

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM	SƠN TÍN HIỆU GIAO THÔNG SƠN VẠCH ĐƯỜNG HỆ NƯỚC	22 TCN 284 - 02
BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI	YÊU CẦU KỸ THUẬT - PHƯƠNG PHÁP THỬ	Có hiệu lực áp dụng từ ngày 18/9/2002

1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Phạm vi và đối tượng áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử đối với vật liệu sơn vạch đường hệ nước sản xuất trong nước hoặc nhập ngoại dùng trên mặt đường bê tông nhựa và bê tông xi măng bằng phương pháp phun (có thể là phun khí hoặc phun chân không), bằng chổi quét hoặc rulo (đối với sơn khô chậm) mà tất cả các loại sơn này đều có khả năng lưu giữ hạt thủy tinh.

1.2 Tiêu chuẩn tham khảo

Tiêu chuẩn này được biên soạn trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn AS 4049.1 - 1992 "Paints and materials - Road marking materials. Part 3" và JIS K5665 - 1990 "Traffic paint".

1.3. Thuật ngữ chủ yếu sử dụng trong tiêu chuẩn

1.3.1. Nhựa láng cấp 3 - Bề mặt nhựa được xây dựng từ cốt liệu có kích thước trung bình tối thiểu là 7,5 + 10mm.

1.3.2 Độ phát sáng - Tỷ lệ phát sáng của bề mặt phản xạ theo một hướng cho trước so với bề mặt khuyếch tán ánh sáng trắng lý tưởng khi được nhìn ở cùng một hướng và được chiếu sáng từ cùng một nguồn phát sáng, giá trị này được tính theo tỷ lệ phần trăm (%).

1.3.3. Sự phản quang - Là thuộc tính của một vài vật liệu như hạt thủy tinh có khả năng phản xạ ánh sáng tới theo phương gần với phương chiếu của nguồn sáng.

2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA VẬT LIỆU SƠN VẠCH ĐƯỜNG HỆ NƯỚC

2.1 Phân loại

Sơn khô nhanh - Sơn vạch đường có thời gian khô không quá 5 phút

Sơn khô chậm - Sơn vạch đường có thời gian khô trong khoảng 5 + 15 phút

2.2 Thành phần

Thành phần chính của sơn bao gồm: bột màu, chất độn, nước, dung môi, nhựa tạo màng và các phụ gia.

2.3. Yêu cầu kỹ thuật

2.3.1 Độ ổn định - Sơn được thử nghiệm lần đầu sau khi xuất kho phải không tạo màng, không tạo vón cục, gel và những hạt thô khi quan sát bằng mắt thường. Trong

vòng 4 tuần từ thời điểm sản xuất. độ lắng của sơn không được nhỏ hơn 8 (xác định theo AS 1580.211.1).

2.3.2. Độ mịn - Thực hiện quy trình rửa sơn bằng nước ở mục 3.2 qua sàng với đường kính lỗ sàng 300 μ m (xác định theo AS 1152). Lượng sơn lưu giữ lại trên mặt sàng không vượt quá 0,1%.

2.3.3. Độ nhớt - Khi sử dụng, sơn lỏng có độ nhớt không vượt quá + 5% so với yêu cầu kỹ thuật của nhà sản xuất.

Ghi chú: Yêu cầu này đảm bảo tính năng của sơn để bơm và phun, cũng như hướng dẫn sản xuất sơn khi thi công bằng phương pháp phun.

2.3.4. Thời gian khô - Thực hiện thử nghiệm theo AS 1580.401.8 trong phòng thí nghiệm theo điều kiện mô tả ở bảng 1, sơn được phân theo dạng khô nhanh hay khô chậm dựa trên thời gian khô được đề cập chi tiết ở bảng 2.

Điều kiện thử nghiệm

Bảng 1

Loại	Nhiệt độ, °C	Độ ẩm tương đối, %	Vận tốc phun, m/s
A	24 $\pm$ 2	50 $\pm$ 10	2,2 $\pm$ 0,2
B	15 $\pm$ 2	70 $\pm$ 10	0

Thời gian khô (phút)

Bảng 2

Loại	Điều kiện thử nghiệm	
	Loại A	Loại B
Khô nhanh	≤ 5	≤ 40
Khô chậm	> 5 và ≤ 15	> 50 và ≤ 60

2.3.5. Màu sắc - Màng sơn trên tấm thử nghiệm sau khi gia công và làm khô theo mục 3.1 đem thử nghiệm màu theo TCVN 2102-1993 hoặc AS 1580.601.1. màu sơn nhận được phải thoả mãn các yêu cầu (dựa trên hệ màu chuẩn của AS 2700S). Cụ thể:

(c) **Màu trắng** - Tương đương Y35 - theo phân loại của AS2700S hoặc tương đương hay trắng hơn màu trắng của oxit titan sử dụng làm sơn vạch đường.

(d) **Màu vàng** - Màu vàng thư (hoặc tương đương với Y12 đến Y14 - theo phân loại của AS2700S), hoặc tất cả các mẫu trung gian giữa các mẫu trên.

(e) **Màu đen** - Không nhạt hơn B64.

2.3.6. Độ phát sáng - Khi được đo theo mục 3.3 phương pháp 1. độ phát sáng của màng sơn không được nhỏ hơn 78% đối với sơn trắng và không được nhỏ hơn 58% đối với sơn vàng.

2.3.7. Độ bóng - Màng sơn trên tấm thử nghiệm sau khi làm khô đem đo độ bóng theo phương pháp TCVN 2101 - 1993 bằng cách sử dụng đầu đo 20°, độ bóng sơn không được vượt quá 20 đơn vị độ bóng.

2.3.8. Độ uốn - Thi công sơn trên tấm nền kim loại với độ dày màng sơn khô là $50 \pm 5 \mu\text{m}$, đo độ uốn theo TCVN 2099 - 1993 bằng dụng cụ đo độ uốn loại 1, đường kính trục 12mm, màng sơn không xuất hiện các dấu hiệu bong tróc hoặc đứt gãy.

2.3.9. Độ bám dính - Sau khi thử nghiệm theo TCVN 2097 - 1993 độ bám dính của sơn trắng và sơn vàng xác định theo tỉ lệ các ô nguyên vẹn không bị bong tróc không được nhỏ hơn 90% và 80% tương ứng.

2.3.10. Độ bền rửa trôi - Khi sơn được thử nghiệm theo mục 3.4, thời gian màng sơn giữ được độ bền khi bị nước phá huỷ không được dưới 30 phút khi thử nghiệm theo điều kiện loại A và không được dưới 120 phút theo điều kiện thử nghiệm loại B.

2.3.11. Độ chống loang mầu - Đánh giá theo mục 3.5, yếu tố phát sáng của sơn thi công trên mặt nhựa đường không được giảm quá 3 đơn vị so với giá trị đo được khi thi công sơn trên mặt bằng dính trong.

2.3.12. Độ bền va chạm - Đánh giá theo mục 3.6, bề mặt nền kim loại không bị lộ dưới tác động của 2.25 kg vụn thép.

2.3.13. Độ chịu dầu - Thử nghiệm như mô tả ở mục 3.7. Sau 3 giờ phục hồi màng sơn không xuất hiện các dấu hiệu phồng rộp, giá trị độ phát sáng không giảm quá 3 đơn vị so với giá trị phần trăm đo được ở phần 2.3.6.

2.3.14. Độ chịu muối - Thử nghiệm như mô tả ở mục 3.8. Sau 3 giờ phục hồi màng sơn không xuất hiện các dấu hiệu phồng rộp, giá trị độ phát sáng không giảm quá 3 đơn vị so với giá trị phần trăm đo được ở phần 2.3.6.

2.3.15. Độ chịu kiềm - Thử nghiệm như mô tả ở mục 3.9. Sau 3 giờ phục hồi màng sơn không xuất hiện các dấu hiệu phồng rộp, giá trị độ phát sáng không giảm quá 3 đơn vị so với giá trị phần trăm đo được ở phần 2.3.6.

2.3.16. Độ bền khi quỳn - Tạo mẫu sơn trên tấm nền kim loại, sau đó cho thử nghiệm khi hậu nhân tạo trong 500 giờ theo BS 3900, màng sơn không xuất hiện các dấu hiệu phồng rộp, đứt gãy hay rạn nứt, giá trị độ phát sáng không nhỏ hơn 75% đối với sơn trắng và 55% đối với sơn vàng.

2.3.17. Độ mài mòn - Khối lượng hao hụt đo mài mòn sau 100 vòng mài không vượt quá 500mg theo JISK5665

2.3.18. Thử nghiệm tại hiện trường (hoặc phương pháp so sánh tương đương).

2.3.18.1. Các yêu cầu chung - Các vạch đường thử nghiệm được thi công theo hướng dẫn ở mục 3.11, trên một con đường nhỏ cho 1.500.000 chiếc xe qua lại liên tục trong một thời gian từ 3 - 9 tháng.

2.3.18.2. Độ mài mòn - Được đánh giá theo hướng dẫn ở mục 3.11 sau khi cho 2.000.000 xe cộ đi qua vạch đường thử nghiệm, chỉ số mài mòn không được vượt quá 35 và có bậc đánh giá lớn hơn 4 theo ảnh chuẩn tương ứng.

2.3.18.3. Độ phản quang - Được thử nghiệm theo hướng dẫn ở mục 3.11, 1 giờ sau khi thi công vạch sơn có phủ hạt thủy tinh, giá trị độ phản quang đo được (mục 3.10) không được nhỏ hơn $220 \text{ med.lx}^{-1} \text{ m}^{-2}$.

2.3.18.4. Độ phát sáng - Được thử nghiệm theo hướng dẫn ở mục 3.3 - phương pháp 2, độ phát sáng của vạch sơn không chứa hạt sau khi cho 2.000.000 xe cộ đi qua trên bề mặt đường nhựa hay cho 1.000.000 xe cộ đi qua trên bề mặt đường láng nhựa không được nhỏ hơn 45%.

3. PHƯƠNG PHÁP THỬ SƠN VẠCH ĐƯỜNG HỆ NƯỚC

3.1. Gia công mẫu thử nghiệm

3.1.1. Phạm vi áp dụng

Quy trình chuẩn bị tấm mẫu vật liệu thử nghiệm để sử dụng đánh giá các tính năng sơn vạch đường hệ nước.

3.1.2. Vật liệu, kích thước

Tấm nền thử nghiệm phải làm từ kim loại hoặc thủy tinh, bằng phẳng, không bị biến dạng, không có vết gợn hoặc vết nứt.

Tấm kim loại có dạng hình chữ nhật với kích thước 150mm x 100mm chiều dày không nhỏ hơn 1mm, tấm kim loại trước khi tạo mẫu phải được xử lý sơ bộ (theo AS 1580.103.1).

Tấm nền thủy tinh có kích cỡ tối thiểu 150mm x 100mm x 5mm và được lau dung môi trước khi thi công mẫu sơn.

3.1.3. Tạo mẫu

Lấy mẫu theo hướng dẫn ở phụ lục 2, phủ sơn lên bề mặt tấm nền, màng sơn ướt sau khi thi công có độ dày $375 \pm 35\mu\text{m}$ (đo bằng cách sử dụng một tấm đệm và một dao cạo). Cho phép màng sơn khô trong tối thiểu 4 giờ ở vị trí nằm ngang ở $25 \pm 2^\circ\text{C}$ với độ ẩm tương đối $50 \pm 5\%$, tránh ánh sáng mặt trời và bảo vệ tấm mẫu khỏi bám bụi.

3.1.4. Điều kiện thử nghiệm

Các thử nghiệm phải được thực hiện ở $25 \pm 2^\circ\text{C}$ với độ ẩm tương đối $50 \pm 5\%$

3.2. Xác định độ mịn

3.2.1. Phạm vi áp dụng

Phần này trình bày quy trình xác định độ mịn của sơn vạch đường hệ nước bằng phương pháp sàng.

3.2.2. Nguyên lý

Cân một lượng cho trước của mẫu sơn sau khi đã được trộn kỹ, hoà tan với nước và đặt trên sàng có lỗ sàng là 300 μm . Sàng được rửa để các hạt mịn đi qua lỗ sàng trước khi khô. Sau khi khô, rung sàng và đem cân sàng cùng với vật liệu lưu giữ trên mặt sàng.

3.2.3. Thiết bị và vật liệu

3.2.3.1. Dung môi Axeton

3.2.3.2. *Sàng thử nghiệm* - Có đường kính 100 mm với kích thước lỗ 300 μm .

3.2.3.3. *Cân đĩa* - Có khả năng cân chính xác tới 0,01g

3.2.3.4. *Cân phân tích* - Có khả năng cân chính xác tới 0,001 g

3.2.3.5. *Cốc* - Cốc dung tích 500 và 100ml

3.2.3.6. *Hộp nén* - Chứa nước với dung tích khoảng 500 ml.

3.2.3.7. *Que khuấy*

3.2.3.8. *Bàn chải lông cứng*

3.2.3.9. *Lò nung* - Điều nhiệt ở 105°C

3.2.3.10. *Nước sạch*

3.2.3.11. *Giấy* - Được đánh bóng màu đen.

3.2.4. Quy trình

(a) *Rửa sạch sàng thử nghiệm bằng axeton*. Làm khô và để nguội sàng, sau đó xác định khối lượng sàng chính xác đến 0,1mg bằng cân phân tích (M_1).

(b) *Cân xấp xỉ 50g mẫu đã được trộn kỹ cho vào cốc đã cân bi*. Xác định và ghi lại khối lượng của cốc (M_2).

(c) *Thêm khoảng 25ml nước vào trong mẫu và khuấy đều*. Chuyển mẫu sang cốc thử nghiệm 500ml. Rửa mẫu từ trên thành cốc bằng cách thêm nước, sau đó tắt cả nước rửa vào cốc 500ml. Thêm nước để thể tích mẫu đạt đến 300ml.

(d) *Rót mẫu qua sàng*. Cốc đựng mẫu phải được tráng kỹ bằng nước từ dung dịch mẫu đi qua sàng. Rửa sàng cho đến khi dung dịch trong.

(e) *Làm khô sàng và phần vật liệu lưu giữ trên mặt sàng*, sau đó cho vào lò điều nhiệt ở 105°C, tối nhất là để qua đêm. Ngay sau khi làm nguội rung nhẹ sàng trên một miếng giấy đen cho đến khi không còn hạt vật liệu đi qua.

(f) *Cân khối lượng của sàng cùng với phần vật liệu còn lưu giữ lại trên cân phân tích* và ghi lại kết quả.

3.2.5. Cách tính

Phần trăm (%) mẫu sơn lưu giữ lại trên sàng 300 μm được tính như sau:

$$R_{300} = \frac{M_3 - M_1}{M_2} \times 100$$

trong đó:

M_1 - Khối lượng của sàng 300 μm , g;

M_2 - Khối lượng của mẫu, g;

M_3 - Khối lượng của sàng 300 μm cùng với phần vật liệu bị lưu giữ, g.

3.2.6. Báo cáo kết quả

Phần trăm (%) vật liệu trên mặt sàng lấy chính xác đến 0.01%.

3.3. Xác định độ phát sáng

3.3.1. Phạm vi áp dụng

Phần này đưa ra phương pháp xác định độ phát sáng của sơn vạch đường hệ nước.

3.3.2. Nguyên lý

Phép đo độ phát sáng của mẫu sơn thử nghiệm được thực hiện nhờ sử dụng quang phổ kế hoặc máy đo màu tristimulus bằng cách so sánh với mẫu gạch lát trắng tiêu chuẩn có độ bóng thấp.

3.3.3. Dụng cụ và vật liệu

3.3.3.1. Gạch lát trắng tiêu chuẩn - Có giá trị CIE Y lớn hơn 75 và được chia độ ngược với bộ khuếch tán phản xạ toàn phần.

3.3.3.2. Tấm mẫu thử nghiệm - Theo mục 3.1.

3.3.3.3. Máy đo màu và quang phổ kế - Phù hợp sử dụng dưới các điều kiện sau:

- (a) Ánh sáng được chiếu khuếch tán và góc nhìn trong phạm vi 10° trực giao, hay cảm nhìn khuếch tán với ánh sáng trong phạm vi 10° trực giao.
- (b) Chất phát sáng D_{65} hay chất phát sáng C.
- (c) Tuân theo màu CIE với hàm Y_{10} hay Y trong CIE 15,2 (theo AS 2700S).

3.3.4. Quy trình

3.3.4.1. Phương pháp 1 - Phương pháp phòng thí nghiệm. Trình tự tiến hành:

- (a) Chuẩn bị tấm mẫu thử nghiệm theo hướng dẫn ở mục 3.1.
- (b) Hiệu chỉnh dụng cụ ngược với gạch lát trắng tiêu chuẩn.
- (c) Đặt dụng cụ trên bề mặt thử nghiệm và đo giá trị Y. Các phép đo được lấy từ 5 vị trí khác nhau trên mẫu.

3.3.4.2. Phương pháp 2 - Phương pháp tại hiện trường. Trình tự tiến hành:

- (a) Dùng 1 lít nước sạch và bàn chải sắt làm sạch khu vực sẽ kiểm tra tại hiện trường: thổi sạch bụi bẩn, sau đó phun 1 lít nước làm sạch và thổi khô bề mặt vạch sơn trước khi kiểm tra.
- (b) Đo độ phát sáng giống như mục (b) và (c) của phương pháp 1.

3.3.5. Báo cáo kết quả.

Trung bình 5 giá trị đo được ở trên và biểu diễn nó dưới dạng phần trăm (%).

3.4. Đánh giá độ bền rửa trôi

3.4.1. Phạm vi áp dụng

Phần này trình bày phương pháp đánh giá độ bền rửa trôi do nước mưa của sơn vạch đường hệ nước.

3.4.2. Nguyên lý

Sơn được thi công trên tấm nền thử nghiệm. Nước chảy từ các lỗ trên đáy thùng lên màng sơn trong một khoảng thời gian xác định được sử dụng để mô phỏng tác động của nước mưa. Do thời gian khô cho phép sơn chịu tác động của nước để đánh giá độ bền rửa trôi của màng sơn.

3.4.3. Thiết bị

3.4.3.1. *Dụng cụ tạo màng sơn* - Tạo khuôn màng sơn có độ rộng tối thiểu 50mm với độ dày khoảng $375 \pm 25\mu\text{m}$.

3.4.4.2. *Dụng cụ tạo mưa* - Là một thùng có chiều cao khoảng 190 mm với đường kính miệng khoảng 180mm và đường kính đáy 150mm. Trên đáy thùng khoan 33 lỗ có đường kính 3mm cách đều nhau tạo thành các đường tròn đồng tâm. (Cụ thể: 13 lỗ với đường kính 3mm trên 2 vòng tròn loại đường kính 100mm và 76mm; 7 lỗ trên vòng tròn đường kính 40mm). Một đĩa đường kính khoảng 125mm được cố định ở đáy thùng để làm nhẹ nhàng dòng nước chảy qua các lỗ.

3.4.4.3. *Tấm mẫu thử nghiệm* - Như mô tả ở mục 3.1.

3.4.4.4. *Máy đo có vòng điều khiển* - Có khả năng tạo ra màng sơn ướt có độ dày nằm trong khoảng $375 \pm 25\mu\text{m}$.

3.4.4.5. *Đồng hồ* - Chạy cơ hoặc chạy điện

3.4.4.6. *Quạt* - Quạt cố định quay liên tục có thể điều khiển được vận tốc.

3.4.4.7. *Bộ phân tán khí* - Hình 9.

3.4.4.8. *Thiết bị đo gió* - Có khả năng đo tốc độ gió trong khoảng $1,7 + 2,5 \text{ m/s}$

3.4.4.9. *Màn chắn gió* - Ngăn gió trong quá trình thi công màng sơn.

3.4.4. Điều kiện thử nghiệm

Thử nghiệm được thực hiện trong điều kiện loại A hoặc loại B nêu trong bảng 3

3.4.5. Quy trình

Thi công sơn lên tấm thử nghiệm tạo màng sơn ướt với độ dày trong khoảng $375 \pm 25\mu\text{m}$. để màng sơn khô hoàn toàn.

(a) Sử dụng nguồn nước sạch, ở nhiệt độ thường, chỉnh dòng chảy từ dụng cụ tạo mưa cho tốc độ chảy đạt được $4,0 \pm 0,5\text{lít/phút}$

(b) Đặt tấm mẫu thử nghiệm với màng sơn khô dưới dòng nước chảy sao cho "mưa" rơi tập trung trên phần thử nghiệm vuông góc từ chiều cao 450 mm.

(c) Sau 5 phút, nhấc tấm mẫu thử nghiệm ra khỏi dòng nước chảy và kiểm tra màng sơn. Sơn đạt được độ bền rửa trôi nếu màng sơn sau khi thử nghiệm không xuất hiện các dấu hiệu bong tróc. Hiện tượng phồng rộp có thể chấp nhận nếu vết phồng rộp giảm sau mỗi thử nghiệm và không làm phá hủy màng sơn.

3.4.5. Báo cáo kết quả

Thời gian cực đại tính theo phút mà màng sơn không bị nước phá hủy.