoặc nếu không có quy định thời gian bảo quản cho phép tối đa và bột phủ đã được bảo quản vượt quá 12 tháng) chỉ được sử dụng theo thỏa thuận giữa nhà sản xuất và đơn vị thi công lớp phủ.

### 5.3 Yêu cầu tính năng

#### 5.3.1 Yêu cầu chung

Phải tuân theo những yêu cầu từ 5.3.2 đến 5.3.12. Nhà sản xuất bột phủ tiến hành các phép thử theo Phụ lục A.

Nhà sản xuất bột phủ phải ghi nhãn tính năng của bột được cung cấp dựa trên kết quả thử nghiệm ở 5.3.12, tham khảo Nhóm 1 hoặc Nhóm 2.

#### 5.3.2 Màu sắc

Màu sắc của lớp phủ phải nằm trong sai lệch cho phép theo quy định của nhà sản xuất khi kiểm tra tám mẫu thử theo A.4.2.

#### 5.3.3 Độ bóng

Độ bóng của lớp phủ phải nằm trong giới hạn cho phép theo quy định của nhà sản xuất khi kiểm tra tám mẫu thử theo A.4.3. Nếu nhà sản xuất không quy định giới hạn cho phép thì giới hạn cho phép về độ bóng của lớp phủ là  $\pm 7$  đơn vị.

#### 5.3.4 Độ bám dính

Độ bám dính phải đạt loại 0 theo TCVN 2097 (ISO 2409) khi thử tám mẫu thử theo A.4.4.

#### 5.3.5 Độ bền cào xước

Phải không có vết xước xuyên qua lớp phủ xuống nền khi thử tám mẫu thử theo A.4.5.

#### 5.3.6 Độ bền uốn

Phải không có vết nứt hoặc tách lớp phủ khỏi nền khi thử tám mẫu thử theo A.4.6.

#### 5.3.7 Độ bền vữa

Vữa phải dễ dàng bị gạt ra không cần sử dụng dụng cụ khi thử tám mẫu thử theo A.4.7. Lớp phủ sẽ không bị bong và thay đổi ngoại quan.

#### 5.3.8 Độ bền thời tiết

Tám mẫu thử phải phù hợp với một trong các phép thử thời tiết sau, phụ thuộc vào sản phẩm và theo thỏa thuận giữa đơn vị thi công lớp phủ và nhà chuyên môn.

a) Độ bền thời tiết nhân tạo: Sau khi thử theo A.4.8.1, lớp phủ phải không có dấu hiệu bị nứt hoặc phồng rộp. Độ bóng còn lại lớn hơn 40% giá trị của độ bóng ban đầu. Sự thay đổi màu sắc phải nằm trong sai lệch được thỏa thuận bởi đơn vị thi công lớp phủ và nhà chuyên môn (ví dụ  $\Delta E$  và/hoặc  $\Delta C$  và/hoặc  $\Delta L$ ).

b) Độ bền thời tiết tự nhiên: Sau khi thử theo A.4.8.2, lớp phủ phải không có dấu hiệu bị nứt, phồng rộp; hoặc sự thay đổi màu sắc ở mức có thể chấp nhận được.

## **TCVN 13110:2020**

CHÚ THÍCH: Phép thử thời tiết tự nhiên thường cung cấp nhiều thông tin hơn so với phép thử thời tiết nhân tạo khi đánh giá độ bền của lớp phủ nhưng cần nhiều thời gian hơn.

### **5.3.9 Độ bền ẩm**

Lớp phủ sẽ không bị phồng rộp, hóa mềm hay tách lớp, cũng không có dấu hiệu ăn mòn nền khi thử tám mẫu thử theo A.4.9.1.

Độ bám dính phải đạt loại 0 theo TCVN 2097 (ISO 2409) khi thử lớp phủ theo phương pháp được mô tả trong A.4.9.2.

### **5.3.10 Độ bền sulfur dioxide**

Tám mẫu thử không thay đổi màu sắc so với tám đối chứng khi thử theo A.4.10, lớp phủ không bị phồng rộp và không có dấu hiệu ăn mòn nền.

### **5.3.11 Độ bền nước**

Lớp phủ phải không bị phồng rộp hoặc tách lớp khi thử tám mẫu thử theo A.4.11. Không xem xét các vết phồng rộp bất kỳ trong khoảng cách 3 mm tính từ các cạnh của tấm.

### **5.3.12 Độ bền mù muối**

#### **5.3.12.1 Yêu cầu chung**

Thử bột phủ theo các phương pháp dưới đây. Thử tám mẫu thử theo một trong hai phép thử được nêu ở 5.3.12.2 hoặc 5.3.12.3, nhà cung cấp ký hiệu bột đạt yêu cầu theo "nhóm" phủ hợp.

#### **5.3.12.2 Mù muối trung tính**

Khi được thử theo A.4.12.1, phải không có sự ăn mòn bên dưới màng hoặc giảm độ bám dính mở rộng theo hướng vuông góc tính từ khoảng cách hơn 5 mm so với các đường đã rạch và không có dấu hiệu phồng rộp hoặc rạn nứt trên bất kỳ phần khác của tấm. Nhà cung cấp bột ký hiệu bột đạt yêu cầu theo phép thử này là "Nhóm 1".

#### **5.3.12.3 Mù muối có pha axit acetic**

Khi được thử theo A.4.12.2, phải không có sự ăn mòn bên dưới màng hoặc giảm độ bám dính mở rộng theo hướng vuông góc tính từ khoảng cách hơn 5 mm so với các đường đã rạch và không có dấu hiệu phồng rộp hoặc rạn nứt trên bất kỳ phần khác của tấm. Nhà cung cấp bột ký hiệu bột đạt yêu cầu theo phép thử này là "Nhóm 2".

## **5.4 Thông tin về sức khỏe và an toàn**

Nhà cung cấp bột phủ phải cung cấp cho đơn vị thi công lớp phủ các thông tin liên quan tới các tính chất vật lý và hóa học, bảo quản và cách sử dụng bột hữu cơ.

## 6 Thi công

### 6.1 Làm sạch và xử lý bề mặt mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô

Hướng dẫn về làm sạch và xử lý bề mặt được nêu trong Phụ lục B.

### 6.2 Bột phủ

Bột phủ phải phù hợp với Điều 5.

### 6.3 Thi công bột phủ

Nhà sản xuất bột phủ phải cung cấp thông tin cho đơn vị thi công lớp phủ liên quan đến các điều kiện khuyến cáo khi thi công lớp phủ bột. Hướng dẫn thi công lớp phủ bột được nêu trong Phụ lục C.

### 6.4 Bề mặt quan trọng của sản phẩm đã phủ

Các bề mặt quan trọng được xác định bởi nhà chuyên môn.

### 6.5 Yêu cầu tính năng của sản phẩm đã phủ bột

#### 6.5.1 Yêu cầu chung

Phải tuân theo các quy định từ 6.5.2 đến 6.5.6. Đơn vị thi công lớp phủ phải tiến hành các phép thử từ 6.5.2 đến 6.5.6.

Độ hoàn thiện bề mặt và tính chất hóa học bề mặt của thép có thể ảnh hưởng đến cấu trúc và độ hoàn thiện bề mặt của lớp mạ kẽm nhúng nóng được tạo thành. Cần chú ý đến các phương pháp làm nhẵn bề mặt lớp mạ kẽm nhúng nóng được nêu trong tiêu chuẩn đã công bố (ví dụ TCVN 5408 (ISO 1461)) khi đánh giá độ nhẵn bề mặt của sản phẩm hoàn thiện (xem EN 15773 và ISO 14713-2 để có thông tin bổ sung).

CHÚ THÍCH: Phương pháp phun tĩnh điện bột phủ có thể làm lớp phủ dày hơn ở gần các cạnh và mỏng hơn ở trong các lỗ rãnh.

#### 6.5.2 Ngoại quan bề mặt

Lớp phủ trên các bề mặt quan trọng phải không có vết xước xuyên xuống nền khi được thử theo D.3.1. Khi quan sát lần đầu tiên từ khoảng cách không nhỏ hơn 3 m phải không nhận thấy có vết phồng rộp, lõm hay xước.

Đôi khi có thể xuất hiện bề mặt sản dạng vỏ cam ở mức độ nhẹ. Trước khi tiến hành công việc bắt kỳ, mức độ tối đa cho phép của bề mặt sản dạng vỏ cam cần được xác định bởi nhà chuyên môn bằng cách sử dụng các mẫu đối chứng phù hợp đã được thỏa thuận. Có thể giảm sự xuất hiện lỗ kim châm và sự khác nhau về đặc tính (như màu sắc và độ bóng) bằng cách tránh những thay đổi lớn trong vùng độ dày của vật liệu theo cùng phương pháp gia công, do những vật liệu này có nhiệt dung khác nhau đáng kể.

## **TCVN 13110:2020**

### **6.5.3 Màu sắc**

Lớp phủ trên các bề mặt quan trọng phải phù hợp với màu sắc đối chứng được nhà sản xuất bột phủ đưa ra trước đó khi được thử theo D.3.2.

### **6.5.4 Độ dày**

Độ dày của lớp phủ trên các bề mặt quan trọng phải nằm trong giới hạn được quy định bởi nhà sản xuất bột phủ và không nhỏ hơn 60  $\mu\text{m}$  khi được thử theo D.3.3. Không thể quan sát nền ở cạnh bất kỳ.

### **6.5.5 Độ bóng**

Độ bóng trên các bề mặt quan trọng phải nằm trong giới hạn được quy định bởi nhà sản xuất bột phủ hoặc khi nhà sản xuất không quy định giới hạn cho phép thì giới hạn cho phép về độ bóng của lớp phủ là  $\pm 7$  đơn vị khi được thử theo D.3.4.

### **6.5.6 Độ bám dính**

Độ bám dính của lớp phủ phải đạt loại 0 khi được thử theo D.3.5.

## **7 Chứng nhận sự phù hợp**

Đơn vị thi công lớp phủ phải đưa ra giấy chứng nhận sự phù hợp theo TCVN 11236 (ISO 10474) khi có yêu cầu.

Bảng 1 nêu tóm tắt các phép thử phù hợp được tham khảo trong các điều nêu trên để cung cấp thông tin.

Bảng 1 - Tóm tắt các phép thử

Các phép thử bột phủ do nhà sản xuất tiến hành			
Điều	Phép thử	Phương pháp thử/ Tiêu chuẩn	Tóm tắt yêu cầu
Yêu cầu chung	Ngoại quan bề mặt	TCVN 2102 (ISO 3668)	Không có vết xước xuyên xuống nền. Không bị phồng rộp, lõm, lỗ châm kim hay xước khi quan sát lần đầu từ khoảng cách < 1 m.
5.3.2/A.4.2	Màu sắc	TCVN 2102 (ISO 3668) ISO 11664-4	Trong sai lệch cho phép
5.3.3/A.4.3	Độ bóng	TCVN 2101 (ISO 2813)	Trong giới hạn cho phép
5.3.4/A.4.4	Độ bám dính	TCVN 2097 (ISO 2409)	Loại 0
5.3.5/A.4.5	Độ bền cào xước	TCVN 10239-1 (ISO 1518-1)	Không có vết xước xuyên xuống nền.
5.3.6/A.4.6	Độ bền uốn	TCVN 2099 (ISO 1519)	Không bị nứt hoặc tách lớp
5.3.7/A.4.7	Độ bền vữa	Phương pháp mô tả	Vừa dễ dàng bị gạt ra. Không bị tách lớp phủ hoặc thay đổi ngoại quan.
5.3.8.a/A.4.8.1	Độ bền thời tiết nhân tạo	TCVN 11608-2 (ISO 16474-2)	Không bị nứt hoặc phồng rộp. Độ bóng còn lại > 40 % giá trị của độ bóng ban đầu. Thay đổi màu sắc trong sai lệch cho phép
5.3.8.b/A.4.8.2	Độ bền thời tiết tự nhiên	TCVN 9761 (ISO 2810)	Không bị nứt hoặc phồng rộp. Sự thay đổi màu sắc ở mức có thể chấp nhận được.
5.3.9/A.4.9	Độ bền ẩm	ISO 6270-1 TCVN 2097 (ISO 2409)	Không bị phồng rộp, hóa mềm hoặc tách lớp phủ. Không bị ăn mòn. Độ bám dính đạt loại 0.
5.3.10/A.4.10	Độ bền sulfur dioxide	ISO 3231	Không bị phồng rộp lớp phủ hoặc ăn mòn nền. Không thay đổi màu sắc.
5.3.11/A.4.11	Độ bền nước	Phương pháp mô tả	Không bị phồng rộp hay tách lớp phủ.
5.3.12.2/A.4.12.1	Độ bền mù muối trung tính	ISO 9227	Không bị ăn mòn bên dưới màng hoặc giảm độ bám dính tính từ khoảng cách hơn 5 mm so với đường đã rạch. Không bị phồng rộp hoặc nứt trên phần còn lại của tấm.
5.3.12.3/A.4.12.2	Độ bền mù muối có pha axit acetic	ISO 9227	Không bị ăn mòn bên dưới màng hoặc giảm độ bám dính tính từ khoảng cách hơn 5 mm so với đường đã rạch. Không bị phồng rộp hoặc nứt trên phần còn lại của tấm.

Bảng 1 - Tóm tắt các phép thử (kết thúc)

Các phép thử lớp phủ bột do đơn vị thi công tiến hành			
Điều	Phép thử	Phương pháp thử/ Tiêu chuẩn	Tóm tắt yêu cầu
6.5.2/D.3.1	Ngoại quan bề mặt	TCVN 2102 (ISO 3668)	Không có vết xước xuyên xuống nền. Không bị phồng rộp, xước hoặc lõm khi quan sát lần đầu từ khoảng cách < 3 m.
6.5.3/D.3.2	Màu sắc	TCVN 2102 (ISO 3668)	Phù hợp với màu sắc quy định
6.5.4/D.3.3	Độ dày	TCVN 9760 (ISO 2808)	Đối với các bề mặt quan trọng – trong giới hạn quy định bởi nhà sản xuất và không nhỏ hơn 60 $\mu\text{m}$ . Không thể quan sát nền ở các cạnh của tấm.
6.5.5/D.3.4	Độ bóng	TCVN 2101 (ISO 2813)	Trong giới hạn quy định.
6.5.5/D.3.5 (quy định D.4)	Độ bám dính	TCVN 2097 (ISO 2409)	Loại 0.

## Phụ lục A

(quy định)

### Phương pháp thử bột phủ

#### A.1 Yêu cầu chung

Trừ khi có quy định khác, tiến hành các phép thử 2 lần (xem A.3.1).

#### A.2 Lấy mẫu

Lấy mẫu bột phủ đại diện theo ISO 8130-9.

#### A.3 Tấm mẫu thử

##### A.3.1 Vật liệu và kích thước

Tấm thử mạ kẽm nhúng nóng (đối với các phép thử không liên quan đến tính chất cơ học) có hình chữ nhật, kích thước 150 mm x 100 mm, độ dày thép nằm trong khoảng từ 0,75 mm đến 1,6 mm và đáp ứng các yêu cầu loại Z275-N-A theo EN 10346. Các tấm thử mạ kẽm nhúng nóng dùng để thử các tính chất cơ học có độ dày thép không nhỏ hơn 1,0 mm.

Tấm thử mạ kẽm khô (đối với các phép thử không liên quan đến tính chất cơ học) có hình chữ nhật, kích thước 150 mm x 100 mm, độ dày thép nằm trong khoảng từ 0,75 mm đến 1,6 mm và đáp ứng các yêu cầu loại 30 theo EN 13811. Các tấm thử mạ kẽm khô dùng để thử các tính chất cơ học có độ dày thép không nhỏ hơn 1,0 mm.

Có thể sử dụng các tấm thử bổ sung theo thỏa thuận giữa các bên, ví dụ sử dụng kết hợp với thép dày hơn.

##### A.3.2 Xử lý bề mặt

Xử lý bề mặt tấm thử theo 6.1.

##### A.3.3 Thi công tấm thử

Tấm thử được phủ bằng bột phủ theo khuyến cáo của nhà sản xuất để đạt độ dày lớp phủ bột không nhỏ hơn 60  $\mu\text{m}$  khi được xác định bằng một trong các phương pháp quy định trong TCVN 9760 (ISO 2808).

##### A.3.4 Xác định độ dày

###### A.3.4.1 Yêu cầu chung

Để thuận lợi cho việc đo chính xác độ dày của lớp phủ bột, xác định trước độ dày của lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô. Sử dụng một loại dưỡng phủ hợp để xác định vị trí đo trên tấm thử. Tiến hành đo chính xác cả độ dày của lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô và tổng độ dày của



## TCVN 13110:2020

lớp phủ ở cùng vị trí. Xác định độ dày của lớp phủ bột trên nền mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô bằng sự sai khác giữa hai lần đo. Ngoài ra, có thể sử dụng thiết bị có khả năng phân biệt giữa độ dày của lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô và độ dày của lớp phủ bột mà không cần phải di chuyển từ vị trí đã chọn ban đầu trên bề mặt của sản phẩm đã phủ.

CHÚ THÍCH 1: Do ảnh hưởng của bản chất hóa học bề mặt thép và quá trình mạ kẽm nhúng nóng nên độ dày của lớp mạ kẽm trên sản phẩm được mạ kẽm nhúng nóng sau khi gia công có thể khác nhau trên những diện tích tương đối nhỏ (ví dụ một vài milimet).

CHÚ THÍCH 2: Lớp mạ kẽm khô ít bị ảnh hưởng hơn do quá trình mạ kẽm khô dựa trên sự khuếch tán chất rắn trong đó độ dày lớp phủ nhiều hơn hay ít hơn đồng đều trên tất cả các phần của sản phẩm, trên các đường biên và hình dạng của sản phẩm.

### A.3.4.2 Độ dày của lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô

Tiến hành định vị 2 vị trí trên tấm thử chưa phủ nhưng không được làm hỏng lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô. Các vị trí cách khoảng 50 mm và 100 mm tính từ một cạnh và nằm trên khoảng đường trung tâm của tấm thử. Xác định độ dày của lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô theo TCVN 5878 (ISO 2178) và ghi lại các kết quả đo được tại cùng vị trí đo.

### A.3.4.3 Độ dày của lớp phủ bột

Tổng độ dày của lớp phủ được xác định bằng cách sử dụng dụng cụ đo tương tự và ở cùng vị trí được định vị trong A.3.4.2. Ngoài ra, có thể sử dụng thiết bị có khả năng phân biệt giữa độ dày của lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô và độ dày của lớp phủ bột mà không cần phải di chuyển từ vị trí đã chọn ban đầu trên bề mặt của sản phẩm đã phủ.

### A.3.5 Ngoại quan và ổn định

Lớp phủ hoàn thiện không bị hư hỏng bề mặt được quy định trong A.4.1. Ổn định tấm mẫu thử ở  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  trong ít nhất 1 h trước khi tiến hành các phép thử quy định.

## A.4 Cách tiến hành trên tấm mẫu thử

### A.4.1 Bề mặt

Chiếu sáng bề mặt của tấm mẫu thử theo TCVN 2102 (ISO 3668) và kiểm tra ở một góc nghiêng bằng mắt thường.

Bột phủ khi được thi công lên tấm thử đã chuẩn bị theo Phụ lục A phải không có vết xước xuyên xuống nền. Khi quan sát lần đầu tiên từ khoảng cách 1 m, kiểm tra tấm mẫu thử không thấy có vết phồng rộp, lõm, lỗ kim châm hay vết xước.

### A.4.2 Màu sắc

Kiểm tra bề mặt tấm mẫu thử bằng phương pháp trực quan theo TCVN 2102 (ISO 3668) hoặc bằng phương pháp so màu theo ISO 11664-4 và kiểm tra sự tương hợp màu sắc.

#### A.4.3 Độ bóng

Kiểm tra bề mặt tấm mẫu thử theo TCVN 2101 (ISO 2813) sử dụng góc tới  $60^\circ$  đến bề mặt của lớp phủ và xác định độ bóng.

#### A.4.4 Độ bám dính

Xác định độ bám dính của lớp phủ theo TCVN 2097 (ISO 2409).

#### A.4.5 Độ bền cào xước

Xác định độ bền cào xước của lớp phủ theo TCVN 10239-1 (ISO 1518-1), sử dụng tải trọng 20 N trên bút thử xước A có đầu kim loại cứng hình bán cầu bán kính  $(0,50 \pm 0,01)$  mm.

#### A.4.6 Độ bền uốn

Xác định độ bền uốn theo TCVN 2099 (ISO 1519), sử dụng trục có đường kính 16 mm và chuẩn bị tấm mẫu thử theo A.3.

#### A.4.7 Độ bền vữa

##### A.4.7.1 Nguyên tắc

Trát hỗn hợp vữa xi măng – vôi – cát lên lớp phủ khô và đánh giá bề mặt của lớp phủ sau khi vữa khô và đông cứng.

##### A.4.7.2 Cách tiến hành

Chuẩn bị vữa bằng cách trộn 15 g vôi hydrat, 41 g xi măng và 244 g cát với lượng nước sinh hoạt vừa đủ để tạo hồ vữa mềm. Trát bốn phần vữa có đường kính khoảng 15 mm và dày khoảng 6 mm lên lớp phủ trên tấm mẫu thử.

Bảo quản tấm mẫu thử theo phương ngang ở  $(38 \pm 3)^\circ\text{C}$  và độ ẩm tương đối  $(95 \pm 5)\%$  trong 24 h.

Kết thúc giai đoạn này, gạt vữa bằng tay ra khỏi bề mặt của lớp phủ và loại bỏ phần còn sót lại bằng vải ẩm. Lau khô và kiểm tra lớp phủ bằng mắt thường để xác định tỷ lệ tách lớp của lớp phủ hay sự thay đổi ngoại quan do ảnh hưởng của vữa và quá trình loại bỏ vữa.

#### A.4.8 Độ bền thời tiết

##### A.4.8.1 Thời tiết nhân tạo

Xác định độ bền thời tiết nhân tạo theo TCVN 11608-2 (ISO 16474-2).

##### A.4.8.2 Thời tiết tự nhiên

Xác định độ bền thời tiết tự nhiên theo TCVN 9761 (ISO 2810).

## **TCVN 13110:2020**

### **A.4.9 Độ bền ẩm**

#### **A.4.9.1 Yêu cầu chung**

Tiến hành thử độ bền ẩm của tấm mẫu thử theo ISO 6270-1, sử dụng chu kỳ thử 1000 h và đánh giá độ phồng rộp, hóa mềm hoặc tách lớp phủ hay những dấu hiệu ăn mòn nền.

#### **A.4.9.2 Phép thử cắt**

Làm khô tấm mẫu thử bằng giấy thấm và để trong 24 h ở  $(23 \pm 2)$  °C. Tiến hành phép thử cắt theo TCVN 2097 (ISO 2409).

### **A.4.10 Độ bền sulfur dioxide**

Tiến hành thử khả năng chịu sulfur dioxide của tấm mẫu thử theo ISO 3231, sử dụng 0,2 l sulfur dioxide và thời gian thử là 10 chu kỳ.

### **A.4.11 Độ bền nước**

Bổ sung nước khử ion, có độ dẫn điện tối đa 30  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ở 20 °C vào một nồi áp suất để đạt được độ sâu  $(25 \pm 3)$  mm. Nhúng chìm một phần tấm mẫu thử trong nước với chiều dài tối thiểu được nhúng chìm là 25 mm và đóng nắp bảo vệ của nồi áp suất.

Gia nhiệt nồi áp suất đến khi hơi nước thoát ra từ van. Đặt tải trọng van kim để đạt áp suất 100 kPa và tiếp tục gia nhiệt trong 2 h tính từ thời điểm hơi nước lần đầu tiên thoát ra.

Làm mát cẩn thận các dụng cụ.

Lấy tấm mẫu thử và để nguội đến nhiệt độ phòng. Kiểm tra các dấu hiệu phồng rộp trên tấm mẫu thử.

### **A.4.12 Độ bền mù muối**

#### **A.4.12.1 Mù muối trung tính**

Rạch hai đường vuông góc qua tâm của tấm mẫu thử để lộ nền nhưng không xuyên qua nền, chiều dài mỗi đường khoảng 50 mm. Đặt tấm mẫu thử trong tủ mù muối phù hợp với ISO 9227 (phép thử NSS) và phơi liên tục trong thời gian 750 h. Ngay khi kết thúc phép thử, lấy cẩn thận mẫu ra khỏi tủ thử, rửa tấm mẫu thử bằng nước khử ion ở nhiệt độ không thấp hơn 35 °C và làm khô ngay lập tức. Cố gắng tách lớp phủ từ đường đã rạch bằng một dụng cụ sắc. Kiểm tra vùng xung quanh đường giao nhau.

#### **A.4.12.2 Mù muối pha axit acetic**

Xác định độ bền của tấm mẫu thử theo ISO 9227, phép thử mù muối có pha axit acetic (AASS). Rạch hai đường vuông góc qua tâm của tấm mẫu thử để lộ nền nhưng không xuyên qua nền, chiều dài mỗi đường khoảng 50 mm. Đặt tấm mẫu thử trong tủ mù muối phù hợp với ISO 9227 (phép thử AASS) và phơi liên tục trong thời gian 480 h. Ngay khi kết thúc phép thử, lấy cẩn thận mẫu ra khỏi tủ thử, rửa

tắm mẫu thử bằng nước khử ion ở nhiệt độ không thấp hơn 35 °C và làm khô ngay lập tức. Cố gắng tách lớp phủ từ đường đã rạch bằng một dụng cụ sắc. Kiểm tra vùng xung quanh đường giao nhau.

## Phụ lục B

(tham khảo)

### Hướng dẫn quá trình làm sạch và xử lý bề mặt

#### B.1 Làm sạch

Quá trình làm sạch nhằm mục đích loại bỏ tạp chất bất kỳ trên bề mặt khỏi lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô và làm tăng độ bám dính yêu cầu của lớp phủ bột sau khi thi công.

Do đó, trước khi xử lý bề mặt (trừ khi lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô đã sạch và không bị nhiễm tạp chất trên bề mặt và/hoặc các sản phẩm của quá trình ăn mòn kẽm), nên phải được làm sạch và rửa thật kỹ lưỡng. Quá trình làm sạch này thường sử dụng dung dịch kiềm hoặc axit lên bề mặt mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô để loại bỏ tất cả các chất có thể làm bẩn bề mặt như vết dầu, mỡ, chất bôi trơn và các chất cặn khác (bao gồm các sản phẩm của quá trình ăn mòn kẽm như kẽm oxide, kẽm hydroxide và kẽm carbonate).

Các bề mặt mạ kẽm nhúng nóng liên tục có thể có một lớp bảo vệ chống ăn mòn tạm thời cần được loại bỏ trước khi tiếp tục thi công lớp phủ bột hữu cơ.

#### B.2 Xử lý bề mặt

Xử lý bề mặt mạ kẽm nhúng nóng hay mạ kẽm khô đã làm sạch phải thực hiện bằng quá trình hóa học hoặc cơ học, hoặc kết hợp cả 2 quá trình (quá trình cơ học phải thực hiện trước quá trình hóa học). Các quá trình xử lý bề mặt thay thế phù hợp để xử lý bề mặt vật liệu nên có thể được cho phép theo tiêu chuẩn này.

Trình tự các bước của một quá trình xử lý bề mặt điển hình được nêu trong Bảng B.1. Các quá trình thay thế có thể được sử dụng với điều kiện đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Các giai đoạn xử lý bề mặt phải thực hiện từng bước một với khoảng thời gian trễ tối thiểu để đảm bảo bề mặt được xử lý không bị khô giữa các giai đoạn kế tiếp nhau.

Giải pháp xử lý bề mặt được thực hiện theo một trong hai cách:

- a) nhúng chìm trong bồn chứa có kích thước vừa đủ để quá trình biến đổi hóa học diễn ra phù hợp trên tất cả bề mặt quan trọng; hoặc
- b) phun trong thùng hoặc tủ được chế tạo để phản ứng biến đổi hóa học diễn ra trên tất cả bề mặt quan trọng trong thời gian yêu cầu.

**CHÚ THÍCH:** Các nền mạ kẽm khô thường được phủ một lớp phủ biến đổi kẽm phosphat hoặc kẽm chromat.

### B.3 Các phương pháp xử lý bề mặt

#### B.3.1 Xử lý hóa học

Trừ khi có quy định khác, cần sử dụng một lớp phủ biến đổi. Trước khi thi công lớp phủ bột, loại bỏ hoàn toàn bụi, mỡ hoặc các chất cặn dạng bột khỏi bề mặt.

Phủ lớp phủ biến đổi hóa học bằng quá trình chromat hóa, phosphat hóa, silane/zirconium hóa, hoặc quá trình thay thế phù hợp.

Làm khô hoàn toàn lớp phủ biến đổi trước khi thi công lớp phủ bột. Cần chú ý thực hiện theo các khuyến cáo của nhà cung cấp hóa chất khi làm khô các sản phẩm đã thi công lớp phủ biến đổi. Làm khô là công đoạn cần thiết để loại bỏ nước bị giữ lại trên bề mặt vì lượng nước có thể tiếp tục bị bay hơi ở giai đoạn đóng rắn của lớp phủ bột.

**Bảng B.1 — Ví dụ quá trình xử lý bề mặt mạ kẽm nhúng nóng hay mạ kẽm khô trước khi thi công lớp phủ bột**

Trình tự các bước	Quá trình
1	Tẩy dầu mỡ bằng dung dịch nước pha kiềm hoặc axit
2	Rửa bằng nước sinh hoạt (có thể lặp đi lặp lại)
3	Ăn mòn bằng axit (dung dịch loãng)
4	Rửa bằng nước sinh hoạt (có thể lặp đi lặp lại)
5	Lớp phủ biến đổi hóa học, ví dụ quá trình chromat hóa, phosphat hóa, silane/zirconium hóa hoặc quá trình thay thế phù hợp.
6	Rửa bằng nước (có thể lặp đi lặp lại)
7	Rửa bằng nước khử ion (có thể lặp đi lặp lại)
8	Xử lý nhiệt (bao gồm làm khô nền hoàn toàn) theo khuyến cáo của nhà cung cấp hóa chất.
9	Thi công lớp phủ bột (ví dụ trong buồng phun)

Thông tin bổ sung liên quan đến quá trình thi công lớp phủ bột của các sản phẩm mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô đã xử lý bề mặt được nêu trong Phụ lục C.

Đối với các sản phẩm mạ kẽm khô, khuyến cáo xử lý bề mặt bằng quá trình phosphat hóa.

### B.3.2 Xử lý cơ học

Bề mặt của các chi tiết mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô có thể được làm sạch bằng cách phun khí nhằm tăng độ bám dính của lớp phủ bột được thi công sau đó. Quá trình này phải được tiến hành theo cách không để lại dấu hiệu hư hỏng cơ học trên bề mặt lớp mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô (bong hay tách lớp mạ kẽm nhúng nóng).

Làm sạch bằng cách phun vật liệu mài như silic cacbua hoặc nhôm oxide với áp suất khí không lớn hơn 300 kPa. Lớp mạ kẽm nhúng nóng còn lại sau khi xử lý bề mặt bằng phương pháp này vẫn đáp ứng yêu cầu cần thiết liên quan đến độ dày/khối lượng lớp phủ trên đơn vị diện tích.

Khoảng cách bề mặt lý tưởng từ lỗ phun đến các chi tiết sẽ khác nhau phụ thuộc vào hình dạng của các chi tiết. Cần tiến hành các thử nghiệm để đưa ra quy trình tốt nhất.

Phương pháp xử lý bề mặt này có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp với quá trình phủ lớp phủ biến đổi tiếp theo. Nếu sử dụng phương pháp này trước khi phủ lớp phủ biến đổi thì phải đảm bảo bề mặt của lớp phủ được làm sạch bằng phun khí không còn dính bụi, dầu và mỡ.

Quá trình xử lý bề mặt cơ học có thể được sử dụng cho các nền mạ kẽm nhúng nóng liên tục. Nếu không được kiểm soát tốt, quá trình xử lý bề mặt này có thể làm mất một lượng đáng kể lớp mạ kẽm nhúng nóng có mặt trong sản phẩm mạ kẽm nhúng nóng liên tục.

## Phục lục C

(tham khảo)

## Hướng dẫn thi công lớp phủ bột

Hướng dẫn dưới đây về quá trình thi công lớp phủ bột là chưa đầy đủ. Có thể sử dụng các phương pháp thi công lớp phủ bột thay thế để tạo ra các sản phẩm đã phủ bột thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

Quá trình gia nhiệt phù hợp của sản phẩm trước và/hoặc trong quá trình thi công quyết định sự hoàn thành liên kết và đóng rắn của lớp phủ bột với vật liệu nền và giảm thiểu khả năng tạo thành các lỗ kim châm.

Bảng C.1 minh họa tóm tắt phương pháp thi công lớp phủ bột được sử dụng phổ biến.

**Bảng C.1 — Ví dụ một quá trình thi công lớp phủ bột đối với các chi tiết mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô**

Trình tự các bước	Quá trình
1	Cung cấp các chi tiết ở tình trạng sau: đã tẩy dầu mỡ, bề mặt đã biến đổi hóa học hoặc đã làm sạch bằng phun khí, làm khô và không dính tạp chất (xem Phụ lục B)
2	Thi công bột phủ theo hướng dẫn của nhà sản xuất, ví dụ trong buồng phun
3	Gia nhiệt các chi tiết ở nhiệt độ yêu cầu trong khoảng thời gian quy định (xem hướng dẫn của nhà cung cấp bột phủ)
4	Làm nguội các chi tiết bằng không khí
5	Kiểm tra và thử nghiệm sản phẩm hoàn thiện
6	Bảo quản và đóng gói (xem Phụ lục E)



## Phụ lục D

(quy định)

### Phương pháp thử lớp phủ bột

#### D.1 Yêu cầu chung

Tiến hành thử nghiệm lớp phủ hai lần theo Phụ lục này.

Có thể sử dụng các tấm thử bổ sung do nhà chuyên môn cung cấp theo thỏa thuận giữa nhà chuyên môn và đơn vị thi công lớp phủ.

#### D.2 Chuẩn bị tấm thử

Tấm thử mạ kẽm nhúng nóng (đối với các thử nghiệm không liên quan đến tính chất cơ học) có hình chữ nhật, kích thước 150 mm x 100 mm, độ dày thép nằm trong khoảng từ 0,75 mm đến 1,6 mm và đáp ứng các yêu cầu loại Z275-N-A theo EN 10346. Các tấm thép thử mạ kẽm nhúng nóng dùng để thử các tính chất cơ học có độ dày thép không nhỏ hơn 1,0 mm.

Tấm thử mạ kẽm khô (đối với các thử nghiệm không liên quan đến tính chất cơ học) có hình chữ nhật, kích thước 150 mm x 100 mm, độ dày thép nằm trong khoảng từ 0,75 mm đến 1,6 mm và đáp ứng các yêu cầu loại 30 theo EN 13811. Các tấm thép thử mạ kẽm khô dùng để thử các tính chất cơ học có độ dày thép không nhỏ hơn 1,0 mm.

Có thể sử dụng các tấm thử bổ sung theo thỏa thuận giữa các bên, ví dụ sử dụng kết hợp với thép dày hơn.

#### D.3 Tiến hành thử trên sản phẩm hoàn thiện

##### D.3.1 Ngoại quan bề mặt

Chiếu sáng các bề mặt quan trọng theo TCVN 2102 (ISO 3668) và kiểm tra ở một góc nghiêng bằng mắt thường.

##### D.3.2 Màu sắc

Tiến hành thử theo TCVN 2102 (ISO 3668) và kiểm tra sự tương hợp màu sắc của các bề mặt quan trọng.

##### D.3.3 Độ dày

Xác định tổng độ dày của lớp phủ trên mỗi bề mặt quan trọng theo TCVN 9760 (ISO 2808) ở tối thiểu 5 vị trí. Kiểm tra các cạnh có thể quan sát nền.

**D.3.4 Độ bóng**

Xác định độ bóng theo TCVN 2101 (ISO 2813) khi đánh giá ở góc tới 60°.

**D.3.5 Độ bám dính**

Xác định độ bám dính theo TCVN 2097 (ISO 2409).

**D.4 Tiến hành thử trên tám mẫu thử**

Chuẩn bị tám thử theo D.2.

Tiến hành phép thử cắt hai lần theo TCVN 2097 (ISO 2409).

## Phụ lục E

(tham khảo)

### Hướng dẫn đóng gói, bảo quản và vận chuyển sản phẩm thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô đã phủ bột

#### E.1 Đóng gói và bốc xếp

Các chi tiết thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô đã phủ bột được bốc xếp, đóng gói và vận chuyển cẩn thận để tránh bị hư hỏng hoặc làm bẩn (xem EN 15773). Khuyến cáo rằng những lưu ý phù hợp về tác động này được dán vào từng lô hoặc gắn vào hàng hóa. Lưu ý này nêu ra yêu cầu giữ gìn khi bốc xếp và đặc biệt khi dỡ những chi tiết này. Các sản phẩm đã phủ bột phải được đóng gói riêng, ví dụ trong ống lót bằng chất dẻo (có các lỗ thông khí phù hợp) và bổ sung vật liệu bảo vệ ở các góc. Nếu có thể, sử dụng các vật liệu tái chế cho mục đích bảo vệ. Cần thực hiện các biện pháp giữ gìn bổ sung khi bốc xếp các vật liệu ở nhiệt độ thấp.

#### E.2 Băng dán

Khuyến cáo không nên sử dụng băng dán bảo vệ, trừ các loại dính tạm thời, vì một số loại băng dán có thể ảnh hưởng bất lợi đến các tính chất của lớp phủ hoàn thiện. Nếu cần sử dụng băng dán để bảo vệ tại chỗ thì băng dán phải được thiết kế riêng biệt để bảo vệ lớp phủ hoàn thiện. Ngoài ra, nếu đang sử dụng băng dán thì vật liệu này phải được nhà chuyên môn chấp thuận theo thỏa thuận với đơn vị thi công lớp phủ.

CHÚ THÍCH: Việc cập nhật EN 15773 và các vấn đề giữ gìn sản phẩm mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô đã phủ bột được đề cập trong nội dung của tiêu chuẩn này.

**Thu mục tài liệu tham khảo**

- [1] EN 15773, *Industrial application of powder organic coatings to hot dip galvanized or sherardized steel articles [duplex systems] — Specifications, recommendations and guidelines* (Thi công công nghiệp lớp phủ bột hữu cơ lên thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc mạ kẽm khô [hệ phủ hai lớp] – Yêu cầu kỹ thuật, khuyến cáo và hướng dẫn)
- [2] ISO 12944-4, *Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 4: Types of surface and surface preparation* (Sơn và vecni – Chống ăn mòn cho kết cấu thép bằng hệ thống sơn bảo vệ - Phần 4: Các loại bề mặt và chuẩn bị bề mặt)
- [3] ISO 14713-2, *Zinc coatings — Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures — Part 2: Hot dip galvanizing* (Lớp phủ kẽm – Hướng dẫn và khuyến cáo bảo vệ chống ăn mòn cho kết cấu sắt và thép – Phần 2: Mạ kẽm nhúng nóng)
- [4] ISO 14713-3, *Zinc coatings — Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures — Part 3: Sherardizing* (Lớp phủ kẽm – Hướng dẫn và khuyến cáo bảo vệ chống ăn mòn cho kết cấu sắt và thép – Phần 3: Mạ kẽm khô)
-