

Loại	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm tương đối (%)	Tốc độ gió, không khí (m/s)
A	24 ± 2	50 ± 10	2.2 ± 0.2
B	15 ± 2	70 ± 10	0

3.5. Đánh giá độ chống loang màu

3.5.1 Phạm vi áp dụng

Phần này trình bày phương pháp đánh giá độ chống loang màu của sơn vạch đường hệ nước.

3.5.2. Nguyên lý

Sơn sử dụng trên mặt đường bitum được đánh giá khả năng thay đổi màu của màng sơn sau 72 giờ.

3.5.3. Dụng cụ và vật liệu

3.5.3.1. Bitum - Có đủ lượng để điền đầy khuôn kim loại (3.5.3.2) với độ dày tối thiểu 6mm.

3.5.3.2. Khuôn kim loại - Có kích thước 150mm x 200 x 6mm.

3.5.3.3. Băng dính - Trong suốt với độ rộng tối thiểu 50mm.

3.5.3.4. Bếp điện - Có khả năng giữ ở nhiệt độ ở $175 \pm 10^\circ\text{C}$

3.5.3.5. Thước đo - Lăm bằng thép với chiều dài tối thiểu 200mm.

3.5.4. Quy trình

(a) Chuyển bitum vào khuôn kim loại, dùng bếp điện đun nóng đến nhiệt độ $175 \pm 10^\circ\text{C}$. Khi bitum chảy hết, dùng thước thẳng gạt nhựa theo thành khuôn để được bề mặt nhẵn. Mẫu có chiều dày đúng bằng chiều cao của khuôn. Để nguội và lưu ở nhiệt độ $23 \pm 2^\circ\text{C}$ trong 24 giờ.

(b) Dùng áp lực mạnh dán chắc dải băng dính lên bề mặt tấm bitum song song và cách cạnh dải khoảng 25mm.

(c) Sơn phủ mẫu thử lên tấm mẫu và dải băng dính.

(d) Làm khô màng sơn ở vị trí nằm ngang trong không khí ở $23 \pm 2^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $50 \pm 5\%$ trong 72 giờ.

(e) Xác định độ phát sáng của màng sơn trên tấm bitum và trên dải băng dính.

3.5.5. Báo cáo kết quả

Kết quả là mức độ giảm độ phát sáng của màng sơn trên tấm bitum và trên dải băng dính tính theo giá trị phần trăm (%).

3.6. Đánh giá độ bền va chạm

3.6.1. Phạm vi áp dụng

Phần này trình bày phương pháp đánh giá độ bền va chạm của sơn vạch đường hệ nước.

3.6.2. Nguyên lý

Cho một khối lượng vụn thép va chạm trên màng sơn, quan sát mức độ phá huỷ của màng.

3.6.3. Dụng cụ và vật liệu

3.6.3.1. *Vụn thép nhọn* - Có kích cỡ lọt qua lỗ sàng 1,18mm và bị lưu giữ trên sàng 4um (AS 1152), khối lượng vụn thép cần thiết cho thử nghiệm là 2,25kg.

3.6.3.2. *Phễu* - Có dung tích chứa đủ 2,25kg vụn thép với đường kính lỗ phễu 16 mm được gắn với cuống phễu qua một cái khoá. Cuống phễu có dạng ống tròn thẳng, dài 1,25m, đường kính trong 16mm (hình 8).

3.6.3.3. *Giá đỡ* - 1 giá đỡ dùng để đỡ phễu và chân phễu ở vị trí thẳng đứng và 1 giá đỡ dùng để giữ tấm thử nghiệm ở vị trí nghiêng $45 \pm 5^\circ$ so với phương nằm ngang.

3.6.3.4. *Tấm nền thuỷ tinh* - Theo mục 3.1.

3.6.4. Quy trình

(a) *Tạo mẫu thử nghiệm* theo hướng dẫn ở mục 3.1.

(b) Lắp giá đỡ giữ chắc chắn tấm mẫu thử nghiệm ở góc nghiêng $45 \pm 5^\circ$ so với phương nằm ngang và đặt phễu trên giá sao cho chân phễu dựng thẳng đứng cách bề mặt màng sơn ít nhất 25mm.

(c) *Khoá chân phễu*, sau đó đặt 2,25kg vụn thép trong miệng phễu.

(d) *Mở hoàn toàn khoá phễu* để vụn thép rơi tự do thành dòng liên tục và va chạm trên màng sơn.

(e) *Nhấc tấm mẫu ra khỏi giá* sau 3 lần thử nghiệm như trên với 2,25kg vụn thép.

(f) *Quan sát bằng mắt thường* mức độ phá huỷ của màng sơn tại vị trí có va chạm.

3.6.5. Báo cáo kết quả

Đánh giá mức độ phá huỷ màng sơn sau khi va chạm, dựa trên mức độ lộ bề mặt nền thuỷ tinh qua màng sơn.

3.7. Xác định độ chịu dầu

3.7.1. Phạm vi áp dụng

Phần này trình bày phương pháp đánh giá độ chịu dầu của sơn vách đường hệ nước.

3.7.2. Nguyên lý

Mẫu sơn sau khi được gia công trên tấm nền kim loại, và để ổn định trong 72 giờ, được đem ngâm dầu diesel trong 1 giờ. Để khô mẫu sau 3 giờ, đánh giá độ bền của màng bằng cách so sánh độ phát sáng và các dấu hiệu phồng rộp của màng sơn thử nghiệm với màng sơn nguyên mẫu đối chứng.

3.7.3. Dụng cụ và vật liệu

3.7.3.1 *Dầu Diesel* (Theo phân loại của BS 2869).

3.7.3.2. Giấy thấm

3.7.3.3. Tấm nền kim loại - Theo mục 3.1.

3.7.4. Quy trình

(a) Tạo 2 mẫu thử nghiệm trên nền kim loại theo hướng dẫn ở mục 3.1 và để khô mẫu trong 72 giờ.

(b) Lấy 1 trong 2 tấm mẫu đem ngâm trong dầu diesel ở nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

(c) Sau 1 giờ ngâm, nhấc mẫu ra để khô trong 3 giờ và lau màng sơn bằng giấy thấm.

(d) Quan sát bằng mắt thường, đối chiếu với mẫu không ngâm dầu, xác định các dấu hiệu phồng rộp và hư hỏng của màng sơn.

(e) Đo độ phát sáng của 2 mẫu sơn (có ngâm dầu và không ngâm dầu) theo hướng dẫn ở mục 3.2.

3.7.5. Báo cáo kết quả

Đánh giá mức độ phồng rộp và mức độ giảm độ phát sáng của màng sơn sau khi ngâm dầu.

3.8. Xác định độ chịu muối

3.8.1. Phạm vi áp dụng

Phân tay trình bày phương pháp đánh giá độ chịu muối của sơn vách đường hệ nước.

3.8.2. Nguyên lý

Mẫu sơn sau khi được gia công trên tấm nền kim loại và để ổn định trong 72 giờ đem ngâm trong dung dịch muối. Sau 18 giờ ngâm muối, để khô mẫu trong 3 giờ đánh giá độ bền của màng bằng cách so sánh độ phát sáng và các dấu hiệu phồng rộp của màng sơn thử nghiệm so với màng sơn nguyên mẫu đối chứng.

3.8.3. Dụng cụ và vật liệu

3.8.3.1. Dung dịch NaCl 20% trọng lượng

3.8.3.3. Tấm nền kim loại - Theo mục 3.1.

3.8.4. Quy trình

(a) Tạo 2 mẫu thử nghiệm trên tấm kim loại theo hướng dẫn ở mục 3.1 và để khô mẫu trong 72 giờ.

(b) Lấy 1 trong 2 tấm mẫu đem ngâm trong dung dịch muối ở nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

(c) Sau 18 giờ ngâm, nhấc mẫu ra để khô trong 3 giờ và lau màng sơn bằng giấy thấm.

(d) Quan sát bằng mắt thường đối chiếu với mẫu không ngâm muối, xác định các dấu hiệu phồng rộp và hư hỏng màng sơn.

(e) Đo độ phát sáng của 2 mẫu sơn (có ngâm muối và không ngâm muối) theo hướng dẫn ở mục 3.2.

3.8.5. Báo cáo kết quả

Đánh giá mức độ phồng rộp và độ giảm độ phát sáng của màng sơn sau khi ngâm muối.

3.9. Xác định độ chịu kiềm

3.9.1. Phạm vi áp dụng

Phần này trình bày phương pháp đánh giá độ chịu kiềm của sơn vạch đường hệ nước.

3.9.2. Nguyên lý

Mẫu sơn sau khi được gia công trên tấm nền kim loại và để ổn định trong 72 giờ đem ngâm trong dung dịch kiềm. Sau 48 giờ ngâm, để khô mẫu trong 3 giờ đánh giá độ bền của màng bằng cách so sánh độ phát sáng và các dấu hiệu phồng rộp của màng sơn thử nghiệm với màng sơn nguyên mẫu đối chứng.

3.9.3. Dụng cụ và vật liệu

3.10.3.1. Dung dịch kiềm NaOH 10% trọng lượng

3.10.3.2. Giấy thấm

3.10.3.3. Tấm nền kim loại - Theo mục 3.1.

3.9.4. Quy trình

(a) Tạo 2 mẫu thử nghiệm trên tấm nền kim loại theo hướng dẫn ở mục 3.1 và để khô mẫu trong 72 giờ.

(b) Lấy 1 trong 2 tấm mẫu đem ngâm trong dung dịch kiềm ở nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$.

(c) Sau 48 giờ nhấc mẫu để khô trong 3 h và lau màng sơn bằng giấy thấm.

(d) Quan sát bằng mắt thường đối chiếu với mẫu không ngâm kiềm, xác định các dấu hiệu phồng rộp và hư hỏng của màng sơn.

(e) Đo độ phát sáng của 2 mẫu sơn (có ngâm kiềm và không ngâm kiềm) theo hướng dẫn ở mục 3.3.

3.9.5. Báo cáo kết quả

Nhận định mức độ phồng rộp và độ giảm độ phát sáng của màng sơn sau khi ngâm trong dung dịch kiềm.

3.10. Xác định độ phản quang

3.10.1. Phạm vi áp dụng

Phần này mô tả quy trình xác định độ phản quang của sơn vạch đường hệ nước.

3.10.2. Nguyên lý

Sử dụng quang kế thích hợp hoặc máy đo độ phản quang. Đo tối thiểu 5 giá trị và lấy kết quả trung bình.

3.10.3. Thiết bị

Quang kế hoặc máy đo độ phản quang - Quang kế thích hợp với cấu hình cho phép góc quan sát (α) là $1,5^\circ$ và góc tới (β) là $86^\circ 5'$.

Ghi chú: "Mirolux 12" hoặc thiết bị tương tự có các tính năng thoả mãn các yêu cầu trên.

Màn che - Làm bằng nhựa bọt để ngăn ánh sáng từ nơi thử nghiệm.

Chất phát sáng - Loại A hoặc tương tự.

3.10.4. Quy trình

Quy trình thử nghiệm như sau:

(a) *Khởi động máy theo hướng dẫn vận hành*

(b) *Đo và ghi lại giá trị phản quang của dải kẻ đường thử nghiệm trong phạm vi bánh xe lăn với góc quan sát là 1.5° và góc tới là 86.5° .*

(c) *Trong phạm vi vết xe lăn đo ít nhất là 5 giá trị*

3.10.5. Báo cáo kết quả

Kết quả là giá trị trung bình của các phép đo, đơn vị là $\text{mod.lx}^{-1}\text{m}^{-2}$

3.11. Các thử nghiệm tại hiện trường

3.11.1. Mục tiêu

Phần này đưa ra các quy trình thử nghiệm tại hiện trường về độ mài mòn và độ phản quang của sơn vạch đường hệ nước.

3.11.2. Nguyên lý

Trên những con đường đã lựa chọn, sơn được thi công thành những đường kẻ ngang với dòng giao thông qua lại. Sau một số lượng xe cộ nhất định đi qua, xác định độ phản quang của sơn vạch đường chứa hạt thủy tinh và độ mài mòn của vạch thử nghiệm không chứa hạt, đánh giá bằng một trong hai quy trình đề cập ở phần sau.

3.11.3. Vị trí thử nghiệm

Vị trí thử nghiệm phải là một phần đường đủ xa từ ngã rẽ để tránh các hiệu ứng đổi hướng của dòng giao thông, chịu tải của 1.500.000 xe cộ qua lại trong khoảng thời gian từ 3 + 9 tháng. Mặt đường thử nghiệm là đường rải nhựa asphalt loại đặc, đã thông đường không dưới 6 tháng.

3.11.4. Thiết bị

3.11.4.1 Thiết bị thi công sơn vạch đường

- *Máy kẻ đường* - Thiết bị kẻ vạch đường thương phẩm hoặc máy kẻ đường bằng tay hay tự động, có khả năng phun vạch kẻ với kích thước tối thiểu $(3 \pm 0.5\text{m}) \times (100 \pm 10\text{mm})$, màng sơn đồng nhất với độ dày sơn ướt không chứa hạt thủy tinh là $375 \pm 25\mu\text{m}$.

- *Máy khuấy sơn* - Máy trộn cơ học dùng để khuấy kỹ sơn thử nghiệm đảm bảo độ nhớt và độ đồng nhất thích hợp cho súng phun trong máy kẻ đường.

- *Tấm khuôn* - Được sử dụng kèm theo máy kẻ đường tạo ranh giới vạch kẻ với kích thước $(3 \pm 0.5\text{m}) \times (100 \pm 10\text{mm})$.

- *Tấm nền thử nghiệm* - Tối thiểu 4 tấm làm từ thiếc hoặc nhôm có kích thước bề mặt là $300 \times 100\text{mm}$.

- *Thuốc đo độ dày màng sơn ướt* - Hai thuốc đo có khả năng đo độ dày màng sơn ướt trong khoảng $300 \div 400 \mu\text{m}$ với độ chính xác $\pm 12,5 \mu\text{m}$ (xác định theo ISO 2808).

- *Máy quan trắc khí tượng* - Dùng để đo nhiệt độ không khí, nhiệt độ mặt đường, độ ẩm tương đối, tốc độ gió và thời gian thi công sơn.

- *Cuộn giấy to* - Được sử dụng như mặt đường để tạo mẫu vạch sơn với mục đích xác định độ dày màng sơn ướt (giấy được tẩm bitum).

- *Các thiết bị và hàng rào an toàn* - Cần thiết để điều khiển giao thông và bảo vệ đường kẻ thử nghiệm khi thi công và trong quá trình sơn khô.

3.11.4.2. Thiết bị đánh giá độ phản quang.

- *Máy đo độ phản quang*

Ghi chú: Sử dụng máy có tính năng tương đương với "Mirolux 12"

3.11.4.3. *Đánh giá độ mài mòn sử dụng bộ ảnh tiêu chuẩn (Phương pháp A)* - Bộ ảnh chuẩn - Gồm một bộ 6 hình tiêu chuẩn cho các bậc phân cấp từ 0 ÷ 10

Ghi chú: Hình 2.1, 2.2, 3.3 chỉ ra các mức theo bộ ảnh chuẩn.

3.11.4.4. Đánh giá độ mài mòn bằng phương pháp kẻ ô (Phương pháp B)

- *Ô thử nghiệm* - Kích thước tối thiểu là 500 mm chiều dài và 100mm chiều rộng, các ô vuông nhỏ có kích thước 50mm x 50 mm (hình 3).

- *Bảng số liệu tại hiện trường* - Ghi các kết quả (bảng 5).

- *Bàn chải lông cứng, mượt* - Dùng để làm sạch vạch đường thử nghiệm.

3.11.5. Quy trình thi công

(a) *Dựng hàng rào an toàn*, các bản hiệu và trụ nón ngăn cách để phân luồng giao thông khỏi vị trí thử nghiệm.

(b) *Nhiệt độ không khí nằm trong khoảng $15 \div 30^{\circ}\text{C}$* và nhiệt độ mặt đường không được nhỏ hơn 45°C . Ghi lại tất cả các dữ liệu này và bất kỳ một hiện tượng thời tiết bất thường tại thời điểm thi công.

(c) *Lau sạch tất cả các hạt bụi nặng, hơi ẩm, các chất lạ xung quanh khu vực thử nghiệm.*

(d) *Đặt tấm khuôn ngang trên mặt đường vẽ viền ngoài vạch kẻ trong khoảng diện tích được sơn.*

(e) *Tiếp giáp với vùng thử nghiệm*, trải cuộn giấy với chiều dài thích hợp, phun sơn thử nghiệm trên mặt giấy và xác định độ dày màng sơn thu được.

(f) *Đặt hai tấm thử nghiệm ngang theo chiều rộng viền ngoài vạch kẻ cách mỗi đầu khoảng 500mm.* Đảm bảo rằng các tấm thử nghiệm này không xâm phạm vào vùng đánh giá.

(g) *Bắt đầu từ đầu lẻ đường của vùng thử nghiệm*, thi công sơn với độ dày màng sơn ướt $375 \pm 25 \mu\text{m}$ bám dính chắc chắn trên toàn vùng thử nghiệm.

(h) *Dùng thước đo đo độ dày màng sơn ướt trên tấm thử nghiệm ($350 \div 400 \mu\text{m}$).*

(i) Nếu độ dày màng sơn không nằm trong khoảng quy định trên, điều chỉnh lại máy phun cho đến khi đạt được độ dày mong muốn (chỉ qua một lần phun). Sau đó thi công ngay lớp sơn thứ hai với hạt thủy tinh phản quang (đạt quy định đưa ra ở AS 2009) với mật độ phân bố $300 \pm 25 \text{ g/m}^2$.

(j) Đánh số hoặc đánh dấu để nhận dạng các vạch kẻ. Sau mỗi lần phun lau sạch lại súng phun.

(k) Kết thúc công việc, quan sát bằng mắt kiểm tra các lỗi thi công trên vạch sơn.

(l) Sau khi thi công sơn trên toàn bộ vùng thử nghiệm, đợi khô sơn với thời gian tối thiểu 1 giờ mới được nhắc và dọn tất cả các hàng rào an toàn, để giao thông qua lại tự do trên từng thử nghiệm.

3.11.6. Quy trình đánh giá

3.11.6.1. Độ phản quang

(a) Sau khi thi công lớp sơn thứ hai chứa hạt thủy tinh được 1 giờ, đo và ghi lại độ phản quang của vạch kẻ.

(b) Cho lưu thông 2.000.000 xe cộ qua lại khi thử nghiệm trên mặt đường asphalt hoặc sau 1.000.000 xe đi qua khi thử nghiệm trên mặt đường láng nhựa, đo độ phản quang của đường kẻ thử nghiệm trên cùng một vị trí bằng cách sử dụng cùng một thiết bị đo.

3.11.6.2. Độ mài mòn - Sau 2.000.000 lượt xe cộ qua lại khi thử nghiệm trên mặt đường asphalt hoặc sau 1.000.000 xe đi qua khi thử nghiệm trên mặt đường láng nhựa, phương pháp mô tả trong phần 3.11.6.3 (Phương pháp A) và phần 3.11.6.4 (Phương pháp B) được sử dụng để đánh giá độ mài mòn của đường kẻ thử nghiệm không chứa hạt.

3.11.6.2.1. Phương pháp A - Phương pháp dùng bộ ảnh chuẩn

(a) Rửa bằng nước sạch khu vực thử nghiệm chứa vết xe lăn - Sau đó dùng bàn chải cứng quét sạch bụi bẩn bám trên bề mặt.

(b) Chỉ định hai thí nghiệm viên làm việc độc lập, xác định ảnh nào hoặc cặp ảnh nào có hình thức gần giống với vạch kẻ thử nghiệm. Dùng phép nội suy tính ra tỷ lệ trung gian giữa hai bức ảnh.

Kết quả là giá trị trung bình của hai phép đo độ mài mòn của vạch kẻ.

3.11.6.2.2. Phương pháp B - Phương pháp kẻ ô

(a) Làm ẩm một nửa vạch kẻ thử nghiệm bao gồm cả phía ngoài vạch bằng nước sạch. Sau đó dùng bàn chải cứng quét sạch bụi bẩn bám trên bề mặt.

(b) Đặt lưới ô vuông trên đường kẻ thử nghiệm bao trùm lên toàn bộ vết xe lăn.

(c) Chỉ định hai thí nghiệm viên làm việc độc lập, đánh giá độ mài mòn của mỗi ô vuông tương ứng với tỷ lệ đưa ra ở bảng 4 và ghi lại số các ô vuông trong mỗi hàng trên bảng số liệu tại hiện trường (bảng 4).

Các bậc đánh giá từ lưới ô vuông

Bảng 4

Bậc	Phần trăm (%) vật liệu sơn lưu giữ lại trên vạch kẻ	Hệ số gia tăng
a	≥ 75	x 1
b	< 75 và ≥ 50	x 2
c	< 50 và ≥ 25	x 3
d	< 25	x 4

(d) Khi những dấu hiệu trượt hoặc những dấu hiệu không mài mòn khác khiến cho việc đánh giá ô vuông trong mạng rất khó khăn (do các ô vuông đó bị nhiễm bẩn). Ghi lại các kết quả của những ô vuông có thể đánh giá được và mở rộng mạng lưới tương ứng với hình 3 để cộng thêm các ô vuông mới cho số tổng cộng các ô vuông lên tới 20.

(e) Tính chỉ số mài mòn như sau:

- Nhân số các ô vuông ở mỗi hàng với hệ số gia tăng tương ứng ở hàng đó.
- Cộng cả 4 tổng nhô ở mỗi hàng ta sẽ có chỉ số mài mòn
- Lấy trung bình kết quả thu được
- Ghi lại kết quả của hai người thí nghiệm viên và lấy kết quả trung bình.

3.11.7. Báo cáo kết quả

(a) Nhiệt độ trung bình cao nhất trong ngày, lượng mưa trung bình tháng ghi tại trạm khí tượng gần nhất trong quá trình thử nghiệm.

(b) Đồ phản quang của vạch đường thử nghiệm có chứa hạt thủy tinh sau khi thi công 1 giờ và sau khi cho 1.000.000 xe cộ đi qua trên mặt đường asphalt và 2.000.000 lượt xe đi qua trên mặt đường láng nhựa.

(c) Độ phát sáng đo được sau 3.000.000 lượt xe đi qua

(d) Kết quả đánh giá độ mài mòn thể hiện dưới dạng bậc ảnh đối chiếu (phương pháp suy từ bộ ảnh tiêu chuẩn) hay chỉ số mài mòn (phương pháp kẻ ô).

Bảng thử nghiệm hiện trường

Bảng 5

Ô	Vạch kẻ
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	