

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM	SƠN TÍN HIỆU GIAO THÔNG SƠN VẠCH ĐƯỜNG HỆ DUNG MÔI	22 TCN 283 - 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 CUNG

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 dung môi sản xuất trong nước hoặc nhập ngoại dùng trên mặt đường bê tông nhựa và bê tông xi măng bằng phương pháp phun (phun khí hoặc phun chân không), chổi quét hoặc rulo (đối với sơn khô chậm).

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 1: Solvent-borne paint - For use with drop-on beads"
- BS 6014: 1987 "British Standard Specification for Pavement marking paints"
- JIS K5665 - 1990 "Traffic paint" và JIS K5400 - 1990 "Testing methods for paints".

1.3. Thuật ngữ chủ yếu sử dụng trong tiêu chuẩn

1.3.1. Hiện tượng loang màu - Là sự mất màu của sơn vạch đường khi các phân tử mang màu như bitum từ lớp asphalt di chuyển qua màng sơn vạch đường. Hiện tượng này liên quan đến tính lão hoá của nhựa asphalt, tính tương thích của nhựa với sơn và tốc độ khô của màng sơn.

1.3.2. Thời gian khô - Thời gian khô của sơn vạch đường là một yếu tố quan trọng bởi nó xác định khoảng thời gian nhanh nhất để xe có thể lưu thông qua lại mà không làm sơn bị nhoe.

1.3.3. Độ phản quang - Xuất hiện khi rải một lượng các hạt thuỷ tinh trong, nhỏ trên bề mặt vạch đường trước khi sơn khô, là hiện tượng phản xạ ngược ánh sáng tới có cùng phương với nguồn phát sáng.

1.3.4. Độ phát sáng - Là tỉ lệ độ phát sáng của bề mặt phản xạ (cần khảo sát) theo một hướng cho trước so với độ phát sáng của bề mặt khuếch tán có màu 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 tỉ lệ phần trăm (%).

1.3.5. Độ bền môi trường - Đối với sơn vạch đường đây là tính năng quan trọng bởi chúng thường phải chịu dưới mưa nắng nhiệt ẩm bẩn dầu, mỡ, hoá chất ngưng tụ. Do thời gian ngâm thử nghiệm là quá ngắn so với thực tế nên thường chỉ xác định được độ chịu môi trường ở mức độ thấp.

2. YÊU CẦU KỸ THUẬT CỦA SƠN VẠCH ĐƯỜNG HỆ DUNG MÔI

2.1. Phân loại

Phân loại theo thời gian khô (xác định theo TCVN 2096 - 1993)

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 $5 \div 15$ phút.

2.2. Thành phần vật liệu sơn

Các thành phần chính của sơn là: bột màu, chất độn, dung môi, và nhựa tạo màng.

2.3. Các tính năng kỹ thuật

2.3.1. Độ ổn định - Lần thử nghiệm đầu tiên sau khi xuất kho sơn không được có màng, cục, gel và những hạt thô khi quan sát bằng mắt thường. Trong vòng 4 tuần từ ngày xuất xưởng, độ lắng của sơn không được nhỏ hơn 8 (xác định theo AS 1580.211.1).

2.3.2. Độ mịn - Sơn càng được phân tán tốt thì hiệu quả sử dụng càng cao. Thường không quy định độ mịn cho sơn vạch đường nhưng đối với một vài thiết bị thi công để tránh gây tắc nghẽn có thể cần có giới hạn độ mịn của sơn trong khoảng $75 - 90\mu\text{m}$ (xác định theo TCVN 2091 - 1993).

2.3.3. Độ nhớt - Sơn phải có độ nhớt nằm trong phạm vi 60- 80 đơn vị Krieb (xác định theo AS.1580.214.1) hoặc tương đương.

Ghi chú: Yêu cầu này cung cấp thông tin về các tính năng của sơn để bơm và phun khi thi công cũng như hướng dẫn điều khiển sản xuất sơn để dễ thi công bằng phương pháp phun.

2.3.4. Màu sắc - Màng sơn trên tấm thử nghiệm sau khi khô được xác định màu theo TCVN 2102 - 1993, màu sơn nhận được thỏa mãn các yêu cầu sau:

a. **Màu trắng** - Tương đương Y35 theo phân loại của AS 2700S hoặc tương đương hay trắng hơn màu trắng của oxit titan sử dụng làm sơn vạch đường.

b. **Màu vàng** - màu vàng thư (tương đương với Y12 hoặc Y14 theo phân loại của AS 2700S).

c. **Màu đen** - không nhạt hơn B64 theo phân loại của AS 2700S.

2.3.5. Độ phát sáng - Khi được đo theo mục 3.2, 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.

Ghi chú: Độ phát sáng không áp dụng đối với sơn màu đen.

2.3.6. Khả năng lưu giữ hạt thủy tinh - Khi sơn được gia công như mô tả ở mục 3.1, tỷ lệ hạt thủy tinh mất đi trên bề mặt sau khi thử nghiệm bằng máy quét mục 3.3, không được vượt quá 10% so với khối lượng ban đầu (khối lượng/khối lượng).

2.3.7. Thời gian khô - Được đánh giá theo mục 3.4, cả hai bánh lăn đều không có hiện tượng nhòe sơn ngay trong thử nghiệm đầu tiên, tức là không vượt quá 5 phút (đối với sơn khô nhanh) và 15 phút (đối với sơn khô chậm) kể từ thời điểm thi công sơn.

2.3.8. Độ bóng - Màng sơn chuẩn bị trên tấm thử nghiệm theo mục 3.3, sau khi làm khô tiến hành đo độ bóng theo TCVN 2101 - 1993. Giá trị độ bóng màng sơn không được vượt quá 20 đơn vị độ bóng.

2.3.9. Độ uốn - Gia công mẫu 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 cách sử dụng dụng cụ đo độ uốn loại 1, với trục có đường kính 12 mm màng sơn không xuất hiện các dấu hiệu bong tróc hoặc gãy, vỡ.

2.3.10. 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 vuông nguyên vẹn không bị bong tróc không được nhỏ hơn 90% và 80% tương ứng.

2.3.11. Độ chống loang mầu - Đánh giá theo mục 3.5. Độ phát sáng của màng sơn trên mặt bitum không được giảm quá 3 đơn vị so với giá trị đo được khi gia công sơn trên mặt bệ 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 dấu - 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 2.3.5.

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 2.3.5.

2.3.15. Độ chịu nước - 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 2.3.5.

2.3.16. Độ chịu kiềm - Thử nghiệm như mô tả ở mục 3.10. 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 2.3.5.

2.3.17. Độ bền khi quết - Gia công mẫu sơn trên tấm nhôm cromat hoá, 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.

2.3.18. Độ mài mòn - Được đánh giá theo mục 3.11, khối lượng sơn hao hụt do mài mòn xác định sau 100 chu kỳ mài dưới một tải trọng 1kg không vượt quá 500mg. Hoặc khối lượng sơn hao hụt do mài mòn sau 100 chu kỳ mài không vượt quá 500mg theo phương pháp xác định của JIS K5665.

2.3.19. Thử nghiệm trên hiện trường (hoặc phương pháp so sánh tương đương).

2.3.19.1. Yêu cầu chung - Các vạch đường thử nghiệm được thi công theo hướng dẫn ở mục 3.13, trên một con đường nhỏ cho 1.500.000 chiếc xe qua lại liên tục trong một thời gian từ 3 ÷ 9 tháng.

2.3.19.2 Độ mài mòn - Được đánh giá theo hướng dẫn ở mục 3.13. Sau khi cho 1.500.000 xe cộ đi qua vạch đường thử nghiệm, chỉ số mài mòn không được vượt quá 35 và ảnh tương đương có bậc đánh giá lớn hơn 4.

2.3.19.3. Độ phản quang - Được thử nghiệm theo hướng dẫn ở mục 3.12, độ phản quang của màng sơn thử nghiệm chứa hạt thủy tinh sau khi cho lưu thông 200.000 xe cộ đi qua không được nhỏ hơn 50% độ phản quang đo được sau 1 giờ đưa vào sử dụng.

3. PHƯƠNG PHÁP THỬ SƠN VẠCH ĐƯỜNG HỆ DUNG MÔI

3.1. Chuẩn bị mẫu vật liệu thử nghiệm

3.1.1. Phạm vi áp dụng

Quy trình chuẩn bị tấm mẫu vật liệu thử nghiệm này được áp dụng cho các phương pháp thử quy định tại các Điều từ 3.2 đến 3.11 dưới đây.

3.1.2. Vật liệu

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 vuông vắn với kích thước 150mm × 100 mm chiều dày không nhỏ hơn 1mm, tấm kim loại trước khi tạo mẫu phải được xử lý sơ bộ theo AS 1580.105.2

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

3.1.3. Tạo mẫu

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

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 phát sáng

3.2.1. Phạm vi áp dụng

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

3.2.2 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.

3.2.3. Dụng cụ và vật liệu

3.2.3.1. Gạch lát trắng tiêu chuẩn - Có giá trị CIE Y lớn hơn 76 và được chia độ ngược với bộ khuếch tán phản xạ toàn phần.

3.2.3.2. Tấm mẫu thử nghiệm - Theo mục 3.1

3.2.3.3. 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 tầm 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).

3.2.4. Quy trình

(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.

3.2.5. Báo cáo kết quả

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

3.3. Khả năng lưu giữ hạt thủy tinh trên màng sơn

3.3.1. Phạm vi áp dụng

Phần này mô tả phương pháp xác định khả năng lưu giữ hạt thủy tinh trên màng sơn vạch đường hệ dung môi.

3.3.2. Nguyên lý

Cho phép các hạt thủy tinh rơi trên màng sơn ướt, khối lượng hạt thủy tinh lưu giữ được xác định sau 1 giờ và sau 7 ngày.

3.3.3. Thiết bị và vật liệu

3.3.3.1. Hạt thủy tinh phản quang - Đạt yêu cầu đưa ra trong AS 2009.

3.3.3.2. Bùn chải - Làm bằng lông cứng.

3.3.3.3. Bộ phân tán hạt thủy tinh - Bao gồm 2 đĩa, một đĩa cố định và một đĩa di động làm thành 2 sàng phân chia (xem hình 5). Đĩa có độ dày 3mm, trên mặt đĩa được khoan những lỗ tròn đều đặn và đường kính lỗ 4mm. Chuẩn bị bộ phân tán hạt: đặt đĩa di động tiếp tục với đĩa cố định ở bên trên để các lỗ bên dưới so le với các lỗ bên trên. Rải một khối lượng hạt thủy tinh khoảng 4g một cách đều đặn bằng chổi quét sao cho lấp đầy các lỗ trống trên hai đĩa. Vận hành bộ phân tán hạt bằng cách trượt đĩa di động theo chiều ngang. Hai sàng phân chia hoạt động tạo ra sự phân rải đều đặn các hạt thủy tinh trên màng sơn ướt.

3.3.3.4. Đĩa - Đáy có kích thước 70 mm × 150 mm với thành đĩa cao tối thiểu 40 mm.

3.3.3.5. *Tấm nền thủy tinh* - Theo mục 3.1.

3.3.3.6. *Chổi quét bằng sợi nylon 66* - Có mật độ 60 sợi/5 mm tập trung trong tấm polystyren với kích thước khoảng 30mm × 65 mm × 6 mm. Mỗi sợi lông cứng bao gồm 11 vòng cuộn (hay 22 tao sợi) có đường kính 0,3mm được xén tía với chiều dài 11 mm.

3.3.3.7. *Máy quét* (xem hình 6) - Là một hệ xoay nhờ đó chổi quét được di chuyển một khoảng cách 100 mm với vận tốc 45 ± 5 vòng/phút và một máy đếm lắp trên trục quay động cơ được đặt ghi 100 vòng quay. Chổi quét tấm thử nghiệm được lắp ở đầu cánh tay quay, R. và tải trọng đặt lên chổi quét được điều chỉnh nhờ bộ phận chỉnh khối lượng, M.

3.3.4. Quy trình

(a) *Đặt bộ phân tán hạt* sau khi đã được chuẩn bị ở phần 3.3.2.3 vào trung tâm đĩa (3.3.2.4) và chỉnh đĩa khoan lỗ di động sao cho các hạt thủy tinh rơi trên đĩa. Cân chính xác đến miligam khối lượng các hạt thủy tinh tập hợp trên đĩa (m_1) và đưa chúng quay trở lại bộ phân tán.

(b) *Chuẩn bị mẫu sơn* trên tấm thủy tinh cho một màng sơn có diện tích không nhỏ hơn 60 mm × 125 mm và không lớn hơn 70 mm × 150 mm. Ngay sau khi gia công mẫu sơn không quá 20 giây, đặt bộ phân tán hạt ở chính giữa tấm thủy tinh. Sau đó chỉnh đĩa khoan lỗ di động để các hạt thủy tinh rơi trên màng sơn ướt. Thời gian thực hiện: 60 phút.

(c) *Nhấc bộ phân tán hạt* ra khỏi tấm thủy tinh, sử dụng chổi quét nhẹ màng sơn. Thu gom tất cả các hạt thủy tinh không bám dính trên màng sơn, khối lượng hạt cân được (m_2).

(d) *Bảo quản tấm mẫu* cùng với các hạt thủy tinh bám dính trên bề mặt ở $23 \pm 2^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $50 \pm 5\%$ trong thời gian 7 ngày. Sau khi đem cân tấm mẫu thủy tinh chính xác đến mg (m_3) đặt ngửa tấm mẫu thủy tinh trên máy quét. Tựa chổi quét lên màng sơn, đặt một tải trọng khoảng 500g lên chổi quét và cho vận hành trục quay sau 100 vòng quét.

(e) *Nhấc tấm mẫu thủy tinh* ra khỏi máy quét và đem cân (m_4). Sau đó đo phần diện tích màng sơn được quét chính xác đến mm².

3.3.5. Kết quả

Tính và ghi lại phần trăm khối lượng hạt thủy tinh được rải trên mẫu thử bị tách khỏi màng sơn sau thử nghiệm quét theo phương trình sau:

$$\text{Khối lượng \% hạt thủy tinh} = \frac{100 \cdot (m_3 - m_4) \cdot A_1}{(m_1 - m_2) \cdot A_s} \%$$

trong đó:

A_s - diện tích màng sơn được quét, mm²;

A_1 - tổng diện tích màng sơn được rải hạt thủy tinh, mm²;

m_1 - khối lượng hạt thủy tinh được nạp trên bộ phân tán hạt, g;

m_2 - khối lượng hạt thủy tinh không bám dính trên màng sơn, g;

m_3 - khối lượng tấm mẫu thủy tinh trước khi quét, g;

m_4 - khối lượng tấm mẫu thủy tinh sau khi quét, g.