**TCVN** **TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

# TCVN 11416:2016

Xuất bản lần 1

# SƠN NHỰA FLUOR CHO KẾT CẤU THÉP

***Fluoro resin paint for steel structures***

**HÀ NỘI - 2016**

## Mục lục

1 Phạm vi áp dụng ..... 5
3 Thuật ngữ và định nghĩa ..... 9
4 Phân loại ..... 11
6 Đánh giá mẫu và mẫu đối chứng ..... 13
7 Phương pháp thử ..... 13
7.1 Phương pháp lấy mẫu ..... 13
7.2 Kiểm tra và chuẩn bị mẫu ..... 13
7.3 Điều kiện chung để thí nghiệm ..... 13
7.4 Ổn định trong thùng chứa ..... 15
7.5 Thí nghiệm thời gian khô bề mặt ..... 15
7.6 Ngoại quan màng sơn ..... 15
7.7 Thời gian sống ..... 16
7.8 Độ tương phản (Contrast ratio) ..... 16
7.9 Độ bóng ..... 16
7.10 Khả năng phủ lớp phủ khác lên trên ..... 16
7.11 Độ bền uốn ..... 17
7.12 Độ bền va đập (Biến dạng nhanh do tải trọng rơi) ..... 17
7.14 Khả năng dính bám giữa các lớp thứ hai ..... 19
7.15 Khả năng chịu kiềm ..... 19
7.16 Khả năng chịu axit ..... 20
7.17 Khả năng chịu ẩm và chu kỳ nóng lạnh ..... 20
7.18 Hàm lượng chất không bay hơi trong hỗn hợp sơn ..... 21
7.19 Xác định hàm lượng fluor trong các chất hòa tan trong dung môi của vật liệu sơn cơ sở ..... 21
7.20 Thử nghiệm gia tốc ..... 23
8 Kiểm tra đánh giá kết quả thí nghiệm ..... 24
9 Nhãn mác ..... 24
**Phụ lục A** (Quy định) Thử nghiệm tự nhiên ..... 25
**Phụ lục B** (Tham khảo) Quy trình kiểm tra sơn bảo vệ kết cấu thép có độ bền lâu cao ..... 27

## Lời nói đầu

**TCVN 11416:2016** được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn JIS 5659:2008 - Long durable paints for steel structures và JIS 5659:1992 - Fluoro resin paint for steel structures.

**TCVN 11416:2016** do Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải biên soạn, Bộ Giao thông Vận tải đề nghị, Tổng Cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

# Sơn nhựa fluor cho kết cấu thép

***Fluoro resin paint for steel structures***

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định sơn trên cơ sở nhựa fluor được sử dụng làm lớp phủ ngoài cùng để bảo vệ kết cấu thép chống lại sự ăn mòn và tác động của môi trường.

CHÚ THÍCH

1.1. Sơn nhựa fluor trong tiêu chuẩn này là sơn có khả năng chống ăn mòn và sự tác động lâu dài của điều kiện tự nhiên; sử dụng cho các công trình như cầu, bể chứa, nhà máy và các kết cấu thép khác. Sơn được phân thành hai loại, loại sử dụng làm lớp phủ trung gian và loại sử dụng làm lớp phủ ngoài cùng; chúng cần được sử dụng cùng nhau khi chế tạo lớp phủ. Chỉ dẫn thiết kế kỹ thuật sử dụng sơn trung gian và sơn phủ nhựa fluor cho hệ sơn phủ tuổi thọ cao ứng với các hệ sơn lót khác nhau được đưa ra tại phụ lục A của ISO 12944 - 5:2007.

1.2. Lớp phủ trung gian của sơn nhựa fluor được sử dụng để tăng khả năng bám dính khi sử dụng kết hợp với lớp phủ ngoài của sơn trên cơ sở nhựa fluor. Đây là loại sơn lỏng hai thành phần gồm thành phần cơ sở chủ yếu là nhựa epoxy hoặc nhựa polyol, bột màu, dung môi ... và chất đóng rắn chủ yếu là nhựa polyamid, nhựa polyisocyanat... Hai thành phần được phối trộn với nhau trước khi sử dụng. Màng sơn khô và đóng rắn ở nhiệt độ thường.

1.3. Lớp phủ ngoài cùng của sơn nhựa fluor cho kết cấu thép là loại sơn lỏng hai thành phần gồm thành phần cơ sở chủ yếu là nhựa fluor, bột màu, dung môi... và chất đóng rắn chủ yếu là nhựa polyisocyanat... Hai thành phần được phối trộn với nhau trước khi sử dụng. Màng sơn khô và đóng rắn ở nhiệt độ thường.

## 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố 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 các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

**Tiêu chuẩn TCVN**

TCVN 2090:2015 (ISO 15528:2013), *Sơn, vecni và nguyên liệu cho sơn và vecni - Lấy mẫu. Paints and varnishes and their raw materials – Sampling.*

TCVN 2097:2015 (ISO 12409:2013), *Sơn – Phương pháp cắt xác định độ bám dính của màng. Paints - Cross cut test for determination of adhesion.*

TCVN 2099:2013 (ISO 1519:2011), *Sơn và vecni - Phép thử uốn (Trục hình trụ) - Paints and varnishes- Bend test (Cylindrical mandrel).*

TCVN 2100-2:2013, *Sơn và vecni. Phép thử biến dạng nhanh (Độ bền va đập). Phần 2: Phép thử tải trọng rơi, mũi ấn có diện tích nhỏ. Paints and varnishes – Rapid deformation (impact resistance) tests. Part 2: Falling-weight test, small-area indenter.*

TCVN 2101:2008 (ISO 2813:1994/Cor.1:1997), *Sơn và vecni - Xác định độ bóng phản quang của màng sơn không chứa kim loại ở góc $20^0$, $60^0$ và $85^0$. Paints and varnishes - Determination of specular gloss of non-metallic paint films at 20°, 60° and 85.°*

TCVN 2102-2008, *Sơn và vecni - Xác định màu sắc theo phương pháp so sánh trực quan. Paints and varnishes - Visual comparison of the colour of paints).*

TCVN 5669:2013 (ISO 1513:2010), *Sơn và vecni – Kiểm tra và chuẩn bị mẫu thử. Paints and varnishes – Examination and preparation of test samples.*

TCVN 5670: 2007 (ISO 1514:2004), *Sơn và vecni - Tấm chuẩn để thử. Paints and varnishes- Standard panels for testing.*

TCVN 9014:2011, *Sơn epoxy- Epoxy paint.*

TCVN 9406:2012, *Sơn và vecni - Phương pháp không phá hủy xác định chiều dày màng khô. Paint - Method for nondestructive determination of dry film thickness.*

**Tiêu chuẩn JIS**

JIS K 0122 *General rules for ion-selective electrode method (Quy tắc chung cho phương pháp điện cực chọn lọc ion).*

JIS K 5551 *Epoxy resin paint (or Heavy- duty anticorrosive paints for metal structures (Sơn nhựa epoxy hoặc sơn chống ăn mòn độ bền cao cho kết cấu thép).*

JIJ K8573 *Calcium hydroxide (Hydroxit canxi).*

JIS K 8180 *Hydrochloric acid (Axit clohydric).*

JIS K 8576 *Sodium hydroxide (Natri hidroxit).*

JIS K 8615 *Potassium carbonate (Cacbonat kali).*

JIS K 8951 *Sulfuric acid (Axit sunfuric).*

JIS P 3801 *Filter paper (for chemical analysis) (Giấy lọc phân tích).*

JIS K 5600 -1-1 *Testing methods for paints - Part 1: General rule - Section 1: General test methods (conditions and methods) (Phương pháp thử cho sơn - Phần 1: Nguyên tắc chung - Mục 1: Phương pháp thử chung).*

JIS K 5600-1-2 *Testing methods for paints - Part 1: General rules - Section 2: Sampling. (Phương pháp thử cho sơn - Phần 1: Nguyên tắc chung - Mục 2: Lấy mẫu).*

JIS K 5600-1-3 *Testing methods for paints - Part I: General rule - Section 3: Examination and preparation of samples for testing. (Phương pháp thử cho sơn - Phần 1: Nguyên tắc chung - Mục 3: Kiểm tra và chuẩn bị mẫu cho thử nghiệm).*

JIS K 5600-1-4 *Testing methods for paints - Part 1: General rule - Section 4: Standard panels for testing. (Phương pháp thử cho sơn – Phần 1: Nguyên tắc chung – Mục 4: Tấm chuẩn để thử nghiệm).*

JIS K 5600-1-6 *Testing methods for paints - Part 1: General rule - Section 6: Temperatures and humidities for conditioning and testing. (Phương pháp thử cho sơn – Phần 1: Nguyên tắc chung – Mục 6: Nhiệt độ và độ ẩm để ổn định và thử nghiệm).*

JIS K 5600-1-7 *Testing methods for paints - Part I: General rule - Section 7: Determination of film thickness. (Phương pháp thử cho sơn – Phần 1: Nguyên tắc chung – Mục 7: Xác định độ dày màng sơn).*

JIS K 5600-1-8 *Testing methods for paints - Part 1: General rule - Section 8: Reference sample. (Phương pháp thử cho sơn – Phần 1: Nguyên tắc chung – Mục 8: Mẫu đối chứng).*

JIS K 5600-2-6 *Testing methods for paints - Part 2: Characteristics and stability of paints - Section 6: Pot life. (Phương pháp thử cho sơn - Phần 2: Đặc tính và độ ổn định của sơn - Mục 6: Thời gian sống).*

JIS K 5600-3-2 *Testing methods for paints - Part 3: Film formability - Section 2: Surface-drying test (Ballotini method). (Phương pháp thử cho sơn – Phần 3: Tính chất tạo màng sơn – Mục 2: Xác định thời gian khô bề mặt (Phương pháp Ballotini)).*

JIS K 5600-4-1 *Testing methods for paints - Part 4: Visual characteristics of film- Section 1: Hiding power (for light-coloured paints) Phương pháp thử cho sơn - Phần 4: Đặc trưng bề ngoài của màng sơn - Mục 1: Biểu đồ đo độ phủ (cho sơn màu sáng).*

JIS K 5600-4-3 *Testing methods for paints - Part 4: Visual characteristics of film - Section 3: Visual comparison of the colour of paints. (Phương pháp thử cho sơn - Phần 4: Đặc trưng bề ngoài của màng sơn - Mục 3: So sánh cảm quan màu sắc của sơn).*

JIS K 5600-4-6 *Testing methods for paints - Part 4: Visual characteristics of film Section 6: Colorimetry (Calculation of colour differences) - Phương pháp thử cho sơn - Phần 4: Đặc trưng bề ngoài của màng sơn - Mục 6: So màu (Tính toán sự khác nhau về màu sắc)).*

JIS K 5600-4-7 *Testing methods for paints - Part 4: Visual characteristics of film - Section 7: Specular gloss. (Phương pháp thử cho sơn - Phần 4: Đặc trưng bề ngoài của màng sơn - Mục 7: Độ bóng).*

JIS K 5600-5-1 *Testing methods for paints - Part 5: Mechanical property of film - Section 1: Bend test (cylindrical mandrel). (Phương pháp thử cho sơn - Phần 5: Tính chất cơ học của màng sơn - Mục 1: Thí nghiệm độ bền uốn (trục hình trụ)).*

JIS K 5600-5-3 *Testing methods for paints - Part 5: Mechanical property of film - Section 3: Falling-weight test (Phương pháp thử cho sơn - Phần 5: Tính chất cơ học của màng sơn - Mục 3: Thí nghiệm độ bền va đập (rơi trọng lượng)).*

JIS K 5600-5-6 *Testing methods for paints - Part 5: Mechanical property of film - Section 6: Adhesion test (Cross cut test). (Phương pháp thử cho sơn - Phần 5: Tính chất cơ học của màng sơn - Mục 6: Thí nghiệm dính bám (thử nghiệm cắt ngang)).*

JIS K 5600-6-1 *Testing methods for paints - Part 6: Chemical property of film - Section 1: Resistance to liquids (General methods). (Phương pháp thử cho sơn - Phần 6: Tính chất hóa học của màng sơn - Mục 1: Độ bền đối với chất lỏng (Phương pháp chung)).*

JIS K 5600-7-2 *Testing methods for paints - Part 7: Long-period performance of film - Section 2: Resistance to humidity (Continuous condensation). (Phương pháp thử cho sơn - Phần 7: Đặc tính bền lâu của màng sơn - Mục 2: Độ bền ẩm (Ngưng tụ liên tục)).*

JIS K 5600-7-4 *Testing methods for paints - Part 7: Long-period performance of film - Section 4: Humidity and cool-heat cycling test. (Phương pháp thử cho sơn - Phần 7: Đặc tính bền lâu của màng sơn – Mục 4: Thử độ ẩm và chu kỳ nóng lạnh).*

JIS K 5600-7-6 *Testing methods for paints - Part 7: Long-period performance of film - Section 6: Natural weathering (Phương pháp thử cho sơn - Phần 7: Đặc tính bền lâu của màng sơn - Mục 6: Phơi mẫu trong thời tiết tự nhiên).*

JIS K 5600-7-8 *Testing methods for paints - Part 7: Long-period performance of film - Section 8: Accelerated weathering (Exposure to fluorescent UV lamps). (Phương pháp thử cho sơn - Phần 7: Đặc tính bền của màng sơn - Mục 8: Gia tốc thời tiết (phơi mẫu dưới đèn UV)).*

JIS K 5600-8-1 *Testing methods for paints - Part 8: Evaluation of degradation of paint coatings - Section 1: General principles and rating schemes. (Phương pháp thử cho sơn - Phần 8: Đánh giá sự suy giảm của lớp phủ sơn - Mục 1: Nguyên tắc chung và sơ đồ đánh giá).*

JIS K 5600-8-2 *Testing methods for paints - Part 8: Evaluation of degradation of paint coatings - Section 2: Designation of degree of blistering. (Phương pháp thử cho sơn - Phần 8: Đánh giá sự suy giảm của lớp phủ sơn - Mục 2: Đánh giá độ phồng rộp).*

JIS K 5600-8-4 *Testing methods for paints - Part 8: Evaluation of degradation of paint coatings - Section 4: Designation of degree of cracking. (Phương pháp thử cho sơn - Phần 8: Đánh giá sự suy giảm của lớp phủ - Mục 4: Đánh giá mức độ rạn nứt).*

JIS K 5600-8-5 *Testing methods for paints - Part 8: Evaluation of degradation of paint coatings. Section 5: Designation of degree of flaking (Phương pháp thử cho sơn - Phần 8: Đánh giá sự suy giảm của lớp phủ - Mục 5: Đánh giá độ bong tróc, tạo vảy).*

JIS K 5600-8-6 *Testing methods for paints - Part 8: Evaluation of degradation of paint coatings - Section 6: Rating of degree of chalking. (Phương pháp thử cho sơn - Phần 8: Đánh giá sự suy giảm của lớp phủ - Mục 6: Đánh giá độ phấn hóa).*

**Các tiêu chuẩn khác**

ISO 6504-3:2006, *Paints and varnishes - Determination of hiding power - Part 3: Determination of contrast ratio of light-coloured paints at a fixed spreading rate (Sơn và vecni - Xác định độ phủ - Phần 3: Xác định tỷ lệ tương phản của sơn sáng màu với tốc độ lan rộng cố định).*

ISO 11997-1: 2005, *Paints and varnishes – Determination of resistance to cyclic corrosion conditions - Part 1: Wet/(salt fog)/dry/humidity (Sơn và vecni- Phương pháp xác định độ bền ăn mòn theo chu kỳ - Phần 1: Ướt/(sương muối)/khô/ ẩm).*

ISO 12944-5:2007, *Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 5: Protective paint systems (Sơn và vecni – Bảo vệ chống ăn mòn kết cấu thép bằng hệ sơn bảo vệ - Phần 5: Các hệ sơn bảo vệ).*

## 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa sau:

**3.1**

**Lớp lót** (priming coat(s))

Lớp phủ đầu tiên của một hệ sơn. Lớp lót có độ bám dính tốt với bề mặt kim loại đã được làm sạch, và có độ nhám thích hợp hoặc bám dính tốt với một lớp sơn cũ đã được làm sạch, để tạo thành một nền vững chắc, đảm bảo độ bám dính tốt cho lớp sơn tiếp theo. Lớp lót cũng có khả năng bảo vệ chống ăn mòn trong thời gian thi công các lớp sơn phủ tiếp theo và trong suốt thời gian làm việc của hệ sơn.

**3.2**

**Lớp phủ dưới** (under coat)

Dùng để chỉ lớp sơn chống ăn mòn nằm bên trên lớp lót chống ăn mòn (primer) và bên dưới lớp sơn trung gian (intermidiate).

**3.3**

**Lớp trung gian** (intermediate coat(s))

Lớp sơn hoặc các lớp sơn nằm giữa các lớp lót và các lớp phủ ngoài.

CHÚ THÍCH 1: Trong tiếng Anh, thuật ngữ "undercoat" đôi khi được sử dụng có nghĩa tương tự như "intermediate coat", chỉ một lớp phủ được thi công trực tiếp trước các lớp phủ ngoài cùng.

**3.4**

**Lớp phủ ngoài cùng** (top coat(s))

Lớp phủ ngoài cùng của một hệ sơn, được thiết kế để bảo vệ các lớp phủ phía dưới khỏi bị tác động của môi trường, góp phần chống ăn mòn của cả hệ sơn và có tác dụng trang trí.

**3.5**

**Chiều dày màng sơn khô** (DFT- dry film thickness)

Chiều dày của lớp sơn phủ duy trì trên bề mặt khi lớp sơn phủ đã đóng rắn (khô).

**3.6**

**Thời gian sống** (pot life)

Khoảng thời gian tối đa mà vật liệu sơn còn sử dụng được sau khi đã trộn đủ các thành phần với nhau.

**3.7**

**Tấm mẫu nền** (panel)

Là tấm mẫu được làm từ các vật liệu khác nhau, với các kích thước khác nhau, theo quy định để tạo mẫu vật liệu thử nghiệm lên trên nó.

**3.8**

**Tấm mẫu thử** (the test piece)

Là các tấm mẫu nền đã được chuẩn bị mẫu vật liệu thử nghiệm lên trên theo quy định để tiến hành thử nghiệm các tính chất của vật liệu.

(Là các tấm mẫu đã được sơn lên trên theo quy định để tiến hành đo các tính chất của sơn).

**3.9**

**Độ tương phản** (contrast ratio)

Độ tương phản là đại lượng đặc trưng cho khả năng che phủ của màng sơn trong một giới hạn độ dày màng nhất định.

Độ tương phản được biểu thị bằng tỉ lệ phản xạ giá trị Y trong tọa độ màu ba thành phần từ ô đen so với ô trắng của cùng một màng sơn với độ phủ chính xác là 20 $m^2/l$ trên tấm mẫu chuẩn và được xác định bằng phương pháp đo trên màng polyester trong suốt hoặc bằng phương pháp đo trên bàn cờ đen trắng.

## 4 Phân loại

Lớp phủ bảo vệ kết cấu thép trên cơ sở nhựa fluor được chia thành lớp phủ ngoài cùng và lớp phủ trung gian.

Chất tạo màng cho lớp phủ ngoài cùng là nhựa fluor;

Chất tạo màng cho lớp phủ trung gian là nhựa epoxy, polyol;

Các lớp sơn được tạo thành từ việc sử dụng phối hợp lớp phủ trung gian và lớp phủ ngoài cùng. Cả hai loại đều là sơn hai thành phần, được đóng rắn bằng cách trộn thành phần sơn cơ sở và chất đóng rắn với nhau.

Lớp phủ trung gian của sơn trên cơ sở nhựa fluor được sử dụng chính làm lớp phủ trung gian cho kết cấu thép.

Lớp phủ ngoài cùng của sơn nhựa fluor được sử dụng chính làm lớp phủ ngoài cùng cho kết cấu thép.

## 5 Yêu cầu kỹ thuật

Chất lượng của sơn phải phù hợp với các yêu cầu nêu trong bảng 1 sau khi được thử nghiệm theo mục 7.

**Bảng 1 - Yêu cầu kỹ thuật cho sơn phủ bảo vệ kết cấu thép trên cơ sở nhựa fluor**

| Chỉ tiêu kỹ thuật | Mức | | Phương pháp thử |
|---|---|---|---|
| | Lớp phủ trung gian của sơn nhựa fluor bảo vệ kết cấu thép | Lớp phủ ngoài cùng của sơn nhựa fluor bảo vệ kết cấu thép | |
| Trạng thái trong thùng chứa | Hỗn hợp đồng nhất, không vón cục sau khi trộn vật liệu sơn cơ sở cũng như chất đóng rắn (hoặc sơn phải đồng nhất và không vón cục khi khuấy) | | 7.4 |
| Thời gian khô (Khô bề mặt), h, không lớn hơn.<br>+ 23°C<br>+ 5°C | 8 - màng đã khô bề mặt<br>16 - màng đã khô bề mặt | | 7.5 |
| Bề ngoài màng sơn | Bề ngoài của màng sơn bình thường | | 7.6 |
| Thời gian sống, h, không nhỏ hơn. | 5 | | 7.7 |
| Độ tương phản, % | Ít nhất bằng 90 đối với sơn màu trắng và nhạt; Ít nhất bằng 50 đối với sơn màu đỏ tươi hoặc vàng sáng và ít nhất bằng 80 đối với các màu khác. | | 7.8 |

**Bảng 1** *(kết thúc)*

| Chỉ tiêu kỹ thuật | | Mức | | Phương pháp thử |
|---|---|---|---|---|
| | | **Lớp phủ trung gian của sơn nhựa fluor bảo vệ kết cấu thép** | **Lớp phủ ngoài cùng của sơn nhựa fluor bảo vệ kết cấu thép** | |
| Độ bóng ở góc 60°, %, không nhỏ hơn | | — | 70 | 7.9 |
| Khả năng phủ lớp sơn khác lên trên | | Không có trở ngại khi phủ lớp sơn khác lên trên | — | 7.10 |
| Độ bền uốn | | Chịu được uốn cong với đường kính 10 mm | | 7.11 |
| Độ bền va đập (Biến dạng nhanh do tải trọng rơi) | | Màng sơn không bị bong tróc, rạn nứt | | 7.12 |
| Khả năng dính bám giữa các lớp | Các lớp thứ nhất | Không có sự bất thường | — | 7.13 |
| | Các lớp thứ hai | Không có sự bất thường | | 7.14 |
| Độ bền kiềm | | Không có bất thường khi ngâm trong kiềm | | 7.15 |
| Độ bền axit | | Không có bất thường khi ngâm trong axit | | 7.16 |
| Khả năng chịu ẩm và chu kỳ nóng lạnh | | Có khả năng chịu ẩm và chu kỳ nóng lạnh | | 7.17 |
| Hàm lượng chất không bay hơi trong hỗn hợp sơn, %, không nhỏ hơn | | 60 cho màu trắng và màu nhạt, 50 cho các màu khác | 50 cho màu trắng và màu nhạt, 40 cho các màu khác | 7.18 |
| Hàm lượng fluor hòa tan trong dung môi của vật liệu sơn cơ sở, %, không nhỏ hơn | | — | 15 | 7.19 |
| Thử nghiệm gia tốc | | | Chịu được thử nghiệm gia tốc 2000 h. Không có hiện tượng phồng rộp, bong tróc và nứt gãy trên bề mặt màng sơn. Độ bóng còn lại phải lớn hơn hoặc bằng 80 % | 7.20 |
| Thử nghiệm tự nhiên | | | Không có hiện tượng phồng rộp, bong tróc và nứt gãy trên bề mặt màng sơn; tỉ lệ độ bóng còn lại ≥ 60 %; sự khác biệt màu sắc không đáng kể so với mẫu đối chứng; và độ phấn hóa đạt điểm 1 hoặc 0 | 7.21 |

## 6 Đánh giá mẫu và mẫu đối chứng

Đánh giá mẫu theo bảng 2 theo phân nhóm quy định trong 4.1.2 a) của JIS K5600-1-8.

**Bảng 2 - Đánh giá mẫu**

| Danh mục phép thử | Chỉ tiêu quan sát | Phân nhóm mẫu đối chứng | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Loại | Phương pháp tạo mẫu | Mức chất lượng |
| Ngoại quan màng sơn | Màu sắc và độ bóng | Mẫu sơn đã tạo màng hoặc mẫu sơn lỏng | Mẫu thỏa thuận hoặc của nhà sản xuất | Mẫu tiêu chuẩn |
| | Phẳng, nổi hạt, nhăn, không đồng đều và có lỗ | | | |
| Thử nghiệm gia tốc | Sự thay đổi màu sắc | Mẫu sơn đã tạo màng hoặc mẫu sơn lỏng | Mẫu thỏa thuận hoặc của nhà sản xuất | Mẫu tiêu chuẩn hoặc mẫu quy định |
| Phơi mẫu tự nhiên | | Mẫu sơn đã tạo màng hoặc mẫu sơn lỏng | Mẫu thỏa thuận hoặc của nhà sản xuất | Mẫu tiêu chuẩn |

## 7 Phương pháp thử

Trong trường hợp quy trình thí nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này khác với quy định trong JIS K 5600, thì sử dụng tiêu chuẩn này.

### 7.1 Phương pháp lấy mẫu

Phương pháp lấy mẫu thực hiện theo TCVN 2090:2015 (ISO 15528:2013)[1].

**Chú ý:** Vật liệu, kích thước và số lượng tấm mẫu thử, và số ngày thí nghiệm cần thiết cho danh mục các thử nghiệm nêu tại yêu cầu chất lượng của tiêu chuẩn này được trình bày tại phụ lục tham khảo B. Thể tích của mẫu sơn thử nghiệm cần thiết cho các thí nghiệm này là khoảng 1 L.

### 7.2 Kiểm tra và chuẩn bị mẫu

Kiểm tra và chuẩn bị mẫu thử theo TCVN 5669:2013 (ISO 1513:2010)[2].

### 7.3 Điều kiện chung để thí nghiệm

a) Nơi thí nghiệm

---

[1] Tương đương JIS K 5600-1-2

[2] Tương đương JIS 5600-1-3

Điều kiện thí nghiệm chung được quy định như sau:

(1) Việc bảo dưỡng và thí nghiệm được thực hiện trong phòng ở điều kiện quy định tại 4.1 của JIS K 5600-1-6: nhiệt độ (23 ± 2)°C, độ ẩm tương đối (50 ± 5)%, không có ánh sáng mặt trời trực tiếp, ít chịu ảnh hưởng bởi khí, hơi và bụi. Tuy nhiên, cần áp dụng các quy định khác về điều kiện thí nghiệm quy định trong tiêu chuẩn này ở các điều 7.5, 7.13, 7.14, 7.15, 7.16, 7.17, 7.18, 7.19 và 7.20.

(2) Nguồn sáng dùng để quan sát là ánh sáng khuếch tán ban ngày quy định tại 5.2 của JIS K 5600-4-3. Buồng quan sát màu sắc quy định tại 5.3 của JIS K 5600-4-3 cũng có thể được sử dụng.

b) Chuẩn bị tấm mẫu thử

Chuẩn bị tấm mẫu thử như sau:

(1) Trừ khi có quy định khác, tấm mẫu nền: là thép tấm, kích thước 150 mm x 70 mm x 0,8 mm, được chế tạo theo TCVN 5670:2007[3]. Giấy nhám được sử dụng làm sạch bề mặt là giấy không thấm nước.Tuy nhiên, tại các điều 7.5, 7.8 và 7.9 nếu có quy định khác về vật liệu làm tấm mẫu nền, thì các quy định trong các điều này cần được áp dụng.

(2) Trộn và pha loãng mẫu thử: Trộn vật liệu sơn cơ sở và chất đóng rắn theo phương pháp đã được quy định cho sản phẩm của nhà sản xuất. Nếu cần thiết, hỗn hợp có thể được pha loãng bằng chất pha sơn được quy định bởi nhà sản xuất trong giới hạn 30 % (theo khối lượng).

Mẫu đã trộn hai thành phần được đậy nắp, giữ 30 min và sơn ngay sau đó. Mỗi lần thực hiện thí nghiệm, mẫu sơn thử nghiệm đã trộn hai thành phần cần được khuấy trộn lại một cách kỹ lưỡng.

Sau 5 h kể từ khi trộn hai thành phần, mẫu thử sẽ không được sử dụng.

(3) Phương pháp tạo mẫu thử: Trừ khi có quy định khác, tạo mẫu thử được thực hiện theo phương pháp phun quy định tại 3.3.7 của JIS K 5600-1-1 sao cho độ dày màng khô là (25 - 35) µm đối với lớp phủ trung gian và (20 - 30) µm đối với lớp phủ ngoài cùng, được đo sau khi để khô 7 ngày. Đo chiều dày màng khô theo TCVN 9406:2012[4]. Tuy nhiên, tại các điều 7.5, 7.8 và 7.9 nếu có phương pháp sơn phủ khác được sử dụng, thì những quy định tại các điều này cần được áp dụng.

(4) Phương pháp làm khô: Phương pháp làm khô được thực hiện theo quy định tại 3.3.8 của JIS K 5600-1-1. Trừ khi có quy định khác, nếu không thời gian làm khô tấm mẫu thử là 7 ngày. Việc lưu giữ tấm mẫu thử nghiệm sau khi đã hoàn thiện lớp phủ được thực hiện theo bảng 1 của JIS K5600-1-1. Tuy nhiên, tại các điều 7.4, 7.13 và 7.14, nếu điều kiện làm khô khác được sử dụng, thì các quy định trong các điều này cần được áp dụng.

---

[3] Tương đương JIS K 5600-1-4

[4] Tương đương Phương pháp số 6 hoặc 7 của JIS K 5600-1-7

### 7.4 Ổn định trong thùng chứa

Thí nghiệm ổn định trong thùng chứa theo mục 6.2.1 TCVN 9014:2011[5]. Các vật liệu sơn cơ sở và chất đóng rắn phải được kiểm tra riêng biệt.

### 7.5 Thí nghiệm thời gian khô bề mặt

Xác định thời gian khô bề mặt của sơn như sau:

a) Tấm mẫu nền: Tấm mẫu nền là tấm kính kích thước 200 mm x 100 mm x 2mm, được rửa sạch bằng dung môi.

b) Chuẩn bị tấm mẫu thử: Tấm mẫu thử là tấm mẫu nền trên đó mẫu sơn thí nghiệm không có dung môi pha sơn được phủ lên bằng thiết bị tạo màng có khoảng hở là 150 µm.

c) Phương pháp thí nghiệm: Phương pháp thí nghiệm thời gian khô bề mặt của màng sơn được thực hiện theo JIS K 5600-3-2. Phương pháp làm khô màng sơn theo JIS K 5600-3-2 được thực hiện như sau:

   Làm khô màng sơn theo 4.3.4, a) và 4.3.4, b) của JIS K 5600-1-1 và thí nghiệm được thực hiện sau 8 h kể từ khi mẫu được bảo dưỡng trong điều kiện tiêu chuẩn với trường hợp sơn khô ở nhiệt độ thường. Đối với sơn khô ở nhiệt độ thấp, tấm mẫu thử được bảo dưỡng 16 h ở (5 ± 1)°C, lưu giữ 20 min ở điều kiện tiêu chuẩn, sau đó tiến hành thí nghiệm. Điều kiện khô bề mặt được quan sát bằng trực quan.

d) Đánh giá và kết luận: Điều kiện khô bề mặt được đánh giá bằng quan sát, khi bề mặt màng đã khô thì được đánh giá là "màng đã khô bề mặt".

### 7.6 Ngoại quan màng sơn

Xác định bề ngoài màng sơn theo JIS K 5600-1-1 như sau:

a) Tấm mẫu nền: Tấm mẫu nền là tấm thép kích thước 200 mm x 150 mm x 0,8 mm.

b) Chuẩn bị tấm mẫu thử: Tấm mẫu thử được chuẩn bị bằng cách phủ sơn lên tấm mẫu nền theo phương pháp tại 7.3 b, mặt đã sơn phủ được để nằm ngang 48 h.

c) Phương pháp thử: Phương pháp thí nghiệm bề mặt ngoài của màng được thực hiện theo 4.4 của JIS K 5600-1-1. Mẫu đối chứng là mẫu được sơn phủ của nhà sản suất và mẫu tiêu chuẩn được chuẩn bị theo 4.1.2 a) của JIS K5600-1-8.

d) Đánh giá và kết luận: Nếu không ghi nhận có vết nứt, bong tróc, phồng rộp và độ đổi màu, độ bóng, độ bằng phẳng, hiện tượng nổi hạt, nhăn, không đồng đều, có lỗ không quá khác biệt với mẫu đối chứng, thì mẫu được đánh giá là "bình thường".

---

[5] Tương đương 4.1.2 của JIS K 5600 -1-1

### 7.7 Thời gian sống

Xác định thời gian sống của sơn như sau:

a) Tấm mẫu nền: Tấm mẫu nền là tấm thép kích thước 150 mm x 70 mm x 0,8 mm;

b) Phương pháp thử

Phương pháp thí nghiệm được thực hiện theo JIS K 5600-2-6 , với các quy định tại các điều 6.1, 8 và 9 của JIS 5600-2-6 như sau:

(1) Khuấy đều tuần tự nhựa cơ sở và chất đóng rắn, trộn chúng lại với nhau theo quy định của nhà sản xuất và lấy làm mẫu thử. Đựng mẫu trong hộp có dung tích khoảng 500 ml và đậy nắp. Đặt hộp chứa mẫu thử trong điều kiện quy định cho thí nghiệm.

Mẫu được hòa tan với chất pha loãng sơn theo quy định tại 7.3, b), (2) có thể được sử dụng làm mẫu thử.

(2) Bảo dưỡng mẫu thử 5 h trong điều kiện tiêu chuẩn tại nơi lưu giữ, sau đó lấy mẫu ra ngoài để tiến hành thí nghiệm. Khuấy mẫu đều bằng máy trộn và quan sát điều kiện bên trong hộp chứa.

(3) Chuẩn bị tấm mẫu thử theo 7.3, b) với mẫu thử. Đặt tấm mẫu thử nằm nghiêng 48 h và quan sát bề mặt ngoài màng sơn. Lưu giữ mẫu thử theo 3.3.9, b) của JIS K 5600-1-1.

(4) Đánh giá và kết luận: Trong điều kiện lưu giữ, mẫu thử dễ dàng được đưa về trạng thái đồng nhất, không có bất kỳ trở ngại nào khi thi công và bề ngoài màng sơn bình thường thì sơn được đánh giá là "có thể dùng sau thời gian quy định".

### 7.8 Độ tương phản (Contrast ratio)

Phương pháp xác định độ tương phản theo JIS K 5600-4-1(ISO 6504-3:2006).

### 7.9 Độ bóng

Thí nghiệm kiểm tra độ bóng (60°) theo TCVN 2101:2008[6].

### 7.10 Khả năng phủ lớp phủ khác lên trên

Thí nghiệm kiểm tra khả năng phủ một lớp phủ khác lên trên như sau:

a) Tiến hành tạo một lớp phủ trung gian của sơn nhựa fluor lên bề mặt tấm thép (200 mm x 150 mm x 0,8 mm) và để yên tấm mẫu thử 48 h.

b) Để tạo lớp phủ lên trên lớp sơn trung gian, tiến hành tạo lớp phủ ngoài cùng bằng sơn nhựa fluor. Đồng thời, chuẩn bị tấm mẫu thử nguyên bản để đối chứng bằng cách tạo lớp phủ ngoài cùng của sơn nhựa fluor lên một mặt của tấm mẫu nền khác tương tự như ở phương pháp phủ trên.

c) Nếu không có trở ngại khi sơn và khi quan sát lớp phủ trên mẫu thử đã được bảo dưỡng sau 48 h, nếu không có các hiện tượng nứt, rỗ, gỉ, bong tróc trên màng sơn, cũng như nếu độ bóng, độ bám

[6] Tương đương JIS K 5600-4-7

dính, nhăn không khác quá nhiều so với mẫu thử nguyên bản, thì có thể kết luận "Không có trở ngại cho khả năng phủ lớp phủ khác lên trên".

### 7.11 Độ bền uốn

Thí nghiệm kiểm tra độ bền uốn như sau, ngoài các quy định trong TCVN 2099:2013[7].

a) Tấm mẫu nền: Tấm mẫu nền là ba tấm thép có kích thước 150 mm x 50 mm x 0,3 mm.

b) Chuẩn bị tấm mẫu thử: Tạo ba tấm mẫu thử bằng cách phủ sơn lên một mặt của các tấm mẫu nền theo 7.3, b).

c) Sử dụng thiết bị loại 1 của TCVN 2099:2013, uốn tấm mẫu thử dọc xung quanh trục có đường kính 10 mm và kiểm tra trực quan vết nứt trên màng và sự bong tróc với nền.

d) Đánh giá và kết luận: Nếu vết nứt và bong tróc màng sơn không xuất hiện ở cả ba tấm mẫu thử thì sơn được đánh giá là "Chịu được uốn".

### 7.12 Độ bền va đập (Biến dạng nhanh do tải trọng rơi)

Thí nghiệm kiểm tra khả năng chịu va đập được thực hiện như sau:

a) Tấm mẫu nền: Tấm mẫu nền là hai tấm thép kích thước 200 mm x 100 mm x 0,8 mm.

b) Chuẩn bị tấm mẫu thử: Chuẩn bị hai tấm mẫu thử theo 7.3, b).

c) Phương pháp thử: Phương pháp thí nghiệm được thực hiện theo 6 của JIS K5600-5-3, với khối lượng rơi là 300 g ± 1 g từ độ cao 500 mm.

d) Đánh giá và kết luận: Bề mặt thực chịu va đập của cả hai tấm mẫu thử được kiểm tra trực quan và đánh giá. Nếu không có hiện tượng nứt và bong tróc do biến dạng va đập trên màng sơn của hai tấm mẫu thử, sơn được đánh giá là "không có vết nứt và bong tróc trên màng".

### 7.13 Khả năng dính bám giữa các lớp thứ nhất

Thí nghiệm kiểm tra tính dính bám giữa các lớp thứ nhất (giữa lớp phủ dưới và lớp phủ trung gian của sơn nhựa fluor) được thực hiện như sau:

Chuẩn bị tấm mẫu thử:

Tấm mẫu nền là hai tấm thép kích thước 150 mm x 70 mm x 0,8 mm.

(2) Chuẩn bị tấm mẫu thử: Phun một lớp sơn chống ăn mòn hạng B hoặc C quy định trong JIS K 5551 lên cả hai mặt của hai tấm mẫu nền để tạo màng khô có chiều dày 50 µm đến 65 µm và bảo quản chúng trong phòng 1 ngày. Sau đó, các tấm mẫu nền đã phủ sơn chống ăn mòn được phơi bức xạ 20 h trong thiết bị gia tốc quy định trong phương pháp B JIS K 5600-7-8. Bảo quản chúng 24 h trong điều kiện chuẩn sau khi lấy ra khỏi thiết bị thí nghiệm.Tiếp theo, lớp phủ trung gian quy định tại điều 4 được sơn phủ thêm một lớp lên trên một mặt của mẫu (mặt đã được phơi trực tiếp dưới bức xạ đèn UV) theo 7.3, b). Sau khi phủ lớp phủ trung gian của sơn nhựa fluor 1 ngày, tiến hành quét sơn epoxy hai thành

[7] Tương đương JIS K 5600-5-1

phần (theo chỉ định của nhà xản xuất) xung quanh mép tấm mẫu nền sao cho không ảnh hưởng đến phép thử và đặt tấm mẫu nằm ngang 6 ngày với bề mặt lớp phủ trung gian hướng lên trên để hoàn thiện tấm mẫu thử.

Phương pháp thử

Treo các tấm mẫu thử trong thiết bị thử nghiệm độ bền ẩm bằng kẹp, giữ ở nhiệt độ 50 ± 1°C và độ ẩm 95% hoặc cao hơn theo quy định tại 5 của JIS K 5600-7-2. Lấy tấm mẫu thử ra khỏi thiết bị sau 24 h treo mẫu, nhanh chóng khử ẩm trên màng sơn bằng cách lau nhẹ bằng giấy lọc, sau đó để yên tấm mẫu thử 2 h trong điều kiện chuẩn.

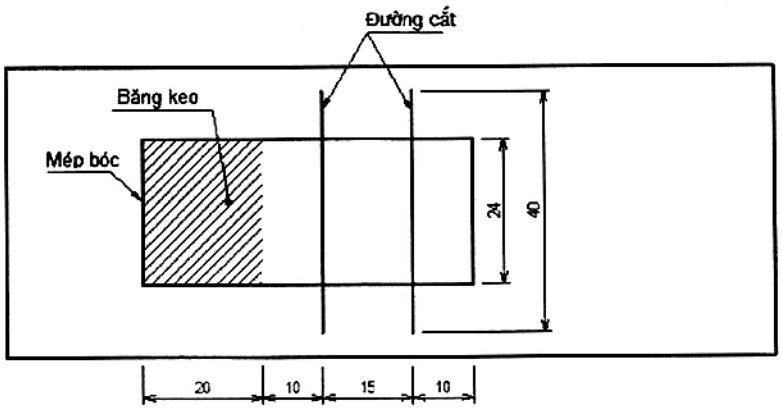
Cắt tấm mẫu thử bằng 2 đường cắt cách nhau 15 mm, chiều dài mỗi đường là 40 mm, song song với cạnh ngắn và cách đều tâm của tấm mẫu thử như được mô tả trên hình 1 bằng cách sử dụng mũi dao cắt quy định tại TCVN 2097:2015 (ISO 12409:2013)[8].

Dán băng dính Cellophan vào giữa chiều rộng của hai đường cắt theo hướng vuông góc với 2 đường cắt).

Sử dụng băng keo giấy bóng kính có tổng chiều dài khoảng 75 mm, chiều rộng 24 mm để cho cả hai đầu có khoảng 10 mm lề và bóc lên một đầu khoảng 20 mm. Chà mạnh cục tẩy cao su trên bề mặt của băng dính Cellophan để cho nó dính hoàn toàn lên màng sơn.

Sau một vài phút, cầm phần bóc sẵn kéo nhanh đồng thời giữ phần băng dính bị bóc theo hướng vuông góc với bề mặt tấm mẫu thử để làm bong sơn, sau đó kiểm tra trạng thái của màng sơn.

Kích thước tính bằng milimét




**Hình 1 – Phương pháp cắt và dán băng keo**

Đánh giá và kết luận: Quan sát nếu không có sự bong tróc giữa lớp phủ dưới và lớp phủ trung gian trên cả hai tấm mẫu thử, hoặc nếu có bong tróc mà kích thước khoảng 2 mm hoặc nhỏ hơn bằng cách đo theo chiều vuông góc với đường cắt thì có thể đánh giá "không có sự bất thường".

[8] Tương đương 4.1 của JIS K 5600-5-6

### 7.14 Khả năng dính bám giữa các lớp thứ hai

Thí nghiệm kiểm tra tính dính bám giữa các lớp thứ hai (giữa lớp phủ trung gian và lớp phủ ngoài cùng) được thực hiện như sau:

a) Chuẩn bị tấm mẫu thử

(1) Tấm mẫu nền là 2 tấm thép kích thước 150 mm x 70 mm x 0,8 mm.

(2) Chuẩn bị tấm mẫu thử: Phun một lớp sơn chống ăn mòn hạng B hoặc C quy định trong JIS K 5551 lên cả hai mặt của hai tấm mẫu nền để tạo màng khô có chiều dày từ 50 µm đến 65 µm, và bảo quản chúng trong phòng 1 ngày, quét một lớp phủ trung gian theo 7.3, b) và bảo quản 1 ngày nữa. Sau đó, các tấm mẫu nền đã phủ sơn được phơi bức xạ 20 h trong thiết bị gia tốc quy định trong phương pháp B của JIS K 5600-7-8 và bảo quản chúng 24 h sau khi lấy ra khỏi thiết bị thí nghiệm. Tiếp theo, lớp phủ ngoài cùng của sơn nhựa fluor quy định tại bảng 1 được phủ thêm một lớp lên trên một mặt của tấm mẫu nền đã phủ lớp phủ trung gian (mặt đã được phơi trực tiếp dưới bức xạ UV) theo 7.3, b). Sau khi phủ lớp phủ ngoài cùng 1 ngày, tiến hành quét sơn epoxy hai thành phần (theo chỉ định của nhà sản xuất) xung quanh mép tấm mẫu nền sao cho không ảnh hưởng đến phép thử và đặt tấm mẫu nằm ngang 6 ngày với bề mặt lớp phủ ngoài cùng hướng lên trên để hoàn thiện tấm mẫu thử.

b) Phương pháp thử

Thực hiện các bước thí nghiệm theo 7.13, b) và kiểm tra bong tróc gây ra bởi băng dính Cellophan.

c) Đánh giá và kết luận: Quan sát nếu không có sự bong tróc giữa lớp phủ trung gian và lớp bề mặt trên cả hai tấm mẫu thử, hoặc nếu có bong tróc mà kích thước khoảng 2 mm hoặc nhỏ hơn bằng cách đo vuông góc với đường cắt thì có thể đánh giá "không có sự bất thường".

### 7.15 Khả năng chịu kiềm

Thí nghiệm khả năng chịu kiềm được thực hiện như sau:

a) Tấm mẫu thử: Tấm mẫu thử được chuẩn bị từ ba tấm thép kích thước 150 mmx 70 mmx 0,8 mm.

b) Chuẩn bị tấm mẫu thử: Phun một lớp sơn chống ăn mòn hạng B hoặc C quy định trong JIS K 5551 lên cả hai mặt của ba tấm mẫu nền để tạo màng khô có chiều dày từ 50 µm đến 65 µm, bảo quản chúng trong phòng 1 ngày. Quét một lớp phủ trung gian của sơn nhựa fluor và bảo quản trong 1 ngày, sau đó quét một lớp phủ ngoài cùng của sơn nhựa fluor. Sau một ngày, quét lớp sơn epoxy hai thành phần (theo chỉ định của nhà sản xuất) xung quanh mép tấm mẫu nền sao cho không ảnh hưởng đến phép thử, bảo quản tấm mẫu 6 ngày để hoàn thiện tấm mẫu thử. Một trong 3 tấm mẫu thử được dùng làm tấm mẫu thử nguyên bản để so sánh.

c) Phương pháp thử

Thực hiện các bước thí nghiệm theo 7 của JIS K 5600-6-1 với dung dịch thử nghiệm, phương pháp ngâm và phương pháp quan sát như sau:

(1) Dung dịch thử nghiệm: Là dung dịch canxi hydroxit bão hòa quy định trong JIS K 8575 được pha với nước cất.

(2) Phương pháp ngâm: Ngâm ngập hoàn toàn hai tấm mẫu thử trong dung dịch thử nghiệm. Phương pháp ngâm được thực hiện theo 7.4 của JIS K 5600-6-1 trong thời gian 168 h.

(3) Phương pháp quan sát: Lấy tấm mẫu thử ra khỏi dung dịch, rửa nhẹ bề mặt màng sơn bằng nước, bảo quản chúng 2 h, sau đó quan sát màng sơn bằng trực quan.

d) Đánh giá và kết luận: Nếu quan sát không nhận thấy sự phồng rộp, nứt, bong tróc, lỗ trên màng sơn của cả hai tấm mẫu thử, và nếu độ thay đổi màu sắc không quá khác biệt so với tấm mẫu thử nguyên bản thì có thể đánh giá là "Không có bất thường".

**7.16 Khả năng chịu axit**

Thí nghiệm khả năng chịu axit được thực hiện như sau.

a) Chuẩn bị tấm mẫu thử: Tấm mẫu thử được chuẩn bị tương tự như 7.15, a)

b) Phương pháp thử: Thực hiện các bước thí nghiệm theo 7 của JIS K 5600-6 với dung dịch thử nghiệm, phương pháp ngâm và phương pháp quan sát như sau:

(1) Dung dịch thử nghiệm là axit sulfuric quy định tại JIS 8951 (hoặc tiêu chuẩn tương đương), được chuẩn bị với nồng độ 5g/l, bằng cách pha với nước cất.

(2) Ngâm ngập hoàn toàn hai tấm mẫu thử trong chất lỏng thử nghiệm. Phương pháp ngâm được thực hiện theo 7.4 của JIS K 5600-6-1 ở (23 ± 1)°C trong 168 h.

(3) Phương pháp quan sát: Lấy tấm mẫu thử ra khỏi chất lỏng thử nghiệm, rửa nhẹ bề mặt màng sơn bằng nước, bảo quản chúng 2 h, sau đó quan sát màng sơn bằng trực quan.

c) Đánh giá và kết luận: Nếu không có gỉ, nứt, bong tróc, lỗ được nhìn thấy trên màng sơn của cả hai tấm mẫu thử, và độ thay đổi màu sắc không quá khác biệt so với tấm mẫu thử nguyên bản, thì có thể đánh giá là "Không có bất thường".

**7.17 Khả năng chịu ẩm và chu kỳ nóng lạnh**

Thí nghiệm khả năng chịu ẩm và chu kỳ nóng lạnh được thực hiện như sau:

a) Chuẩn bị tấm mẫu thử: Chuẩn bị tấm mẫu thử theo 7.15, a).

b) Phương pháp thử: Thực hiện các bước thí nghiệm theo JIS K 5600-7-4[9] với điều kiện đưa ra ở điều 6 của JIS K 5600-7-4 như sau:

(1) Ngâm tấm mẫu thử vào nước ở (23 ± 2)°C trong 18 h, làm lạnh ngay sau đó bằng thiết bị ổn nhiệt ở (-20 ± 3)°C và giữ 3 h, sau đó gia nhiệt bằng thiết bị ổn nhiệt khác ở (50 ± 3)°C trong 3

[9] Tương đương ISO11997-1-2005

h. Lặp lại quá trình trên 10 lần. Bảo dưỡng tấm mẫu thử 1 h ở điều kiện tiêu chuẩn. Tiến hành đo độ bóng và quan sát trực quan các điều kiện bề mặt của màng sơn.

(2) Nếu tạm dừng thí nghiệm trong quá trình thử, thì nên thực hiện tại thời điểm sau khi gia nhiệt ở (50 ± 3)°C trong 3 h, và thời gian thí nghiệm không được kéo dài hơn 4 tuần.

c) Tính toán: Đo độ bóng theo 7.9. Tỷ lệ độ bóng còn lại được tính theo công thức (1) sau đây, kết quả được làm tròn đến một số nguyên

$$G_R = \frac{G_1}{G_0} \times 100 \qquad (1)$$

trong đó:

$G_R$ là tỷ lệ độ bóng còn lại, tính bằng (%);

$G_1$ là độ bóng (60°) của tấm mẫu thử;

$G_0$ là độ bóng (60°) của tấm mẫu thử đối chứng.

d) Đánh giá và kết luận: Nếu tỉ lệ độ bóng còn lại của hai tấm thí nghiệm là 80% hoặc lớn hơn, và nếu quan sát trực quan không ghi nhận các hiện tượng phồng rộp, nứt và bong tróc trên màng sơn thì có thể đánh giá là sơn "Có khả năng chịu ẩm và chu kỳ nóng lạnh".

### 7.18 Hàm lượng chất không bay hơi trong hỗn hợp sơn

Thí nghiệm hàm lượng chất không bay hơi trong hỗn hợp sơn được thực hiện theo JIS K 5601-1-2 với điều kiện thử nghiệm như sau: nhiệt độ đun nóng (105 ± 2)°C và thời gian gia nhiệt 3 h.

### 7.19 Xác định hàm lượng fluor trong các chất hòa tan trong dung môi của vật liệu sơn cơ sở

Xác định hàm lượng fluor trong các chất hòa tan trong dung môi của vật liệu sơn cơ sở cần thực hiện như sau:

a) Thiết bị và dụng cụ

(1) Máy ly tâm: tốc độ 5000 r/min đến 15000 r/min.

(2) Điện cực ion fluor. Điện cực ion fluor được quy định theo JIS 0122.

(3) Lò nung điện: có khả năng duy trì ở nhiệt độ 600°C.

(4) Ống ly tâm: làm bằng thép không gỉ hoặc thủy tinh có đáy tròn và có dung tích 50 ml.

(5) Đĩa bay hơi: Đáy phẳng (90 mm x 45 mm).

(6) Bình định mức: 1 L

b) Hóa chất

(1) Dung môi hỗn hợp: là hỗn hợp của xylen và axeton với tỉ lệ 1:1 (theo thể tích).

(2) Ống kali cacbonat: Cho kali cacbonat quy định theo JIS K 8615 vào chén platin, nung chảy bằng đèn khí và đổ ra khuôn graphit (đường kính trong là 1,0 cm và chiều sâu là 1,5 cm). Sau

khi làm lạnh, lấy ra khỏi khuôn và khoan một lỗ có đường kính trong là 4,0 mm và chiều sâu 1,0 cm)

(3) Kali cacbonat: Quy định trong JIS K 8615.

(4) HCl: Theo quy định trong JIS K 8180.

(5) Dung dịch đệm kiểm soát nồng độ ion: Dung dịch đệm để kiểm soát nồng độ ion gồm 1 mol/l KCl, 0,01 mol/l axit trans-1,2-xyclohexandiamintetraaxetic (CyDTA) và 1 mol/l $CH_3COOH$-$CH_3COONa$ (độ pH được điều chỉnh đến 5,3).

(6) Dung dịch ion fluorua tiêu chuẩn: Hòa tan 0,221 g natri fluorua quy định trong JIS K 8005, đã được sấy khô ở nhiệt độ khoảng 500°C trong 1 h, trong 1000 ml nước cất, và điều chỉnh để nồng độ ion fluorua là 100 mg/l.

c) Cách tiến hành

(1) Cho 5 g vật liệu sơn cơ sở vào trong ống ly tâm có thể tích 50 ml, cho 30 ml hỗn hợp dung môi, khuấy đều sao cho hỗn hợp được đồng nhất, đóng nút ống ly tâm, đặt vào máy ly tâm và chạy trong vòng từ 30 min đến 40 min để lắng cặn.

Chuyển phần dung dịch thu được vào đĩa bay hơi và làm bay hơi hoàn toàn dung môi. Cân chính xác đến mg mẫu bột thu được sau khi bay hơi hoàn toàn dung môi và cho vào ống kali cacbonat để tạo ra dung dịch cuối cùng có khoảng vài mg/l dung dịch ion fluorua khi dùng vài chục mg mẫu bột để tạo ra 1 lít dung dịch.

(2) Nhồi đầy kali cacbonat, bột đã được sấy khô trước vào trong ống kali cacbonat.

(3) Cho ống kali cacbonat có mẫu thử nghiệm ở trong vào trong chén sứ (dung tích khoảng 30 ml), đặt vào trong lò nung có nhiệt độ 600°C, nung ở nhiệt độ 600°C trong 1 h, sau đó lấy ra để nguội.

(4) Cho kali cacbonat vào bình định mức dung tích 1 lit và hòa tan trong nước, thêm axit clohydric để trung hòa, và thêm nước đến 1000 ml)

(5) Lấy 20 ml dung dịch vào một cốc thủy tinh, thêm 20 ml dung dịch đệm kiểm soát cường độ ion, và đo thế điện cực bằng cách sử dụng điện cực ion fluorua.

(6) Đường cong chuẩn cần được xây dựng bằng cách sử dụng hỗn hợp dung dịch chuẩn fluorua ion được pha từ natri fluorua và dung dịch đệm để kiểm soát lực ion.

d) Tính toán: Hàm lượng fluor được tính toán theo công thức (2) dưới đây, và kết quả được làm tròn đến một số nguyên

$$F = \frac{C}{S} \times 100 \qquad (2)$$

Trong đó

*F* Hàm lượng fluor, tính bằng (%);

C Nồng độ ion fluor, tính bằng (mg/l);

S Khối lượng mẫu, tính bằng (mg).

### 7.20 Thử nghiệm gia tốc

Thử nghiệm gia tốc được thực hiện như sau:

a) Tấm mẫu nền là 4 tấm thép kích thước 150 mm x 70 mm x 0,8 mm.

b) Chuẩn bị tấm mẫu thử: Các tấm mẫu thử được chuẩn bị theo 7.15. Chuẩn bị hai tấm mẫu thử cho cả mẫu thử và mẫu đối chứng. Một trong hai sẽ được sử dụng làm mẫu thử và tấm còn lại được dùng làm tấm mẫu thử nguyên bản. Mẫu đối chứng là mẫu sơn, mẫu của nhà sản xuất hoặc mẫu tiêu chuẩn.

c) Phương pháp thử: Phương pháp thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp B của JIS K 5600-7-8, với thời gian bức xạ nhiệt ẩm và các điều kiện kiểm tra như sau.

(1) Thời gian thử nghiệm (QUV) :

(1.1) Khi thử nghiệm (QUV) được thực hiện trước khi có kết quả thử nghiệm tại 7.21 thì thời gian thử nghiệm là 2000 h.

(1.2) Khi thử nghiệm (chiếu tử ngoại) được thực hiện sau khi có kết quả thử nghiệm tại 7.21, thì thời gian thử nghiệm là 500 h.

(2) Điều kiện thử nghiệm: thực hiện theo phương pháp B của JIS K 5600-7-8. Sau khi kết thúc chiếu tia tử ngoại (kết thúc thử nghiệm), lấy mẫu ra và để 1 giờ trong phòng, quan sát bề mặt sơn bằng trực quan và kiểm tra hiện tượng nứt, phồng rộp, gỉ và độ chuyển màu, độ bóng còn lại và độ phấn hóa.

d) Tiến hành đánh giá như sau:

(1) Việc đánh giá nứt, độ phồng rộp, gỉ được thực hiện bằng cách so sánh trực quan tấm mẫu thử đã được thí nghiệm gia tốc đối với lớp phủ ngoài cùng quy định tại bảng 1 của tiêu chuẩn này với tấm mẫu thử cũng đã được thí nghiệm gia tốc đối với mẫu đối chứng.

(2) Mức độ thay đổi màu của lớp phủ ngoài cùng quy định tại bảng 1 của tiêu chuẩn này được kiểm tra trực quan bằng cách so sánh tấm mẫu thử đã được thí nghiệm gia tốc với tấm mẫu thử nguyên bản. Tương tự, kiểm tra mức độ thay đổi màu của mẫu đối chứng. Sau đó so sánh mức độ thay đổi màu giữa mẫu thử và mẫu đối chứng.

(3) Độ bóng của tấm mẫu thử đã được thí nghiệm gia tốc đối với lớp phủ ngoài cùng quy định tại bảng 1 của tiêu chuẩn này sẽ được đo theo 7.9 và độ bóng còn lại được xác định theo 7.17, c)

(4) Độ phấn hóa của tấm mẫu thử đã được thí nghiệm gia tốc đối với lớp phủ ngoài cùng quy định tại bảng 1 của tiêu chuẩn này được đánh giá theo JIS K 5600-8-6.

(5) Kết luận: Kết luận căn cứ vào kết quả đánh giá tại 7.20, d). Nếu không xuất hiện vết nứt, phồng rộp và gỉ trên màng sơn, độ thay đổi màu không quá khác biệt so với mẫu đối chứng, độ phấn hóa là 1 hoặc 0 và độ bóng còn lại lớn hơn hoặc bằng 80 % thì mẫu thử được đánh giá là "chịu được thử nghiệm gia tốc thời tiết 2000 h".

**7.21. Thử nghiệm tự nhiên**

Thử nghiệm tự nhiên theo Phụ lục A.

## 8 Kiểm tra đánh giá kết quả thí nghiệm

Tiến hành kiểm tra theo Bảng 2 khi thí nghiệm được thực hiện theo 7. Các chỉ tiêu kiểm tra chủng loại bao gồm toàn bộ các chỉ tiêu quy định trong Bảng 1 và các chỉ tiêu kiểm tra khi giao hàng được thực hiện theo thỏa thuận giữa người mua và nhà sản xuất. Đối với khả năng chịu lão hóa tự nhiên, chỉ cần kiểm tra chủng loại. Nếu các sản phẩm được sản xuất trong quá khứ đã trải qua kiểm tra chỉ lâu dài theo Phụ lục I của JIS K 5600 -7-6 và kết quả về khả năng chịu lão hóa tự nhiên là nhận được thì các sản phẩm này được đánh giá là phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật.

**ác**

chứa sơn nhựa fluor phải được dán mác khó tẩy xóa với các thông tin sau đây:

Tên và số hiệu của tiêu chuẩn này;

Phân loại và phân cấp chất lượng;

Khối lượng hoặc thể tích tịnh;

Tên nhà sản xuất và tên viết tắt của nhà sản xuất;

Năm, tháng sản xuất hoặc ký hiệu của nó;

Số sản xuất, số lô.

# Phụ lục A

(Quy định)

## Thử nghiệm tự nhiên

Thử nghiệm độ bền lão hóa tự nhiên được thực hiện ít nhất 3 năm một lần. Thời gian quan sát là 12 tháng và 24 tháng sau khi bắt đầu thử nghiệm. Việc kiểm tra độ bền lão hóa tự nhiên được tiến hành theo phụ lục 1 của JIS K 5600 -7-6.

### A.1 Chuẩn bị tấm mẫu thử

a) Tấm mẫu nền: là 6 tấm thép có kích thước 300 mm x 150 mm x 1 mm được chuẩn bị bằng cách mài sạch. Loại thép tấm và giấy nhám sử dụng để chế tạo tấm mẫu nền phải phù hợp với quy định tại 7.3, b), (1). 3 trong 6 tấm được dùng cho mẫu thử và 3 tấm còn lại cho mẫu đối chứng. Mẫu đối chứng là mẫu sơn, mẫu của nhà sản xuất và mẫu tiêu chuẩn phải phù hợp với quy định tại Điều 6.

b) Tấm mẫu thử: Phun một lớp sơn chống ăn mòn hạng B hoặc C quy định trong JIS K 5551 (hoặc TCVN 9014:2011 hoặc tiêu chuẩn tương đương) đồng thời lên một mặt của tất cả 6 tấm mẫu nền sao cho độ dày màng sơn khô là 55 đến 65 µm, các tấm mẫu được bảo quản một ngày trong phòng. Tiến hành quét lớp phủ trung gian quy định tại điều 4 sao cho màng sơn khô có độ dày từ 25 µm đến 35 µm, sau đó lại tiếp tục bảo quản các tấm mẫu thêm một ngày nữa. Tiếp đó, lớp phủ ngoài cùng quy định tại điều 4 được phun lên trên 3 tấm mẫu sao cho màng sơn khô có độ dày từ 20 µm đến 30 µm. 3 tấm mẫu còn lại được phủ mẫu đối chứng ở cùng điều kiện phủ mẫu thử. Sau khi sấy khô 24 h, mặt sau và mép của các tấm mẫu được phủ một lớp sơn chống ăn mòn sử dụng cho lớp dưới sao cho không ảnh hưởng đến phép thử. Sau đó lưu giữ các tấm mẫu 6 ngày để hoàn thiện tấm mẫu thử. 2 trong 3 tấm mẫu thử của cả mẫu thử và mẫu đối chứng được sử dụng cho thí nghiệm phơi mẫu tự nhiên và tấm còn lại được sử dụng làm tấm mẫu nguyên bản.

c) Tiến hành thử nghiệm

(1) Chu kỳ kiểm tra, đánh giá là 24 tháng;

(2) Thời điểm bắt đầu tiến hành thử nghiệm thường là tháng 4 hoặc tháng 10. Nếu có yêu cầu bắt đầu thử nghiệm vào tháng khác thì có thể thực hiện được.

(3) Chỉ tiêu quan sát là sự nứt, phồng rộp, gỉ, độ bóng còn lại, độ chuyển màu sắc và độ phấn hóa.

### A.2 Kiểm tra, đánh giá

Khi đến thời điểm đánh giá, việc đánh giá được thực hiện bằng trực quan. Tiến hành đánh giá độ gỉ, nứt, phồng rộp, độ phấn hóa, độ chuyển màu theo quy định tương ứng trong JIS K 5600-8-1, JIS 5600-8-2. JIS K 5600-8-4, JIS K 5600-8-5 và JIS K 5600-8-6.

a) Đối với việc đánh giá độ gỉ, nứt, phồng rộp, tấm mẫu thử cần được làm sạch và làm khô sau khi đã hoàn hành thí nghiệm độ phấn hóa. Độ nứt gãy, phồng rộp và gỉ trên cả tấm mẫu thử nguyên bản và tấm mẫu thử đã phơi mẫu tự nhiên của mẫu thử được kiểm tra bằng trực quan.

b) Độ bóng còn lại được tính theo 7.15., c).

c) Đối với độ chuyển màu, độ bóng, cả tấm mẫu thử đã được thí nghiệm phơi mẫu tự nhiên và tấm mẫu thử nguyên bản được kiểm tra bằng trực quan, sau đó tương tự so sánh với mẫu đối chứng, và mức độ thay đổi được so sánh giữa mẫu thử và mẫu đối chứng.

## A.3 Kết luận

Kết luận được thực hiện dựa trên kết quả đánh giá tại thời điểm 36 tháng sau khi bắt đầu thử nghiệm và khi hiện tượng gỉ, phồng rộp, nứt không tồn tại trên màng sơn, độ đổi màu không quá khác biệt so với mẫu đối chứng, và độ phấn hóa và độ bóng còn lại thỏa mãn các điều kiện sau: độ bóng còn lại là 60% hoặc hơn và độ chuyển màu không quá khác biệt so với mẫu đối chứng và độ phấn hóa từ 1 hoặc 0.

## A.4 Chu kỳ ghi chép, bảo quản hồ sơ

Chu kỳ ghi chép, bảo quản hồ sơ kiểm định là 5 năm. Bảo quản hồ sơ theo phụ lục 1 của JIS K 5600-7-6. Việc thực hiện thử nghiệm bởi các nhà sản xuất sơn và gửi mẫu thử đến các tổ chức thử nghiệm nhà nước được tiến hành định kỳ dựa vào chất lượng trong quá khứ và hiện tại của sản phẩm.

## A.5 Đo sự khác biệt màu sắc và ghi chép hồ sơ cho các tấm mẫu thử đã hoàn thành đánh giá

Sự khác biệt màu sắc được đo cho tấm mẫu thử đã được thí nghiệm và tấm mẫu thử nguyên bản đã được làm sạch và sấy khô theo JIS K 5600-4-6. Các giá trị đo sẽ không được sử dụng để đánh giá độ bền lão hóa tự nhiên của mẫu thử.

# Phục lục B
(Tham khảo)
## Quy trình kiểm tra sơn bảo vệ kết cấu thép có độ bền lâu cao

| Sub-clause | Hang mục | | Tấm kiểm tra (Tấm thử nghiệm) | | | Số ngày kiểm tra |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Vật liệu | Kích thước (mm) | Số tấm | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 20 or more |
| 7.4 | Trạng thái trong thùng chứa | | | | | |
| 7.5 | Thử nghiệm thời gian khô bề mặt | Điều kiện tiêu chuẩn | Tấm kính | 200 x 100 x 2 | 1 | |
| | | 5°C | Tấm kính | 200 x 100 x 2 | 1 | |
| 7.6 | Bề ngoài màng sơn | | Tấm thép | 200 x 150 x 0.8 | Mẫu và mẫu đối chứng | |
| 7.7 | Thời gian sống | | Tấm thép | 150 x 70 x 0.8 | 1 | |
| 7.8 | Độ tương phản | | Hiding-chart | 170 x 144 | 2 | |
| 7.9 | Độ bóng (60°) | | Tấm kính | 200 x 100 x 2 | 1 | |
| 7.10 | Khả năng phủ lên trên lớp phủ khác | | Tấm thép | 150 x 70 x 0.8 | 1 (Mẫu kiểm tra ban đầu) | |
| 7.11 | Độ bền uốn | | Tấm thép | 150 x 50 x 0.3 | 3 | |
| 7.12 | Khả năng chịu va đập | | Tấm thép | 150 x 70 x 0.8 | 2 | |
| 7.13 | Khả năng đính bám giữa các lớp loại 1 | | Tấm thép | 150 x 70 x 0.8 | 2 | |
| 7.14 | Khả năng đính bám giữa các lớp loại 2 | | Tấm thép | 150 x 70 x 0.8 | 2 | |
| 7.15 | Khả năng chịu môi trường kiềm | | Tấm thép | 150 x 70 x 0.8 | Hai mẫu và một mẫu kiểm tra ban đầu | |
| 7.16 | Khả năng chịu axit | | Tấm thép | 150 x 70 x 0.8 | Hai mẫu và một mẫu kiểm tra ban đầu | |
| 7.17 | Khả năng chịu ẩm và chu kỳ nóng lạnh | | Tấm thép | 150 x 70 x 0.8 | Hai mẫu và một mẫu kiểm tra ban đầu | |
| 7.18 | Hàm lượng chất không bay hơi trong hỗn hợp sơn | | - | - | - | |
| 7.19 | Khả năng chịu gia tốc thời tiết | | Tấm thép | 150 x 70 x 0.8 | Mẫu và mẫu đối chứng | 500 to 2000(When carried out before the test result of 7.20 is obtained); 300 to 500(When carried out before the test result of 7.20 is obtained) |
| 7.20 | Khả năng chịu lão hóa tự nhiên | | Tấm thép | 300 x 150 x 1 | Mẫu và mẫu đối chứng | 24 tháng |

Ghi chú 1: Giải thích về biểu tượng ×: lấy mẫu ○: Sơn ●: Ngẫu nhiên —: rời ▭: nung nóng - - -▶: sử dụng phổ biến của mẫu kiểm tra △: công đoạn khác

Ghi chú 2: Ký tự trong cột của cột số ngày kiểm tra chỉ giờ