

TCVN 8787:2018

XUẤT BẢN LẦN 2

**SƠN TÍN HIỆU GIAO THÔNG –
SƠN VẠCH ĐƯỜNG HỆ DUNG MÔI –
YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ**

*Traffic Paints – Road Marking Materials: Solventborne Paint –
Specifications and Test Methods*

HÀ NỘI – 2018

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	7
4 Phân loại và thành phần sơn.....	9
4.1 Phân loại	9
4.2 Thành phần.....	8
5 Yêu cầu kỹ thuật	11
5.1 Yêu cầu kỹ thuật đối với sơn mặt đường ô tô.....	11
5.2 Yêu cầu kỹ thuật đối với sơn mặt đường sân bay.....	15
6 Phương pháp thử.....	18
6.1 Chuẩn bị mẫu.....	18
6.2 Phương pháp xác định độ phát sáng.....	19
6.3 Phương pháp xác định khả năng lưu giữ hạt thủy tinh trên màng sơn	20
6.4 Phương pháp xác định thời gian khô của màng sơn	22
6.5 Phương pháp xác định độ chống loang màu	23
6.6 Phương pháp xác định độ bền va đập.....	24
6.7 Phương pháp xác định độ chịu dầu	25
6.8 Phương pháp xác định độ chịu muối	26
6.9 Phương pháp xác định độ chịu nước	27
6.10 Phương pháp xác định độ chịu kiềm	27
6.11 Phương pháp xác định độ mài mòn	28
6.12 Phương pháp xác định độ phản quang	30
6.13 Phương pháp xác định các chỉ tiêu thử nghiệm hiện trường	30
6.14 Phương pháp xác định độ chống trượt	30
6.15 Phương pháp xác định độ bóng.....	31
6.16 Phương pháp xác định thời gian khô	31
6.17 Phương pháp xác định độ bám dính theo phương pháp cắt.....	31

6.18 Phương pháp xác định độ bám dính theo phương pháp kéo nhỏ.....	31
6.19 Phương pháp xác định độ mịn	31
6.20 Phương pháp xác định độ nhớt KU.....	31
6.21 Phương pháp xác định độ bền uốn.....	31
6.22 Phương pháp xác định chiều dày màng sơn.....	31
6.23 Phương pháp xác định độ bền thời tiết.....	31
Phụ lục A (Tham khảo) Hướng dẫn lấy mẫu	32
Phụ lục B (Tham khảo) Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật và các phương pháp thử nghiệm	35
Phụ lục C (Tham khảo) Mô tả mẫu chuẩn.....	38
Phụ lục D Hướng dẫn thử nghiệm khả năng làm việc của vật liệu kẻ đường.....	40

Lời nói đầu

TCVN 8787:2016 do Trường Đại học Công nghệ Giao thông Vận tải biên soạn thay thế cho TCVN 8787:2011, 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 tín hiệu giao thông – Sơn vạch đường hệ dung môi – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử

Traffic Paints – Road marking materials: Solventborne paint – Specification and Test methods

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử đối với sản phẩm sơn vạch đường hệ dung môi sử dụng để vạch kẻ đường trong chỉ dẫn an toàn giao thông.

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).

TCVN 2090:2015 (ISO15508:2013), *Sơn, vecni và nguyên liệu cho sơn và vecni – Lấy mẫu.*

TCVN 2091:2015 (ISO1524:2013), *Sơn, vecni và mực in – Xác định độ nghiền mịn.*

TCVN 2096-3 :2015(ISO 9117-3: 2012), *Sơn và vecni- Phương pháp xác định độ khô và thời gian khô- Phần 3: Xác định thời gian khô bề mặt dùng hạt ballotini.*

TCVN 2097:2015 (ISO2409:2013), *Sơn – Phương pháp cắt, xác định độ bám dính của màng sơn.*

TCVN 2099:2013 (ISO1519:2011), *Sơn và vecni – Phép thử uốn (trục hình trụ).*

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°, 60° và 85°.*

TCVN 5668:1992 (ISO 3270), *Sơn, vecni và nguyên liệu thô của chúng - Nhiệt độ và độ ẩm để ổn định và thử nghiệm*

TCVN 5669: 2007(ISO 1514:2004), *Sơn và vecni – Kiểm tra và chuẩn bị thử.*

TCVN 5670 : 2007(ISO 1514:2004), *Sơn và vecni – Tám chuẩn để thử.*

TCVN 8792: 2011, *Sơn và lớp phủ bảo vệ kim loại– Phương pháp thử nghiệm mù muối.*

TCVN 8787:2018

TCVN 9277- :2012, *Sơn và vecni- Phương pháp thử thời tiết nhân tạo- Thử nghiệm dưới đèn huỳnh quang tử ngoại và nước.*

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.*

TCVN 9879:2013, *Sơn - Xác định độ nhớt KU bằng nhớt kế Stormer.*

TCVN 9880:2013, *Sơn tín hiệu giao thông- Bi thủy tinh dùng cho vạch kẻ đường- Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.*

TCVN 10832:2015, *Vật liệu kẻ đường phản quang - Màu sắc - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử- Retroreflective pavement marking materials - Color - Specifications and test methods.*

TCVN 10517-1:2014, *Sơn và vecni - Xác định độ bền với chất lỏng - Phần 1: Ngâm trong chất lỏng không phải nước - Paints and varnishes - Determination of resistance to liquids - Part 1: Immersion in liquids other than water.*

Tiêu chuẩn khác

AASHTO M 247-05, *Glass Beads Used in Traffic Paints (Bi thủy tinh sử dụng cho sơn tín hiệu giao thông).*

AASHTO T 250-05, *Standard Method of Test for Thermoplastic Traffic Line Material (Phương pháp thử nghiệm vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo).*

ASTM D 1394-76, *Standard Test Methods for Chemical Analysis of White Titanium Pigments (Phương pháp phân tích hóa học của bột màu oxit titan).*

ASTM D 4541 *Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Testers (Phương pháp xác định độ bám dính của lớp phủ bằng thiết bị Pull-Off).*

ASTM D 6628-03, *Standard Specification for Color of Pavement Marking Materials (Tiêu chuẩn quy định màu sắc của sơn vạch đường).*

ASTM E303 - 93(2013), *Standard Test Method for Measuring Surface Frictional Properties Using the British Pendulum Tester (Tiêu chuẩn phương pháp thử xác định ma sát bề mặt đường sử dụng phương pháp con lắc Anh)*

BS 3900–F4, *Methods of test for paints – Resistance to continuous salt spray (Phương pháp thử mù muối liên tục).*

ASTM D522 *Standard Test Methods for Mandrel Bend Test of Attached Organic Coatings – Tiêu chuẩn thí nghiệm độ uốn trục đối với màng phủ hữu cơ dính bám;*

ASTM D562 *Standard Test Method for Consistency of Paints Measuring Krebs Unit (KU) Viscosity Using a Stormer-Type Viscometer – Tiêu chuẩn thí nghiệm độ nhớt Krebs của sơn bằng nhớt kế loại cải tiến.*

ASTM D711 *Standard Test Method for No-Pick-Up Time of Traffic Paint – Tiêu chuẩn thí nghiệm thời gian khô của sơn giao thông;*

- ASTM D870 Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings Using Water Immersion – Tiêu chuẩn thí nghiệm độ bền nước của vật liệu phủ bằng phương pháp ngâm mẫu;
- ASTM D968 Standard Test Methods for Abrasion Resistance of Organic Coatings by Falling Abrasive – Tiêu chuẩn thí nghiệm khả năng chống mài mòn của lớp phủ vật liệu hữu cơ;
- ASTM D1155 Standard Test Method for Roundness of Glass Spheres – Tiêu chuẩn thí nghiệm độ tròn của bi thủy tinh;
- ASTM D1210 Standard Test Method for Fineness of Dispersion of Pigment-Vehicle Systems by Hegman-Type Gage – Tiêu chuẩn thí nghiệm độ mịn phân tán của hệ bột màu bằng máy đo Hegman;
- ASTM D1214 Standard Test Method for Sieve Analysis of Glass Spheres – Phương pháp thí nghiệm phân tích lượng lọt sàng đối với bi thủy tinh;
- ASTM D1394 Standard Test Methods for Chemical Analysis of White Titanium Pigments – Tiêu chuẩn thí nghiệm phân tích thành phần hóa học của bột màu titan trắng;
- ASTM D1640 Standard Test Methods for Drying, Curing, or Film Formation of Organic Coatings at Room Temperature – Tiêu chuẩn thí nghiệm tốc độ khô, ninh kết và hình thành lớp màng của vật liệu hữu cơ làm lớp phủ;
- ASTM D1729 Standard Practice for Visual Appraisal of Colors and Color Differences of Diffusely-Illuminated Opaque Materials – Tiêu chuẩn thí nghiệm đánh giá trực quan màu sắc và sự khác nhau về màu sắc đối với các vật liệu chắn sáng dưới nguồn sáng phân tán;
- ASTM D1849 Standard Test Method for Package Stability of Paint – Tiêu chuẩn thí nghiệm ổn định lưu trữ sơn;
- ASTM D2244 Standard Practice for Calculation of Color Tolerances and Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates – Tiêu chuẩn tính toán dung sai màu sắc và sự khác biệt về màu sắc từ tọa độ màu xác định được;
- ASTM D2369 Standard Test Method for Volatile Content of Coatings – Tiêu chuẩn thí nghiệm thành phần hữu cơ của vật liệu phủ;
- ASTM D2486 Standard Test Methods for Scrub Resistance of Wall Paints – Phương pháp thí nghiệm khả năng chống rửa trôi của sơn;
- ASTM D2697 Standard Test Method for Volume Nonvolatile Matter in Clear or Pigmented Coatings – Tiêu chuẩn thí nghiệm thành phần chất không bay hơi trong vật liệu lớp phủ có chứa hoặc không chứa bột màu;
- ASTM D2805 Standard Test Method for Hiding Power of Paints by Reflectometry – Tiêu chuẩn thí nghiệm độ chắn sáng của sơn bằng thiết bị phản xạ;
- ASTM D3335 Standard Test Method for Low Concentrations of Lead, Cadmium, and Cobalt in Paint by Atomic Absorption Spectroscopy – Tiêu chuẩn thí nghiệm hàm lượng chì, cadmi và coban trong sơn bằng quang phổ;
- ASTM D3718 Standard Test Method for Low Concentrations of Chromium in Paint by Atomic Absorption Spectroscopy – Tiêu chuẩn thí nghiệm hàm lượng crom hóa trị 6 trong sơn bằng phương pháp quang phổ;
- ASTM D3723 Standard Test Method for Pigment Content of Water-Emulsion Paints by Low-Temperature Ashing – Tiêu chuẩn thí nghiệm thành phần bột màu trong sơn hệ nước bằng phương pháp tro hóa ở nhiệt độ thấp;
- ASTM D6237 Standard Guide for Painting Inspectors (Concrete and Masonry Substrates) - Chỉ dẫn

công tác giám sát sơn trên nền BTXM và nền công trình;

ASTM E1347 Standard Test Method for Color and Color-Difference Measurement by Tristimulus Colorimetry – Tiêu chuẩn thí nghiệm màu sắc và sự khác biệt về màu sắc bằng thiết bị đo màu 3 tác nhân;

ASTM G154 Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials – Tiêu chuẩn thí nghiệm độ bền thời tiết đối với vật liệu phi kim bằng đèn chiếu tia tử ngoại;

AASHTO M 247 Glass Beads Used in Traffic Paints - Bi thủy tinh sử dụng cho sơn tín hiệu giao thông;

ICAO, Aerodrome, Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation, Volume I Aerodrome Design and Operation – Sân bay, Phụ ước 14 của Tổ chức hàng không dân dụng quốc tế - Sân bay – Tập I: Thiết kế và khai thác sân bay;

ICAO, Aerodrome Design Manual, Part 4, Visual Aids Appendix 3 Selection, Application and Removal of Paints – Hướng dẫn thiết kế sân bay, Phần 4, Các phương tiện hỗ trợ nhìn, Áp dụng và tẩy bóc sơn tín hiệu.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Sơn vạch đường hệ dung môi (Solvent-borne paint)

Hệ vật liệu bao gồm chất tạo màng, bột màu, chất độn và dung môi được sử dụng làm vạch tín hiệu giao thông.

3.2

Hiện tượng loang màu (Colour spread)

Sự mất màu của sơn vạch đường xảy ra khi các phần tử mang màu như bitum từ mặt đường 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 sơn.

3.3

Thời gian khô (Drying time)

Khoảng thời gian nhanh nhất cho một con đường (sau khi vạch sơn) có thể cho xe lưu thông qua lại mà không làm cho sơn bị nhoè.

3.4

Hiện tượng phản quang (Phenomenon Retroreflection)

Hiện tượng phản xạ ánh sáng, trong đó các tia phản xạ có hướng gần trùng với hướng chiếu của tia sáng gốc, đặc tính này luôn được duy trì khi thay đổi hướng chiếu của tia sáng gốc.

3.5

Độ phát sáng (Luminance)

Tỉ lệ phát sáng của bề mặt phản xạ theo một hướng cho trước so với bề mặt khuếch tán ánh sáng trắng lý tưởng khi được chiếu sáng từ cùng một nguồn sáng, giá trị này được tính theo tỉ lệ phần trăm (%).

3.6.

Hệ số phản quang (Retroreflection Coefficient)

Tỷ số giữa hệ số cường độ sáng của một mặt phản xạ ánh sáng trên diện tích của chính mặt đó. Độ phản quang được đo bằng Candelas /lux.mét vuông ($\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$).

3.7

Độ bền môi trường (Environment resistance)

Là khả năng chịu sự phá hủy của môi trường lỏng như: mưa, nước, dầu muối, kiềm, axit của vạch kẻ đường khi sử dụng tại thực tế của dòng xe cộ và thời tiết trong quá trình khai thác.

3.8

Độ sa lắng (The settling)

Mức độ lắng đọng của các hạt rắn trong chất lỏng. Độ sa lắng phụ thuộc vào kích thước hạt.

4 Phân loại và thành phần sơn

4.1 Phân loại

4.1.1 Phân loại theo thời gian khô

Sơn vạch kẻ đường loại S: Sơn có đặc tính khô chậm có thể được sử dụng trong trường hợp có thời gian khô chấp nhận được là hơn 1 h.

Sơn vạch kẻ đường loại N: Sơn có đặc tính khô rất nhanh và có thể sử dụng trong trường hợp có thời gian khô chấp nhận được trong khoảng 15 min đến 30 min.

Sơn vạch kẻ đường loại F: Loại này có thể sử dụng tại những nơi cần thời gian khô là nhỏ nhất. Trong điều kiện làm khô tốt, được sấy nóng bởi thiết bị chuyên dùng tới $(51.5 \pm 2.5)^\circ\text{C}$. Loại sơn này có thể khô ngay trong thời gian từ 3 min đến 6 min.

4.1.2 Phân loại theo yêu cầu sử dụng

- Sơn sử dụng cho mặt đường đường ô tô;
- Sơn sử dụng cho mặt đường sân bay.

4.2.Thành phần sơn

Thành phần của sơn bao gồm:

4.2.1 Chì cromat - Tiêu chuẩn ASTM D 211, loại III.

4.2.2 Titan dioxit - Tiêu chuẩn ASTM D476, Rutile loại III (tối thiểu 80% TiO_2 nguyên chất).

4.2.3 Canxi cacbonat - Tiêu chuẩn ASTM D 1199, loại GC-II.

4.2.4 Magiê Silicat - Tiêu chuẩn ASTM D 605.

4.2.5 Kẽm oxit - Tiêu chuẩn ASTM D 79.

4.2.6 Chất tạo màng (CTM) alkyd, loại S - Loại chất tạo màng này có hàm lượng rắn 60% khối lượng, hòa tan trong dầu khoáng VM&P. Nhựa rắn alkyd phải là loại được biến tính bằng dầu đậu nành có hàm lượng trung bình. Nhựa không được chứa nhựa thông. Các axit dầu béo có thể là dầu đậu nành tinh chế theo phương pháp kiềm hay các axit béo dầu đậu nành có chỉ số iod từ 115 đến 130. Không được sử dụng các dẫn xuất axit từ dầu tái chế, dầu cá hay dầu đậu nành trong thực phẩm. Nhựa phải có tính năng kỹ thuật phù hợp các yêu cầu trong bảng 1.

Bảng 1- Tính năng kỹ thuật của nhựa alkyd.

Tính năng kỹ thuật	Nhựa alkyd	Nhựa alkyd	Nhựa alkyd
	Loại S	Loại N	Loại F
Hàm lượng chất rắn, % khối lượng	60 ± 1	60 ± 1	60 ± 1
Axit phthalic, % khối lượng, min	30	30	33-37
Axit béo, % khối lượng, min	50	54	48-55
Chỉ số iod	115-130	115-130	115 (min)
Màu sắc, Gardner (lớn nhất)	9	9	9
Chỉ số axit (lớn nhất)	8	8	8
Độ nhớt			
Giảm đến 45% khối lượng rắn.	D đến H	D đến H	D đến G

4.2.7 Nhựa alkyd loại N - Loại nhựa này có hàm lượng chất rắn tối thiểu là 60% khối lượng trong toluen. Nhựa rắn alkyd phải là nhựa pentaerythritol biến tính từ dầu đậu nành có hàm lượng trung bình. Nhựa không được chứa nhựa thông. Các axit dầu béo có thể là dầu đậu nành tinh chế theo phương pháp kiềm hay các axit béo dầu đậu nành có chỉ số iod từ 115 đến 130. Không được sử dụng các dẫn xuất axit từ dầu tái chế, dầu cá hay dầu đậu nành trong thực phẩm. Nhựa phải có tính năng kỹ thuật phù hợp các yêu cầu trong bảng 1.

4.2.8 Nhựa alkyd loại F - Loại nhựa này có hàm lượng chất rắn tối thiểu là 60% khối lượng trong dầu khoáng VM&P. Nhựa rắn alkyd phải là dầu đậu nành hoặc dầu lanh được tinh chế theo phương pháp kiềm hay hỗn hợp cả hai, có chỉ số iod tối thiểu là 115.

4.2.8.1 Dung dịch phải có khả năng pha loãng tới 500 % khối lượng với dầu khoáng VM&P. Dung dịch gồm 100g cao su clo hóa (độ nhớt: 20 MPa.s), 130g dung dịch nhựa, và 290g methyl ethyl keton phải sáng, trong suốt, và không bị phân ly sau 24 h bảo quản ở (27±3)°C ở mức ¼ ống nghiệm.

4.2.8.2 Nhựa alkyd, có hàm lượng chất rắn giảm xuống còn 45% trong dầu khoáng VM&P phải có độ nhớt từ D tới G. Nhựa phải có tính năng kỹ thuật tuân theo những yêu cầu trong bảng 1.

4.2.9 Cao su clo hóa – Có hàm lượng clo tối thiểu 65.0% khi được làm khô 24 giờ ở $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$.

4.2.9.1 Dung dịch 20% khối lượng trong toluen phải có giá trị màu cực đại là 4 (Gardner) và độ nhớt Brookfield từ (9 đến 25) MPa's.

4.2.10 Paraffin clo hóa – MIL – C – 429A.

4.2.11 Dầu khoáng VM&P - TT – N – 95

4.2.12 Toluene - ASTM D362.

4.2.13 Methyl ethyl ketone - ASTM D 740.

4.2.14 Máy làm khô - ASTM D 600 lớp B.

4.2.15 Chất phân tán - organo montmorillonit.

4.2.16 Hạt thủy tinh rải lên bề mặt tạo phản quang: Tuân thủ 4.2.4 TCVN 8791:2018.

5. Yêu cầu kỹ thuật

5.1 Yêu cầu kỹ thuật đối với sơn mặt đường ô tô

5.1.1 Độ ổn định

Sau khi xuất kho, sơn được thử nghiệm lần đầu không có màng, cục, gel và những hạt thô khi quan sát bằng mắt thường. Trong vòng bốn tuần từ thời điểm sản xuất, độ sa lắng của sơn không được nhỏ hơn 8 (Phụ lục B).

5.1.2 Độ mịn

Sơn càng được phân tán tốt thì hiệu quả sử dụng càng cao. Thông 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 đòi hỏi giới hạn độ mịn của sơn trong khoảng 75 μm đến 90 μm (xác định theo TCVN 2091:2015)

5.1.3 Độ nhớt

Sơn phải có độ nhớt nằm trong phạm vi từ 60 đến 80 đơn vị Krieb theo TCVN 9879: 2013 hoặc ASTM D562:2010

CHÚ THÍCH 1: Yêu cầu này cung cấp thông tin về tính chất của sơn để có thể thi công bằng phương pháp phun cũng như hướng dẫn sản xuất các mẻ sơn khi sơn được thiết kế thi công bằng phương pháp phun.

5.1.4 Màu sắc

TCVN 8787:2018

Màng sơn trên tấm thử nghiệm sau khi làm khô, màu sơn nhận được phải thoả mãn các yêu cầu theo mục 5.1.19.2.

5.1.5 Độ phát sáng

Độ phát sáng của màng sơn không được nhỏ hơn 75% đối với sơn trắng và không được nhỏ hơn 55 % đối với sơn vàng; hoặc không nhỏ hơn 45 % đối với thử nghiệm tại hiện trường.

CHÚ THÍCH 2: Độ phát sáng không áp dụng đối với sơn màu đen.

5.1.6 Khả năng lưu giữ hạt thủy tinh

Khi sơn được thử nghiệm theo 6.3, tỷ lệ hạt thủy tinh ban đầu mất đi trên bề mặt sau khi thử nghiệm bằng máy quét không được vượt quá 10 % (m/m).

5.1.7 Thời gian khô

Được đánh giá theo 6.4 hoặc tiêu chuẩn tương đương, cả hai bánh lăn đều không có hiện tượng nhoè sơn ngay trong lần thử nghiệm đầu tiên, tức là không vượt quá 1 h (đối với sơn loại S); 30 min (đối với sơn loại N) và 15 min (đối với sơn loại F) kể từ thời điểm thi công sơn.

5.1.8 Độ bóng

Màng sơn trên tấm thử nghiệm sau khi làm khô theo 6.1, đem đo độ bóng theo TCVN 2101:2008 bằng cách sử dụng đầu đo 60⁰, độ bóng sơn không được vượt quá 20 đơn vị độ bóng.

5.1.9 Độ bền uốn

Sơn được quét lên tấm nền kim loại với độ dày màng sơn khô là 50 $\mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$. Bằng cách sử dụng dụng cụ đo độ bền uốn loại 1, với trục có đường kính 12 mm màng sơn không xuất hiện các dấu hiệu bong tróc hoặc đứt gãy.

5.1.10 Độ bám dính

Độ bám dính của sơn trắng và sơn vàng xác định theo tỉ lệ các ô nguyên vẹn không bị bong tróc tương ứng không được nhỏ hơn 90 % và 80 % (theo hoặc $\geq 1.24 \text{ MPa}$ (theo ASTM 4551).

5.1.11 Độ chống loang màu

Đánh giá theo 6.5, độ phát sáng của sơn áp dụng trên mặt bitum không được giảm quá 3 đơn vị so với giá trị đo được khi thi công sơn trên mặt bằng dính trong.

5.1.12 Độ bền va đập

Đánh giá theo 6.6, bề mặt nền kim loại không bị lộ dưới tác động của 2,25 kg vụn thép.

5.1.13 Độ bền dầu

Thử nghiệm như mô tả ở 6.7. Sau 3 h ổn định mẫu thử, 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 quy định ở 5.1.5

5.1.14 Độ bền muối

Thử nghiệm như mô tả ở 6.8. Sau 3 h ổn định mẫu thử, 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 quy định ở 5.1.5.

5.1.15 Độ bền nước

Thử nghiệm như mô tả ở 6.9. Sau 3 h ổn định mẫu thử, 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 quy định ở 5.1.5.

5.1.16 Độ chịu kiềm

Thử nghiệm như mô tả ở 6.10. Sau 3 h ổn định mẫu thử 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 quy định ở 5.1.5.

5.1.17 Độ bền thời tiết

Sơn được quét lên tấm nhôm cromat, sau đó cho thử nghiệm chạy thời tiết nhân tạo trong 500 h theo tiêu chuẩn BS 3900 hoặc TCVN 8792 hoặc tiêu chuẩn tương đương, màng sơn không xuất hiện các dấu hiệu phồng rộp, đứt gãy hay rạn nứt, giá trị độ phát sáng không giảm quá 3 đơn vị so với giá trị phần trăm quy định ở 5.1.5.

5.1.18 Độ mài mòn

Khối lượng hao hụt do mài mòn sau 500 vòng mài không vượt quá 100 mg khi thử nghiệm theo 6.11.

5.1.19 Các chỉ tiêu kiểm tra nghiệm thu vạch tín hiệu phản quang tại hiện trường

Vạch sơn tín hiệu phản quang sau khi thi công cần tiến hành đánh giá các chỉ tiêu đưa ra tại bảng 2, với tần suất 2000 mét dài kiểm tra 1 vị trí (tối thiểu mỗi dự án không đánh giá ít hơn 3 vị trí, do chủ đầu tư quy định). Kết quả thí nghiệm tại mỗi vị trí là giá trị trung bình của tối thiểu 3 điểm đo.

Bảng 2 - Các chỉ tiêu đánh giá vạch kẻ đường hệ dung môi sau thi công

Tên chỉ tiêu	Yêu cầu	Phương pháp thử
1. Ngoại quan của vạch kẻ	Không phồng rộp, không khuyết tật, không vết xước	Bằng mắt thường
2. Chiều dày vạch sơn tín hiệu	Theo thiết kế	Dụng cụ đo chiều dày (hoặc thước đo)
3. Chiều rộng vạch sơn	+ 10 %, – 5 % so với thiết kế	Thước đo
4. Màu sắc ban ngày	theo 5.1.19.2	TCVN 10832:2015 hoặc ASTM D 6628-03
5. Hệ số phản quang a) Sơn màu trắng	theo 5.1.19.1	5.12

b) Sơn màu vàng		
6. Độ chống trượt	≥ 45 BPN	E303 - 93(2013)
7. Độ bám dính	$\geq 1,24$ MPa	ASTM D 4541

5.1.19.1 Hệ số phản quang - được thử nghiệm theo hướng dẫn ở 6.12, hệ số phản quang của màng sơn thử nghiệm chứa hạt thủy tinh đạt yêu cầu đưa ra tại bảng 3.

Bảng 3 – Tiêu chí hệ số phản quang vạch kẻ đường loại I sau khi thi công ($\text{mcd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$)

Thời gian kiểm tra	Hệ số phản quang ban đêm điều kiện khô (ASTM E1710)		Hệ số phản quang ban đêm điều kiện ướt liên tục (ASTM E2832)	
	Sơn Trắng	Sơn Vàng	Sơn Trắng	Sơn Vàng
7 ngày	200	150	100	50
6 tháng	100	75	50	-

5.1.19.2 Tiêu chí về màu sắc ban ngày

Màu trắng: Hệ số phản quang vào ban ngày, Y (%) tại $45^\circ/0^\circ$ - đặc tính hình học và nguồn sáng D65 sử dụng tiêu chuẩn quan sát 1931 CIE $2^\circ \geq 75$.

Màu vàng: Hệ số phản quang vào ban ngày, Y (%) tại $45^\circ/0^\circ$ - đặc tính hình học và nguồn sáng D65 sử dụng tiêu chuẩn quan sát 1931 CIE $2^\circ \geq 45$.

Phương trình CIE được đưa ra tại bảng 4.

Bảng 4 – Phương trình CIE (theo ASTM D 6628-03 hoặc TCVN 10832:2015)

Màu vàng	
Viền cam	$y = 0,130 + 0,636x$
Viền trắng	$y = 0,910 - x$
Viền xanh lá	$y = 1,35x - 0,093$
Hệ số chiếu sáng	$\beta = 0,27$ (mnm)
Màu trắng	
Viền tím	$y = x$
Viền xanh dương	$y = 0,610 - x$
Viền xanh lá	$y = 0,040 + x$
Viền vàng	$y = 0,710 - x$
Hệ số chiếu sáng	$\beta = 0,35$ (mnm)

5.1.19.3 Tiêu chí về độ chống trượt

Giá trị độ chống trượt (SRV) là phép đo độ chống ma sát giữa khối lăn cao su và bề mặt thử nghiệm. Giá trị độ chống trượt đo được phải lớn hơn hoặc bằng 45 BPN theo phương pháp thử ASTM E303 - 93(2013) hoặc phương pháp tương đương.

5.1.20. Độ bền của vật liệu kẻ đường dưới làn xe chạy (tuổi thọ của vật liệu sơn kẻ đường)

Tùy theo yêu cầu của từng dự án, hoặc yêu cầu giữa người mua và người bán, cần khẳng định tuổi thọ của vật liệu sơn kẻ đường nên sử dụng phương pháp thử gia tốc tại hiện trường. Phương pháp này được hướng dẫn tại phụ lục D với phương pháp thử 6.13. Các chỉ tiêu: độ mài mòn, hệ số phản quang, độ phát sáng phải đạt các quy định đưa ra dưới đây.

5.1.20.1 Độ mài mòn - Được đánh giá theo hướng dẫn ở mục 6.13 sau khi cho 3.000.000 lượt xe đi qua vạch đường thử nghiệm, chỉ số mài mòn không được vượt quá 35 và ảnh tương đương diện tích vạch đường còn lại $\geq 90 \%$.

5.1.20.2 Độ phản quang - Được thử nghiệm theo hướng dẫn ở 6.13, 1 h sau khi thi công vạch sơn có phủ hạt thủy tinh, giá trị độ phản quang đo được (5.10) không được nhỏ hơn $200 \text{ mcd.lx}^{-1} \text{ m}^{-2}$.

5.1.20.3 Độ phát sáng - Được thử nghiệm theo hướng dẫn ở 6.3 - phương pháp 2, độ phát sáng của vạch sơn không chứa hạt thủy tinh sau khi cho 2.000.000 lượt xe đi qua trên bề mặt đường nhựa hay cho 1.000.000 lượt xe đi qua trên bề mặt đường láng nhựa không được nhỏ hơn 45 %.

5.1.20 Các điều kiện sau khi nhập kho

Thông thường sơn không đem sử dụng ngay sau khi sản xuất, mà được giữ ổn định trong thùng chứa sau một khoảng thời gian nào đó mà đối với sơn vạch đường khoảng thời gian này không được vượt quá 6 tháng. Sơn lỏng bảo dưỡng trong thùng đã được đậy kín ở $25 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ trong vòng 6 tháng sau khi nhập kho kể từ ngày sản xuất, sản phẩm sơn lỏng phải thỏa mãn các điều kiện sau (thử nghiệm ở Phụ lục B):

- (a) Độ nhớt của sơn không được thay đổi quá ± 5 đơn vị Krieb so với độ nhớt đo tại thời điểm sản xuất.
- (b) Sơn có mức độ sa lắng lớn hơn 4.
- (c) Có khả năng tái trộn hợp.

5.2. Yêu cầu kĩ thuật đối với sơn cho mặt đường sân bay

5.2.2.1. Sơn dung môi dùng làm vật liệu vạch tín hiệu trên mặt đường sân bay, có thể dùng độc lập hoặc kết hợp với bi phản quang khi được yêu cầu.

5.2.2.2. Yêu cầu kĩ thuật

Vật liệu sơn hệ dung môi dùng làm vạch tín hiệu trên mặt đường sân bay phải đáp ứng các yêu cầu kĩ thuật quy định tại Bảng 5 của tiêu chuẩn này.

Bảng 5. Các chỉ tiêu kĩ thuật và phương pháp thử vật liệu sơn hệ dung môi cho vạch tín hiệu

mặt đường sân bay

Chỉ tiêu kĩ thuật	Yêu cầu kĩ thuật	Phương pháp thử
Thành phần		
1. Hàm lượng chì	$\leq 0.06\%$ khối lượng của màng sơn khô	ASTM D3335
2. Hàm lượng crom hóa trị 6	Âm tính	Thêm 5ml dung dịch kali hydroxit vào 0,5g bột màu chứa trong ống ly tâm. Khuấy đều bằng cách lắc ống và quay ly tâm. Màu vàng chứa trong chất lỏng nổi lên biểu thị sự tồn tại của crom hóa trị 6. Tiếp tục thí nghiệm xác định hàm lượng theo ASTM D3718
3. Thành phần chất rắn	$\leq 43\%$ theo thể tích	ASTM D 2697
Các yêu cầu về chất lượng		
4. Trạng thái sơn trong thùng trước khi khuấy trộn	Không có hiện tượng sinh trưởng của vi sinh, ăn mòn vỏ thùng chứa hoặc vón cục	Trực quan vật liệu trong thùng còn nguyên bao bì. Tiếp đó dùng thiết bị khuấy bằng tay trong năm phút và quan sát
5. Cảm quan	Màng sơn mịn, đồng đều, không nổi sạn hoặc rỗ	Quan sát màng sơn mẫu trên tấm kính sạch với chiều dày khi ướt là 0,33mm và để khô sau 24h trong điều kiện tiêu chuẩn
6. Độ ổn định lưu giữ	Không có biểu hiện phân tầng khi vừa mở thùng sơn mới, không vón cục hoặc màu sắc loang lổ, dễ dàng tan đều khi khuấy bằng thiết bị cầm tay và bằng máy sau 5 phút	Sau tối thiểu một năm kể từ ngày sản xuất
7. Độ nhớt	70 KU \leq và \leq 85 KU	ASTM D 562
8. Độ bền uốn	Đường kính trục uốn tối thiểu mà màng sơn uốn qua không bị bong tróc và đứt gãy ≤ 6 mm	Phương pháp B, ASTM D522 Tạo màng sơn với chiều dày khi ướt là 0,13mm trên tấm thép sạch, trơn, có thể uốn ở nhiệt độ thường. Phơi khô mẫu trong 18h ở điều kiện tiêu chuẩn rồi sấy mẫu ở nhiệt độ $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 2h, và cuối cùng để nguội mẫu ở điều kiện tiêu chuẩn. Uốn tấm mẫu qua trụ tròn đường kính 6mm.
9. Độ bền nước	Màng sơn không có biểu hiện mềm hóa, phồng rộp, xuất hiện vết	ASTM D870 Tạo màng sơn với chiều dày khi ướt là 0,33mm trên tấm bê tông dày 10cmx15cm. Phơi mẫu trong điều kiện

Chỉ tiêu kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
	nhảm, mất dính bám, đổi màu hoặc bất kì hiện tượng hư hỏng khác	tiêu chuẩn 72h. Ngâm ½ tấm bê tông trong nước ở nhiệt độ 25°C trong 18h và để khô trong 2h ở điều kiện tiêu chuẩn
10.Màu sắc		
10.1. Màu trắng: độ phản quang ban ngày	≥ 85%	ASTM E1347 (thực hiện trên mẫu thử trước và sau khi thí nghiệm độ bền thời tiết)
10.2. Màu vàng: sự phù hợp về màu sắc	Theo yêu cầu của QCVN 79:2014/BGTVT	ASTM 1729
10.3. Màu khác: sự phù hợp về màu sắc	Theo yêu cầu của QCVN 79:2014/BGTVT	ASTM 2244
11.Độ ổn định biến dạng nhiệt	Mẫu thử không bị keo hóa hoặc các dấu hiệu mất ổn định khác Độ nhớt ≥ 68KU và ≤ 105KU	Đun 550ml tới nhiệt độ 65°C bằng thiết bị phù hợp có nắp đậy chắc chắn để hạn chế tối đa sự mất mát của thành phần dễ bay hơi. Ngừng đun khi đạt đủ 65°C và ngay lập tức ủ bình đun để giữ nhiệt tối thiểu trong 12h. Thí nghiệm xác định độ nhớt theo ASTM D562
12.Thời gian khô: - Thông thường - Nhanh	≤ 30 phút ≤ 10 phút	ASTM D711
13.Khả năng chống mài mòn	Lượng cát để mài mòn lớp sơn ≤ 150 lít	ASTM D968 Thực hiện cả trên mẫu thử sấy trong lò và phơi ngoài trời
14.Độ bền thời tiết	Đáp ứng Yêu cầu số 10 và Yêu cầu số 15	Tạo màng sơn với chiều dày khi ướt là 0,33mm trên tấm nhôm kích thước 8cmx15cm. Phơi khô trong 48h ở điều kiện tiêu chuẩn. Thí nghiệm theo ASTM G154 chiếu ánh sáng tử ngoại UV-B PS40 trong 4h ở nhiệt độ 60°C và phơi mẫu trong 300h trong 4h ở nhiệt độ 40 °C. Bảo quản mẫu trong 24h ở điều kiện tiêu chuẩn.
15.Độ bền rửa trôi	≥ 500 vòng để rửa trôi lớp màng sơn	Tạo màng sơn với chiều dày khi ướt là 0,33mm trên tấm kính kích thước 8cmx15cm. Phơi khô trong 48h ở điều kiện tiêu chuẩn. Thí nghiệm mẫu thử theo ASTM D2486.

Chỉ tiêu kĩ thuật	Yêu cầu kĩ thuật	Phương pháp thử
16.Độ tương phản của màng sơn khô		ASTM D2805
- Màu trắng và các màu khác	$\geq 0,92$	
- Màu đen	$\geq 1,00$	

6 Phương pháp thử

6.1 Chuẩn bị mẫu

6.1.1 Vật liệu, kích thước tấm nền

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

Tấm kim loại có dạng hình chữ nhật với kích thước 150 mm x 100 mm chiều dày không nhỏ hơn 1 mm, tấm kim loại trước khi tạo mẫu phải được xử lý sơ bộ theo TCVN 5670: 2007.

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

6.1.2 Tấm mẫu thử nghiệm

Lấy mẫu theo TCVN 2090:2007, phủ sơn lên bề mặt tấm nền, màng sơn ướt sau khi quét có độ dày $375 \mu\text{m} \pm 35 \mu\text{m}$ (đo bằng cách sử dụng một tấm đệm và một dao cạo). Để màng sơn khô ít nhất trong 4 h ở vị trí nằm ngang ở $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ với độ ẩm tương đối $70 \% \pm 5 \%$, tránh ánh nắng mặt trời và bảo vệ tấm mẫu khỏi bám bụi.

6.1.3 Điều kiện thử nghiệm

Các thử nghiệm phải được thực hiện ở $(25 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ với độ ẩm tương đối $(70 \pm 5) \%$.

6.2 Phương pháp xác định độ phát sáng

6.2.1 Nguyên tắc

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

6.2.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

6.2.2.1 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.

6.2.2.2 Tấm mẫu thử nghiệm – Xem 6.1.

6.2.2.3 Máy đo màu và quang phổ kế - phù hợp sử dụng dưới các điều kiện sau:

- a) Chiều ánh sáng khuếch tán và góc nhìn trong phạm vi 10^0 trực giao, hay tầm nhìn khuếch tán với ánh sáng trong phạm vi 10^0 trực giao.
- b) Vật phát sáng D_{65} hay vật phát sáng C.
- c) Tuân theo màu CIE với hàm Y_{10} hay Y trong CIE 15.2

6.2.3 Cách tiến hành

- a) Chuẩn bị tám mẫu thử nghiệm theo hướng dẫn ở 6.1.
- 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 tám mẫu thử nghiệm.

6.2.4 Báo cáo kết quả

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

6.3 Phương pháp xác định khả năng lưu giữ hạt thủy tinh trên màng sơn

6.3.1 Nguyên tắc

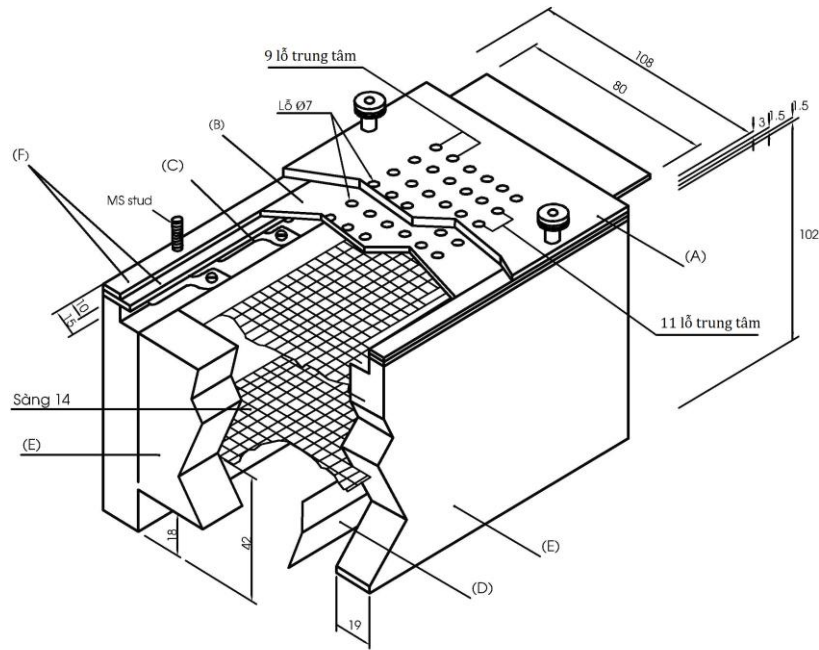
Cho các hạt thủy tinh rơi trên màng sơn ướt, khối lượng hạt thủy tinh lưu giữ được xác định sau 1 h và sau 7 ngày.

6.3.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

6.3.2.1 Hạt thủy tinh phản quang – đạt yêu cầu theo tiêu chuẩn AASHTO M247 hoặc TCVN.

6.3.2.2 Bàn chải – mềm.

6.3.2.3 Bộ phân tán hạt thủy tinh - gồm 2 đĩa, một đĩa cố định và một đĩa di động làm thành 2 sàng phân chia (xem Hình 1). Đĩa có độ dày 3 mm, trên mặt đĩa được khoan những lỗ tròn đều đặn với đường kính lỗ 4 mm. Chuẩn bị bộ phân tán hạt: đặt đĩa di động tiếp xúc với đĩa cố định, ở trên sao cho các lỗ bên dưới nằm so le với các lỗ bên trên. Rải đều một khối lượng hạt thủy tinh phản quang khoảng 4 g 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 rơi trên màng sơn ướt.



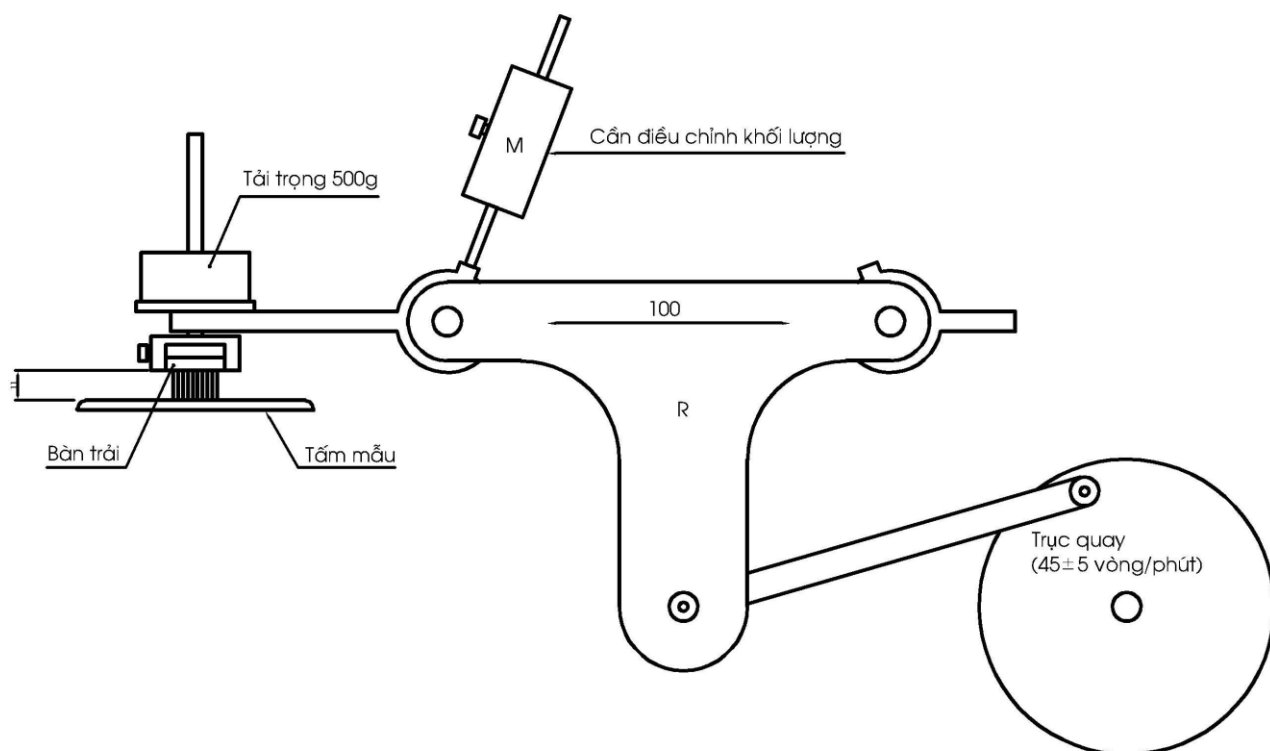
Hình 1 – Bộ phân tán hạt thủy tinh

6.3.2.4 Đĩa – đáy đĩa có kích thước 70 mm x 150 mm với thành đĩa cao tối thiểu 40 mm.

6.3.2.5 Tấm nền thủy tinh – Chuẩn bị theo 6.1.

6.3.2.6 Chổi quét bằng sợi nylon 66 – có mật độ 60 sợi/5 mm nằm trong tấm polystyren với kích thước khoảng 30 mm x 65 mm x 6 mm. Mỗi sợi lông cứng bao gồm 11 vòng cuộn (hay 22 tao sợi) có đường kính 0,3 mm được xén tĩa với chiều dài 11 mm.

6.3.2.7 Máy quét (xem Hình 2) – là một hệ xoay chiều, nhờ đó chổi quét được di chuyển một khoảng cách 100 mm với vận tốc 45 vòng/min \pm 5 vòng/min 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.



Hình 2 – Máy quét

6.3.3 Cách tiến hành

- Đặt bộ phân tán hạt sau khi đã được chuẩn bị ở 6.3.2.3 vào trung tâm đĩa 6.3.2.4 và chỉnh đĩa khoan lỗ di động sao cho các hạt thủy tinh chỉ rơi trên đĩa. Cân chính xác đến 0,001 g các hạt thủy tinh gom trên đĩa (m_1) và đưa chúng quay trở lại bộ phân tán.
- Chuẩn bị mẫu sơn trên tấm nền thủy tinh cho một màng sơn có diện tích không nhỏ hơn 60 mm x 125 mm và không lớn hơn 70 mm x 150 mm. Ngay sau khi gia công mẫu sơn không quá 20 s, đặt bộ phân tán hạt ở chính giữa tấm thủy tinh. Sau đó chỉnh đĩa có lỗ di động để cho các hạt thủy tinh rơi trên màng sơn ướt. Thời gian thực hiện: 60 min.
- 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 cân được là (m_2).
- Bảo quản tấm mẫu cùng với các hạt thủy tinh bám dính trên bề mặt ở $25\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $70\% \pm 5\%$ trong thời gian 7 ngày. Sau khi đem cân tấm mẫu thủy tinh chính xác đến mg (m_3) đặt ngược 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.
- 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 mm^2 .

6.3.4 Kết quả

Tính và ghi lại phần trăm khối lượng hạt thủy tinh được áp dụng bị tách khỏi màng sơn sau thử nghiệm theo công thức sau:

$$M_t (\%) = \frac{100.(m_3 - m_4)A_t}{(m_1 - m_2)A_s} \quad (1)$$

trong đó :

- M_t là khối lượng hạt thủy tinh, tính bằng (%) khối lượng;
- A_s là diện tích màng sơn được quét, tính bằng mm^2 ;
- A_t là tổng diện tích màng sơn có sử dụng hạt thủy tinh, tính bằng mm^2 ;
- m_1 là khối lượng hạt thủy tinh được nạp trên bộ phân tán hạt, tính bằng g;
- m_2 là khối lượng hạt thủy tinh không bám dính trên màng sơn, tính bằng g;
- m_3 là khối lượng tấm mẫu thủy tinh trước khi quét, tính bằng g;
- m_4 là khối lượng tấm mẫu thủy tinh sau khi quét, tính bằng g.

6.4 Phương pháp xác định thời gian khô

6.4.1 Nguyên tắc

Xác định thời gian mà tại thời điểm đó vạch sơn không bị dính nhòe vào bề mặt 2 bánh cao su tương tự như 2 lớp xe lăn trên mẫu đã được sơn trước đó 15 min.

6.4.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

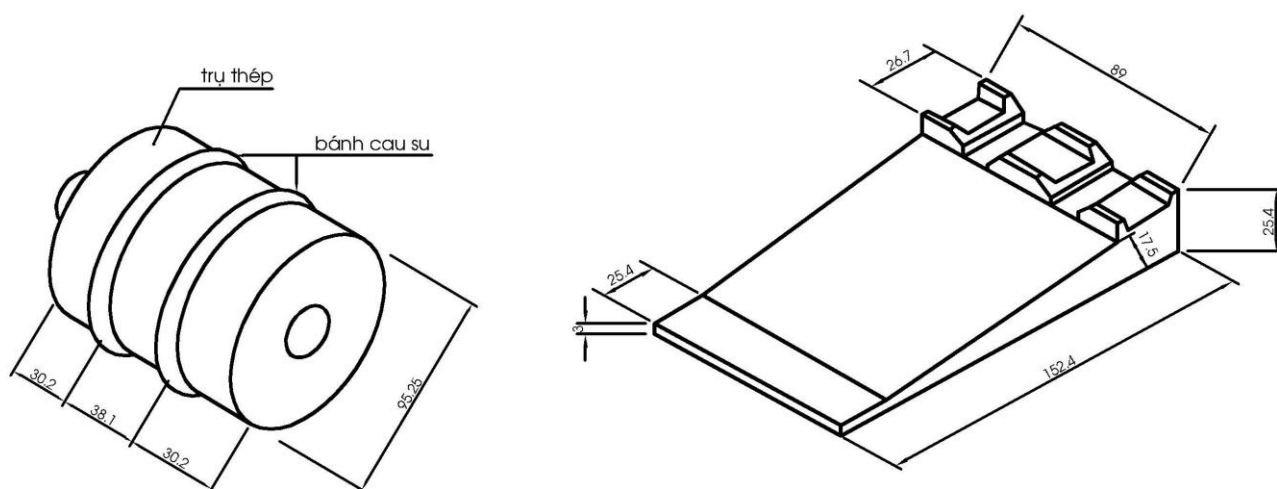
6.4.2.1 Trụ thép, lõi thép đóng vai trò như trục quay lắp vừa vặn với hai bánh cao su có thể thay thế được. Khối lượng tổng của trụ thép với hai bánh cao su nằm trong khoảng $5,4 \text{ kg} \pm 0,03 \text{ kg}$. Kích thước cụ thể của trụ thép được đưa ra ở Hình 3 với sai số cho phép $\pm 0,01 \text{ mm}$.

6.4.2.2 Bánh cao su được làm từ cao su tổng hợp với kích thước như sau:

- Đường kính ngoài: 104,8 mm
- Đường kính trong: 85,7 mm
- Chiều dày: 9,5 mm

6.4.2.3 Cầu dúc, có kích thước đưa ra ở hình 3 với sai số cho phép $\pm 0,01 \text{ mm}$.

6.4.2.4 Tấm nền thủy tinh, có diện tích 100 mm x 200 mm với chiều dày 3 mm.



Hình 3 – Dụng cụ đo thời gian khô

6.4.3 Cách tiến hành

- Thực hiện thử nghiệm ở nhiệt độ $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối $70\% \pm 5\%$, tạo mẫu tấm nền thủy tinh như mô tả ở 6.1 cho màng sơn có độ dày không nhỏ hơn $75\text{ }\mu\text{m}$. Ghi lại thời điểm áp dụng sơn.
- Đặt tấm mẫu thử nghiệm vừa được tạo trên cầu dốc và sau khoảng (900 ± 5) s tính từ thời điểm gia công mẫu đến khi trục thép lăn tự do từ trên đỉnh dốc xuống qua màng sơn.
- Quan sát hai bánh cao su lắp trên lõi thép và ghi lại mức độ bám dính của màng sơn trên bề mặt bánh lăn.
- Lau lại bánh lăn bằng khăn thấm dung môi thích hợp sau đó bằng khăn khô sạch.
- Nếu sơn còn bị bám dính trên bánh cao su, lặp lại thử nghiệm trên tấm thử nghiệm mới và ghi lại nhiệt độ phòng thí nghiệm lấy chính xác tới $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.4.4 Báo cáo kết quả

Nhận định khả năng sơn bị nhòe ngay từ lần thử nghiệm đầu tiên (sau 1 h (đối với sơn loại S); 30 min (đối với sơn loại N) và 15 min (đối với sơn loại F)) - tính từ thời điểm gia công mẫu sơn.

6.5 Phương pháp xác định độ chống loang màu

6.5.1 Nguyên tắc

Đánh giá khả năng thay đổi màu của màng sơn gia công trên mặt đường nhựa sau 72 h.

6.5.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

6.5.2.1 Bitum – có đủ lượng để điền đầy khuôn kim loại với độ dày tối thiểu 6 mm.

6.5.2.2 Khuôn kim loại – có kích thước 150 mm x 200 mm x 6 mm.

TCVN 8787:2018

6.5.2.3 Băng dính – trong suốt với độ rộng tối thiểu 50 mm.

6.5.2.4 Bếp điện – có khả năng duy trì ở nhiệt độ $175\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.5.2.5 Thước đo – làm bằng thép với chiều dài tối thiểu 200 mm.

6.5.3 Cách tiến hành

(a) Đặt vật liệu bitum vào trong khuôn kim loại và sử dụng bếp điện nung nóng vật liệu đến nhiệt độ $(175 \pm 10)\text{ }^{\circ}\text{C}$. Khi miếng bitumen bị nóng chảy, gạt vật liệu bằng thước thẳng để được một bề mặt phẳng nhẵn với chiều dày đúng bằng chiều cao của khuôn. Để nguội và duy trì tấm bitum thu được ở $(25 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 24 h.

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

(c) Gia công sơn thử nghiệm phủ lên tấm mẫu và dải băng dính.

(d) Làm khô màng sơn ở vị trí nằm ngang trong không khí ở $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối $70\% \pm 5\%$ trong 72 h.

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

6.5.4 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 (%).

6.6 Phương pháp xác định độ bền va đập

6.6.1 Nguyên tắc

Quan sát mức độ phá huỷ của màng sơn sau khi chịu va đập bởi một khối lượng vụn thép nhất định.

6.6.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

6.6.2.1 Vụn thép nhọn – có kích thước từ 600 μm đến $1,18 \times 10^3\text{ } \mu\text{m}$, khối lượng vụn thép cần thiết cho thử nghiệm là 2,25 kg.

6.6.2.2 Phễu – có dung tích chứa đủ 2,25 kg vụn thép với đường kính lỗ phễu 16 mm được gắn với chân phễu qua một cái khoá. Chân phễu có dạng ống tròn thẳng dài 1,25 m với đường kính trong là 16 mm (Hình 4).

6.6.2.3 Giá đỡ – một giá đỡ dùng để đỡ phễu và chân phễu ở vị trí thẳng đứng và một giá đỡ dùng để giữ tấm thử nghiệm ở vị trí nghiêng $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ so với phương nằm ngang.

6.6.2.4 Tấm nền thuỷ tinh – Chuẩn bị theo 6.1.

6.6.3 Cách tiến hành

a) Tạo mẫu thử nghiệm theo hướng dẫn ở 6.1.

- b) Lắp giá đỡ giữ chắc chắn tám 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 25 mm.
- c) Khoá chân phễu, sau đó đặt 2,25 kg vụn thép trong miệng phễu.
- d) Mở hoàn toàn khoá phễu để cho phép vụn thép rơi tự do thành dòng liên tục và va đập trên màng sơn.
- e) Nhấc tám mẫu thử nghiệm ra khỏi giá sau 3 lần thử nghiệm như trên với 2,25 kg vụn thép.
- f) Quan sát bằng mắt thường mức độ phá huỷ của màng sơn tại vị trí có va đập.

6.6.4 Báo cáo kết quả

Nhận định mức độ phá huỷ của màng sơn sau va đập dựa trên khả năng lộ bề mặt nền thủy tinh qua màng sơn.

6.7 Phương pháp xác định độ chịu dầu

6.7.1 Nguyên tắc

Đánh giá độ bền của màng sơn (đã được ổn định 72 h trên nền kim loại) bằng cách so sánh độ phát sáng và các dấu hiệu phòng rộp của màng (đã được để khô 3 h) sau khi ngâm 1 h trong dầu diesel với màng sơn đối chứng.

6.7.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

6.7.2.1 Dầu diesel.

6.7.2.2 Giấy thấm.

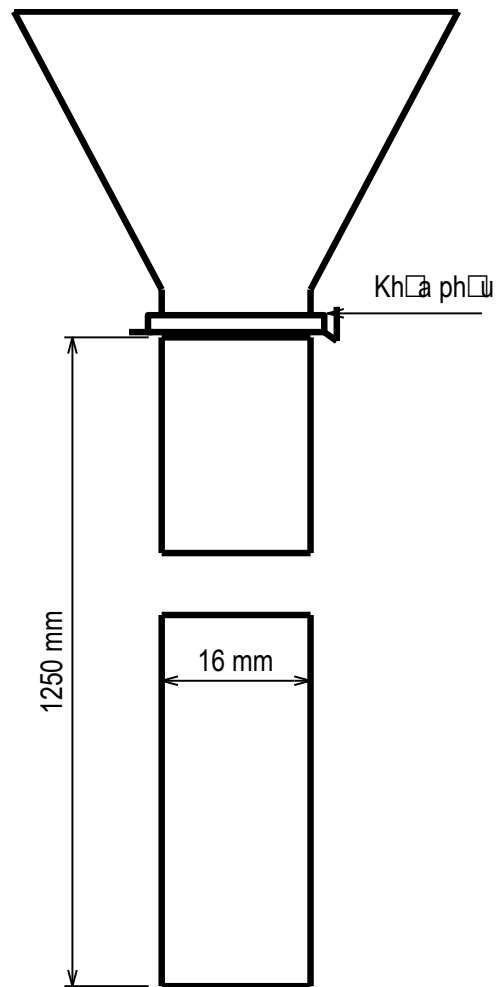
6.7.2.3 Tám nền kim loại, chuẩn bị theo 6.1.

6.7.3 Cách tiến hành

- a) Tạo 2 mẫu thử nghiệm trên tám nền kim loại theo hướng dẫn ở 5.1 và để khô mẫu trong 72 h.
- b) Lấy 1 trong 2 tám mẫu thử nghiệm đem ngâm trong dầu diesel và duy trì ở $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.
- c) Sau 1 h ngâm, nhấc mẫu ra để khô trong 3 h 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 phòng 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 6.3.

6.7.4 Báo cáo kết quả

Nhận định mức độ phòng rộp và độ giảm độ phát sáng của màng sơn sau khi ngâm dầu.



Hình 4 – Thiết bị đo độ va đập

6.8 Phương pháp xác định độ bền muối

6.8.1 Nguyên tắc

Đánh giá độ bền của màng sơn (được để ổn định 72 h trên nền kim loại) bằng cách so sánh độ phát sáng và các dấu hiệu phòng rộp của màng sơn được để khô 3 h sau khi ngâm 18 h trong dung dịch muối ăn với màng sơn đối chứng.

6.8.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

6.8.2.1 Dung dịch muối NaCl 20 % theo khối lượng.

6.8.2.2 Giấy thấm.

6.8.2.3 Tấm nền kim loại, chuẩn bị theo 6.1.

6.8.3 Cách tiến hành

- a) Tạo 2 tấm mẫu thử nghiệm trên tấm nền kim loại theo hướng dẫn ở 5.1 và để khô mẫu trong 72 h.
- b) Lấy 1 trong 2 tấm mẫu đem ngâm trong dung dịch muối duy trì ở nhiệt độ $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) Sau 18 h ngâm, lấy mẫu ra lau màng sơn bằng giấy thấm rồi để khô trong 3 h.
- d) Quan sát bằng mắt thường đối chiếu với mẫu không ngâm muối, xác định các dấu hiệu phòng 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 6.2.

6.8.4 Báo cáo kết quả

Nhận định mức độ phòng rộp và độ giảm độ phát sáng của màng sơn sau khi ngâm muối.

6.9 Phương pháp xác định độ bền nước

6.9.1 Nguyên tắc

Đánh giá độ bền của màng (được để ổn định 72 h trên nền kim loại) bằng cách so sánh độ phát sáng và các dấu hiệu phòng rộp của màng sơn được để khô 3 h sau 72 h ngâm nước với màng sơn đối chứng.

6.9.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

6.9.2.1 Nước sạch.

6.9.2.2 Giấy thấm.

6.9.2.3 Tấm nền kim loại, chuẩn bị theo 6.1.

6.9.3 Cách tiến hành

- a) Tạo 2 mẫu thử nghiệm trên tấm nền kim loại theo hướng dẫn ở 6.1 và để khô mẫu trong 72 h.
- b) Lấy 1 trong 2 tấm mẫu đem ngâm trong nước dưới điều kiện nhiệt độ $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) Sau 72 h ngâm, nhấc mẫu ra, lau màng sơn bằng giấy thấm và để khô trong 3 h.
- d) Quan sát bằng mắt thường đối chiếu với mẫu không ngâm nước, xác định các dấu hiệu phòng rộp và hư hỏng của màng sơn.
- e) Đo độ phát sáng của 2 mẫu sơn (có ngâm nước và không ngâm nước) theo hướng dẫn ở 6.2.

6.9.4 Báo cáo kết quả

Nhận định mức độ phòng rộp và độ giảm độ phát sáng của màng sơn sau khi ngâm trong nước.

6.10 Phương pháp xác định độ bền kiềm

6.10.1 Nguyên tắc

TCVN 8787:2018

Đánh giá độ bền của màng (được để ổn định 72 h trên nền kim loại) bằng cách so sánh độ phát sáng và các dấu hiệu phòng rộp của màng sơn thử nghiệm được để khô 3 h sau 48 h ngâm trong dung dịch kiềm với màng sơn đối chứng.

6.10.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

6.10.2.1 Dung dịch kiềm NaOH 10 %.

6.10.2.2 Giấy thấm.

6.10.2.3 Tấm nền kim loại, chuẩn bị theo 6.1.

6.10.3 Cách tiến hành

- a) Tạo 2 mẫu thử nghiệm trên tấm nền kim loại theo hướng dẫn ở 5.1 và để khô mẫu trong 72 h.
- b) Lấy 1 trong 2 tấm mẫu đem ngâm trong dung dịch kiềm dưới điều kiện nhiệt độ $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) Sau 48 h, nhắc mẫu ra, lau màng sơn bằng giấy thấm và để khô trong 3 h.
- d) Quan sát bằng mắt thường đối chiếu với mẫu không ngâm kiềm, xác định các dấu hiệu phòng 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 6.2.

6.10.4 Báo cáo kết quả

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

6.11 Phương pháp xác định độ mài mòn

6.11.1 Nguyên tắc

Thực hiện thử nghiệm mài mòn trên mẫu với tải trọng 1 kg, khối lượng hao hụt do mài mòn được xác định sau 500 vòng quay.

6.11.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

6.11.2.1 Máy mài – Bàn quay của máy mài sẽ quay trên một mặt phẳng nằm ngang. Bàn quay không được phép lệch quá 50 μm khỏi mặt phẳng quay và 1 mm từ ngoại vi bánh quay. Có thể sử dụng loại máy mài khác có tính năng tương đương.

6.11.2.2 Bánh mài – thuộc loại CS-17 có tính đàn hồi.

CHÚ THÍCH 3:

a) Bánh mài CS-17 làm từ vật liệu chuẩn có xu hướng bị cứng lại khi lão hoá. Vì vậy điều quan trọng là chỉ được phép sử dụng tối đa trong vòng 12 tháng kể từ ngày sản xuất bánh mài.

b) Thông thường độ cứng của vật liệu chuẩn có thể đo được bằng máy đo độ cứng Shore A - 2 Scale. Độ cứng chấp nhận được nằm trong khoảng (80 ± 5) đơn vị.

6.11.2.3 Đĩa mài – loại S-11 phù hợp với máy mài. Có thể sử dụng loại đĩa mài phù hợp với loại trục mài khác có tính năng tương đương.

CHÚ THÍCH 4: Có thể thay đĩa quét loại S - 11 bằng dụng cụ mài bằng kim cương. Trong tất cả các trường hợp phải đảm bảo đường kính bánh mài không được nhỏ quá đường kính yêu cầu tối thiểu (được quy định bởi nhà sản xuất).

6.11.2.4 Cân phân tích – cân tới 200 g với độ chính xác 0,005 g.

6.11.2.5 Bộ phận khử bụi – Bao gồm một bơm chân không và ống hút lắp khít với máy mài để hút bột, vụn sinh ra do mài mòn.

CHÚ THÍCH 5: Tất cả các máy đo độ mài mòn đều gắn một bộ khử bụi kiểu chân không tiêu chuẩn.

6.11.2.6 Tấm nền bằng kim loại phẳng dẹt, kích thước (100 x 100 x 2) mm có chiều dày đồng nhất, phủ sơn lên 1 mặt của tấm nền để chế tạo tấm mẫu thử nghiệm theo 6.1. Tạo một lỗ 7 mm tại giữa trung tâm tấm mẫu để định vị.

6.11.3 Điều kiện thử nghiệm

Việc thử nghiệm được thực hiện dưới điều kiện làm việc bình thường (được quy định tại AS.1580.101.1).

6.11.4 Cách tiến hành

Tối thiểu thử nghiệm 2 mẫu theo quy trình như sau

- (a) Lắp ráp bánh mài lên cần đặt tải. Sau đó điều chỉnh tải trọng đặt trên bánh mài tới 1 kg.
- (b) Lắp đĩa mài S - 11 trên bàn quay. Sau đó hạ đầu mài xuống từ từ cho tới khi bánh mài đặt vuông góc với đĩa

CHÚ THÍCH 6: Một bánh mài Taber 200 có thể thay thế 1 đĩa mài S-11.

c) Đặt máy đếm về 0. Cho máy chạy, rà bề mặt bánh mài trên giấy ráp hạt kim cương trong 50 vòng. Loại bỏ bột mài sinh ra do mài mòn bằng bộ hút chân không hoặc bằng cách quét nhẹ liên tục trên bề mặt. Việc rà bề mặt bánh mài được thực hiện trước khi thử nghiệm mỗi mẫu và sau mỗi 500 vòng mài liên tục trên mẫu thử nghiệm.

d) Định vị mẫu thử nghiệm trên bàn quay. Sau đó hạ từ từ đầu mài xuống cho đến khi bánh mài đặt trên lớp phủ vật liệu của tấm mẫu.

e) Lắp vòi hút chân không để hút bột sinh ra do mài mòn.

f) Cho mẫu chịu mài mòn sau 100 vòng quay hay nhiều hơn để tạo một đường mài đều đặn (đúng với hướng dẫn vận hành máy). Trong suốt quá trình quay, hút bột sinh ra do mài nhờ chân không hoặc bằng cách quét nhẹ liên tục trên bề mặt tấm mẫu.

TCVN 8787:2018

- g) Sau 100 vòng mài, dùng chổi quét nhẹ bột sinh ra do mài trên bề mặt vật liệu. Rồi đem cân mẫu với độ chính xác tới 0,005 g (A).
- h) Quét lại bề mặt bánh mài như thực hiện ở phần (c).
- i) Cho mẫu tiếp tục chịu mài thêm 500 vòng nữa. Trong quá trình thử nghiệm liên tục loại bỏ bột sinh ra do mài mòn bằng cách quét nhẹ hoặc hút chân không.
- j) Kết thúc thử nghiệm phủi sạch bụi còn lưu lại trên mẫu, sau đó đem cân và ghi lại khối lượng còn lại của mẫu sau 500 vòng mài (B) với độ chính xác tới 0,005 g.
- k) Tính trung bình khối lượng hao hụt của 2 mẫu thử nghiệm.

6.11.5 Báo cáo kết quả

Khối lượng hao hụt (A – B) của 2 mẫu kiểm tra với sai số không lớn hơn 0,01g.

6.12 Phương pháp xác định hệ số phản quang

6.12.1 Nguyên tắc

Đo hệ số phản quang trên quang kế hoặc máy đo độ phản quang 5 lần rồi lấy giá trị trung bình.

6.12.2 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

6.12.2.1 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 $86,5^\circ$.

CHÚ THÍCH 7: “Mirolux 12” hoặc thiết bị tương tự có các tính năng thỏa mãn các yêu cầu trên.

6.12.2.2 Màn che – làm bằng nhựa bọt để ngăn ánh sáng vào nơi thử nghiệm.

6.12.2.3 Vật phát sáng – Loại A hoặc tương tự.

6.12.3 Cách tiến hành

Thử nghiệm được tiến hành như sau:

- Khởi động máy theo hướng dẫn vận hành
- Đo và ghi lại giá trị độ phản quang của dải kẻ đường thử nghiệm trong phạm vi bánh xe lăn với góc quan sát là $1,5^\circ$ và góc tới là $86,5^\circ$
- Trong phạm vi vết xe lăn đo ít nhất 5 giá trị.

6.12.4 Báo cáo kết quả

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

6.13 Phương pháp xác định độ bền vạch kẻ đường thử nghiệm tại hiện trường (Phương pháp đánh giá tuổi thọ của vật liệu sơn vạch đường).

Xác định theo ASTM D 713:2012 được đưa ra tại phụ lục D.

6.14. Phương pháp xác định độ chống trượt

Theo ASTM E303 - 93(2013) hoặc tiêu chuẩn tương đương.

6.15. Phương pháp xác định độ bóng

Theo TCVN 2101-2008 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

6.16. Phương pháp xác định thời gian khô

Theo 5.4 hoặc TCVN 2096 - 2015 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

6.17. Phương pháp xác định độ bám dính theo phương pháp cắt

Theo TCVN 2097:2015 (ISO2409:2013) hoặc tiêu chuẩn tương đương.

6.18. Phương pháp xác định độ bám dính theo phương pháp kéo nhỏ

Theo ASTM D 4541 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

6.19. Phương pháp xác định độ mịn

Theo TCVN 2091:2015 (ISO1524:2013) hoặc tiêu chuẩn tương đương.

6.20. Phương pháp xác định độ nhớt KU

Theo TCVN 9879:2013 (ISO1524:2013) hoặc tiêu chuẩn tương đương.

6.21. Phương pháp xác định độ bền uốn

Theo TCVN 2099-2013 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

6.22. Phương pháp xác định chiều dày màng sơn

Theo TCVN 9406: 2012 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

6.23. Phương pháp xác định độ bền thời tiết

Theo BS 3900-F4 hoặc TCVN 9277- :2012 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Hướng dẫn lấy mẫu

A.1 Phạm vi áp dụng

Phụ lục này trình bày quy trình lấy mẫu thử nghiệm cho sơn vạch đường hệ dung môi.

A.2 Lấy mẫu

Lấy mẫu theo TCVN 2090:2007 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

A.3 Lưu ý

- a) Thận trọng khi lấy mẫu không để mẫu bị nhiễm bẩn hoặc lẫn dung môi.
- b) Do khả năng bay hơi của sơn dung môi rất cao, nên thùng chứa phải hoàn toàn kín khí và được đậy chặt ngay sau khi lấy mẫu.
- c) Thùng chứa mẫu không được ngâm trong dung môi hoặc lau bằng khăn thấm dung môi. Sơn dây bẩn hoặc lấy tràn ra ngoài thùng phải được lau bằng khăn khô và sạch ngay sau khi đậy nắp thùng.
- d) Phải hết sức thận trọng tránh va đập thùng khi vận chuyển sơn.
- e) Khi lấy mẫu và đậy nắp thùng phải dùng găng tay, mặc bảo hộ lao động và đeo kính bảo vệ mắt.
- f) Tránh xa các nguồn phát lửa, tia lửa điện.
- g) Thực hiện lấy mẫu một cách nhẹ nhàng không làm bắn hay đổ sơn.
- h) Thùng chứa mẫu phải được đặt trên bề mặt phẳng chắc chắn để tránh bắn, đổ hay tràn sơn trong khi đậy nắp thùng.

A.4 Quy trình

A.4.1 Các yêu cầu chung – cần áp dụng những yêu cầu sau đây:

- a) Việc lấy mẫu được thực hiện theo quy trình sau tại nơi vận chuyển sơn (tức là nơi sản xuất sơn, trong kho chứa sơn hoặc tại nơi xuất kho)
- b) Việc lấy mẫu phải được thực hiện trước khi xuất kho
- c) Mẫu được lấy từ bể chứa (A.4.3), thùng hình ống (A.4.4) hoặc các loại thùng chứa khác được sử dụng để lưu giữ sơn.

d) Mẫu lấy được theo các quy trình này phải được khuấy trộn kỹ trước khi chia thành những phần nhỏ theo yêu cầu của từng phương pháp thử nghiệm.

A.4.2 Bơm lấy mẫu – Việc bơm mẫu được thực hiện như sau:

- Mẫu sơn được chảy ra từ thùng chứa theo đường ống bơm.
- Lấy 3 mẫu sơn, mỗi mẫu có thể tích khoảng 1 L, được lấy ra sau những khoảng thời gian như nhau trong quá trình bơm mẫu, không rút mẫu khi sơn trong bình chỉ còn 10 %.
- Trộn kỹ ba mẫu trên trong một thùng khô, sạch rồi đem rót vào 3 thùng mẫu nhỏ dung tích 1 L.

A.4.3 Lấy mẫu từ bể sơn – Trước khi mẫu sơn được lấy từ bể chứa, sơn trong bể phải được khuấy kỹ và đồng nhất. Rút từng mẫu sơn nhỏ từ vòi lấy mẫu, lượng mẫu lấy ra tùy thuộc vào vị trí của vòi định vị trên ống bơm mẫu.

A.4.4 Lấy mẫu từ thùng chứa hình ống

- Chọn lựa một số thùng chứa hình ống một cách ngẫu nhiên từ mỗi đơn đặt hàng hoặc từ mỗi mẻ sơn. Số thùng được lựa chọn không nhỏ hơn số thùng đưa ra trong Bảng A.1.
- Đối với mỗi thùng sơn, ghi lại mức độ sa lắng, tạo gel hay tạo màng, thùng sơn đó phải loại bỏ mà không thực hiện rút mẫu. Nếu sơn trong thùng bị sa lắng, dùng dụng cụ khuấy phân tán lại cho đồng đều, nếu việc phân tán không thực hiện được, phải loại bỏ thùng sơn đó.
- Trộn kỹ các thành phần sơn trong thùng bằng cách lăn thùng, khuấy hoặc bằng bơm.
- Rút ít nhất 1 L mẫu trong mỗi thùng được lựa chọn
- Mẫu lấy ra từ các thùng chứa lựa chọn từ cùng mẻ sơn được đánh số theo Bảng A.1 đem trộn hợp lại và khuấy kỹ tạo thành một mẫu lớn, mẫu thử nghiệm rút ra từ mẫu lớn với thể tích tối thiểu 1 L.

Bảng A.1 – Số thùng sơn đem lấy mẫu

Số thùng trong một mẻ sơn	Số thùng lấy mẫu
1 ÷ 4	1
5 ÷ 10	2
11 ÷ 50	3
51 ÷ 100	4
101 ÷ 200	5

CHÚ THÍCH 9: Quy trình trên quy định đối với thùng chứa có dung tích 200 lít. Nếu thùng có dung tích khác phải chỉnh lại thể tích mẫu rút ra theo yêu cầu thử nghiệm.

A.5 Dán nhãn

Các mẫu phải được nhận dạng một cách rõ ràng bằng cách dán nhãn trên thùng có ghi những đặc tính sau:

- a) Dạng sản phẩm
- b) Số mẻ
- c) Ngày lấy mẫu

Hơn nữa những thông tin để nhận dạng mẫu phải dựa trên cách thức lấy mẫu.

Thông tin bổ sung bao gồm:

- a) Người lấy mẫu
- b) Địa điểm và ngày lấy mẫu
- c) Số lượng vật liệu chứa trong mẫu
- d) Số nhận dạng thùng lấy mẫu hay số xe vận chuyển mà từ đó mẫu được lấy ra.

Phụ lục B

(Tham khảo)

Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật và phương pháp thử

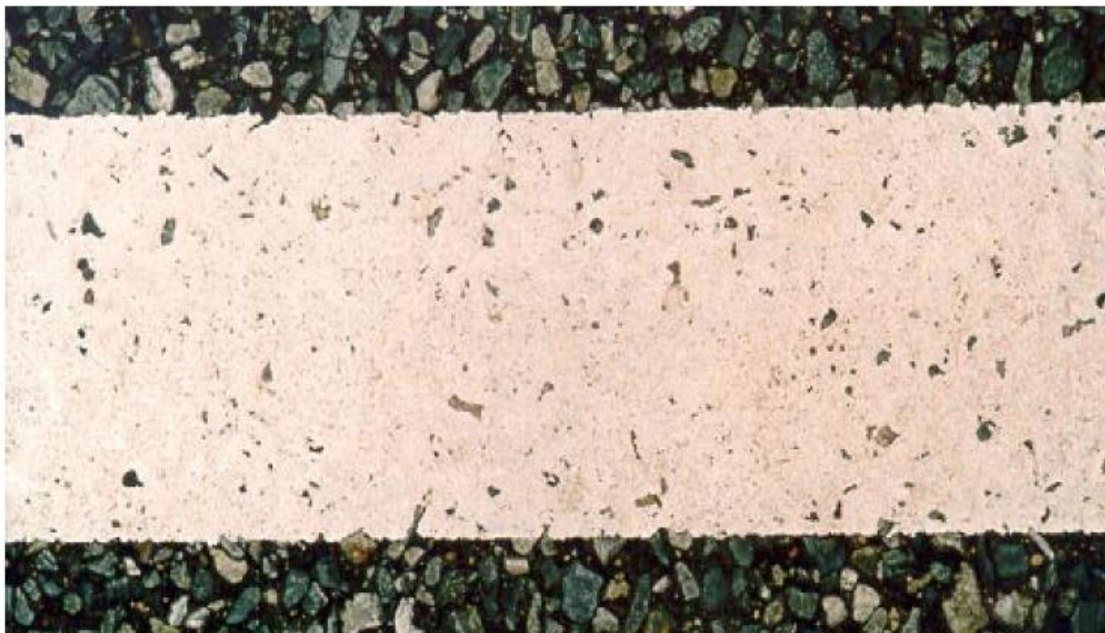
Sơn vạch đường hệ dung môi

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1	Màu sắc a) Màu trắng b) Màu vàng c) Màu đen	Theo tiêu chí 5.1.19.2	ASTM D 6628-03 hoặc TCVN 10832:2015
2	Độ ổn định	≥ 8	AS 1580.211.1 (độ lắng bột màu sau 4 tuần nhập kho) (ASTM D 1309-93)
3	Độ mịn	$75 \div 90 \mu\text{m}$	TCVN 2091:2015 (ISO1524:2013)
4	Độ nhớt	$60 \div 80$ Krieb (hoặc tương đương)	AS 1580.214.1 hoặc TCVN 9879:2013
5	Độ phát sáng a) Sơn màu trắng b) Sơn màu vàng c) Sơn màu đen	$\geq 75\%$ $\geq 55\%$ Không áp dụng	6.2
6	Khả năng lưu giữ hạt thủy tinh	$\leq 10\%$ trọng lượng	6.3 (% lượng hạt thủy tinh mất đi sau thử nghiệm quét)
7	Thời gian khô a) Sơn khô nhanh b) Sơn khô chậm	≤ 30 min ≤ 1 h	6.4
8	Độ bóng	≤ 20 đơn vị độ bóng	TCVN 2101-2008
9	Độ bền uốn	≥ 12 mm	TCVN 2099-2013 (Đường kính trục tối thiểu mà màng sơn uốn qua không bị bong tróc và đứt gãy)

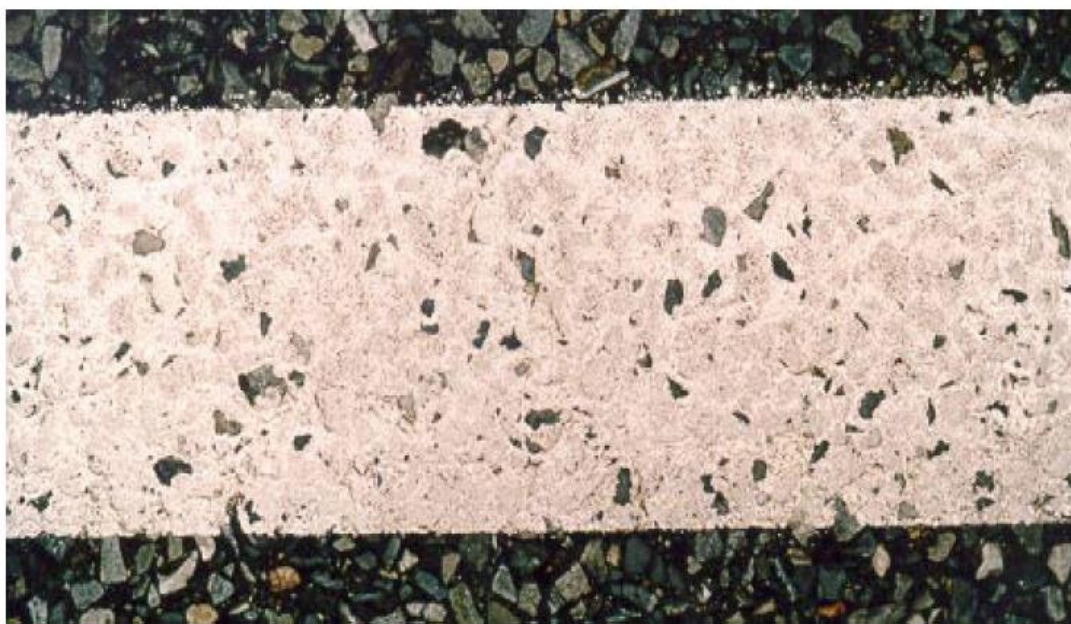
10	Độ bám dính a) Màu trắng b) Màu vàng	$\geq 90\%$ $\geq 80\%$ hoặc $\geq 1,24$ MPa	TCVN 2091:2015 (ISO1524:2013) ASTM D 4541
11	Độ chống loang màu	$\leq 3\%$	6.5 (Độ giảm độ phát sáng của màng sơn đo được trên tấm mẫu và trên dải băng dính trong)
12	Độ bền va đập	Bề mặt nền không bị lộ qua màng sơn	6.6 (Thực hiện 3 lần va chạm tự do với 2,25 kg vụn thép)
13	Độ bền dầu	a) Màng sơn không bị bong tróc hoặc phồng rộp b) Độ phát sáng không giảm quá 3 đơn vị % so với giá trị ban đầu	6.7 (1 h ngâm trong dầu ở $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)
14	Độ bền muối	a. Màng sơn không bị bong tróc hoặc phồng rộp b. Độ phát sáng không giảm quá 3 đơn vị % so với giá trị ban đầu	6.8 (18 h ngâm trong muối ở $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)
15	Độ bền nước	a. Màng sơn không bị bong tróc hoặc phồng rộp b. Độ phát sáng không giảm quá 3 đơn vị % so với giá trị ban đầu	6.9 (72 h ngâm trong nước ở $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)
16	Độ bền kiềm	a. Màng sơn không bị bong tróc hoặc phồng rộp b. Độ phát sáng không giảm quá 3 đơn vị % so với giá trị ban đầu	6.10 (48 h ngâm trong kiềm ở $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$)
17	Độ bền thời tiết a) Sơn màu trắng b) Sơn màu vàng c) Sơn màu đen	a) và b) Màng sơn vẫn giữ nguyên. Độ phát sáng đạt 75 % 55 % c) Không áp dụng	BS 3900-F4 hoặc TCVN 9277- :2012 (8792:2011) (Thử nghiệm 500 h chạy khí quyển nhân tạo)

18	Độ mài mòn	≤ 100 mg	6.11 (Khối lượng hao hụt do mài mòn sau 500 vòng mài)
19	Thử nghiệm tại hiện trường		6.13
19.1	Hệ số phản quang	Theo tiêu chí 5.1.19.1	6.12 (Xác định hệ số phản quang tại thời điểm sau khi thi công 1 h và sau khi cho thông xe)
19.2	Màu sắc	Theo tiêu chí 5.1.19.2	ASTM D 6628-03 hoặc TCVN 10832:2015
19.3	Độ mài mòn	Theo tiêu chí 5.1.19.2	Phụ lục D (Phương pháp dùng bộ ảnh chuẩn) (Phương pháp kẻ ô)
19.4	Độ chống trượt, BPN	≥ 45	ASTM E303 - 93(2013) hoặc tiêu chuẩn tương đương

Phụ lục C
(Tham khảo)
Mô tả mẫu chuẩn



Hình C.1 – Diện tích vạch sơn còn lại 95 %



Hình C.2 – Diện tích vạch sơn còn lại 90 %

PHỤ LỤC D

TIÊU CHUẨN HƯỚNG DẪN THỬ NGHIỆM KHẢ NĂNG LÀM VIỆC DƯỚI LÀN XE CHẠY CỦA VẬT LIỆU KẼ ĐƯỜNG

(Standard Practice for Conducting Road Service Tests on Fluid Traffic Marking Materials-
ASTM D 713- 12)

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Phương pháp thử này quy định phương pháp xác định tuổi thọ tương đối của vật liệu kẻ đường như sơn, nhựa nhiệt dẻo, epoxy và các sản phẩm polyeste dưới tác dụng của các điều kiện thực tế của mặt đường cho các vạch kẻ đường thí nghiệm nằm ngang.

1.2. Các giá trị đưa ra theo đơn vị SI được coi là giá trị tiêu chuẩn. Các giá trị được đưa ra trong ngoặc là chỉ mang tính chất thông tin.

1.3. Tiêu chuẩn này không nhằm mục đích để giải quyết tất cả các vấn đề an toàn. Đó là trách nhiệm của người sử dụng tiêu chuẩn này trong việc thiết lập các điều kiện thực hành an toàn và đảm bảo sức khỏe phù hợp cho người sử dụng và xác định khả năng áp dụng các giới hạn quy định trước khi sử dụng

2. Tài liệu viện dẫn

Tiêu chuẩn ASTM

D711 Test Method for No-Pick-Up Time of Traffic Paint (Phương pháp thử thời gian khô không dính tay);

D6628 Specification for Color of Pavement Marking Materials (Yêu cầu về màu sắc của vật liệu kẻ đường).

E1710 Test Method for Measurement of Retroreflective Pavement Marking Materials with CEN- Prescribed Geometry Using a Portable Retroreflectometer (Phương pháp đo độ phản quang của vạch kẻ đường với phương pháp Hình học CEN sử dụng thiết bị đo hệ số phản quang cầm tay)

E2367 Test Method for Measurement of Nighttime Chroma- ticity of Pavement Marking Materials Using a Portable Retroreflection Colorimeter (Phương pháp đo màu ban đêm của vạch kẻ đường sử dụng thiết bị đo màu phản quang cầm tay).

3. Ý nghĩa và Sử dụng

Phương pháp thử này là phương pháp đánh giá gia tốc (nhanh) khả năng lưu giữ hạt bi thủy tinh, độ phản quang, màu sắc ban ngày, màu sắc ban đêm và tính chất mài mòn của vật liệu vạch kẻ đường dưới dòng giao thông. Phương pháp thử được sử dụng để xác định thời gian hữu dụng của vạch kẻ đường ở hiện trường. Quy trình tương tự có thể áp dụng để xác định tuổi thọ các đường nằm dọc.

4. Loại và vị trí mặt đường để thử nghiệm

Lựa chọn khu vực đường nơi có tải trọng trung bình và lưu thông tự do không có rào chắn, đường cong, giao cắt, hoặc điếm vào mà có thể khiến phanh gấp hoặc chuyển hướng đột ngột, vị trí mà sự mài mòn tiếp xúc trực tiếp với ánh nắng mặt trời trong suốt thời gian ban ngày, và nơi thoát nước tốt. Lựa chọn bề mặt đường có tính đại diện như mặt đường xi măng pooc lăng, mặt đường thảm nhựa, bê tông nhựa, bê tông nhựa tạo nhám và bề mặt nhựa đã biến tính.

5. Điều kiện và thời gian thực hiện

Làm sạch kỹ lưỡng diện tích làm thử nghiệm. Tuân theo chỉ dẫn của nhà sản xuất để thi công vạch kẻ đường thử nghiệm. Chỉ dẫn nên bao gồm các chỉ dẫn về nhiệt độ không khí, mặt đường và nhiệt độ vật liệu, độ ẩm tương đối, hướng gió và tốc độ gió. Nên thực hiện thử nghiệm trong khoảng thời gian giữa 10 h sáng và 3 h chiều. Trong quá trình thử nghiệm, cần ghi lại nhiệt độ không khí và mặt đường, tốc độ gió, độ ẩm tương đối từng giờ một.

6. Đo chiều dày màng sơn ướt

Để đo chính xác chiều dày màng sơn, sử dụng một tấm giấy dầu đặt lên bên lề đường. Đặt tấm kim loại cứng lên tấm giấy dầu và trên đường đi của vạch kẻ đường. Tấm kim loại có kích thước (300 - 300) mm với chiều dày là 1.5 mm. Ngay sau khi vạch kẻ đường được thực hiện bằng máy phun, đọc độ dày màng ẩm. Nếu độ dày màng ẩm không thỏa mãn, điều chỉnh áp lực phun và lặp lại cho đến khi đạt được độ dày màng ẩm yêu cầu. Không nên có bi thủy tinh hay các vật liệu khác trên màng ẩm vì điều đó sẽ dẫn đến sai số chiều dày màng ẩm. Khi chiều dày màng ẩm đã đúng, thi công ngay đường thử nghiệm ngang qua tấm kim loại và cân ngay sau đó. Cân có khả năng cân được 1500 g với sai số 0,1 g và được bảo vệ kỹ lưỡng trước gió. Là cơ sở để xác định lượng bi thủy tinh (7.1), khối lượng vạch sơn (100 – 300) mm (không kể đến lượng dung môi bị mất) có thể được xác định như sau:

$$W = 287 \times t \times g$$

Trong đó:

W là khối lượng vạch sơn, tính bằng g;

t là chiều dày màng sơn ướt, tính bằng μm ;

g là khối lượng 1 lít sơn, tính bằng g/l.

6.1. Thi công vạch kẻ đường bằng quy trình phun được thực hiện bằng thiết bị phun có ổ kéo và vòi phun tương tự với thiết bị kẻ đường bình thường. Thiết bị phun cần phải thiết lập và giữ được tốc độ phun không đổi trong quá trình thực hiện kẻ đường. Sơn kẻ đường giao thông tiêu chuẩn được áp dụng với độ dày là 380 μm (+ 25 μm).

6.2. Việc sử dụng các vật liệu khác phải theo quy trình của nhà sản xuất và tương tự như có thể với quy trình trên thiết bị thường dùng. Sơn hệ nước chất lượng cao, epoxy, epoxy biến tính, polyure, metacrylat, và các loại vật liệu khác sẽ được áp dụng theo mức khuyến cáo của nhà sản xuất với

chiều dày tối thiểu là 380 μm . Nếu vạch kẻ đường được thực hiện bằng phương pháp khác ngoài phương pháp phun, ví như đùn (extrusion), thì phương pháp đó cần được thực hiện với thiết bị có khả năng cung cấp chiều dày vật liệu không đổi thông qua thí nghiệm kẻ đường và đáp ứng được yêu cầu của nhà sản xuất.

6.3. Vạch kẻ của sơn giao thông và nhựa nhiệt dẻo có chiều dày nhỏ hơn 1500 μm thì chiều rộng sẽ là (100 ± 10) μm . Đối với bất kỳ vật liệu khác, chiều rộng phải tuân theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

6.4. Đối với vật liệu có thể phun được với thiết bị kéo và vòi phun tương tự với thiết bị kẻ đường bình thường, chiều dày phải được kiểm tra theo khối lượng. Đối với vật liệu áp dụng theo các cách khác, chiều dày phải được kiểm tra bằng công cụ tương ứng. Chiều dày được xác định bằng tấm panel và thước đo micromet hoặc thiết bị đo chiều dày màng khô từ tính.

7. Đánh giá hạt bi thủy tinh

7.1. Sau khi hoàn thành 6.1, thi công ngay một đường kẻ khác lên tấm kim loại bằng thiết bị phun, lần này có cho thêm bi thủy tinh và tiến hành cân ngay lập tức. Sự khác biệt giữa khối lượng đo được ở đây và khối lượng tại 6.1 sẽ cho số lượng bi thủy tinh trên tấm kim loại. Trước khi cân tấm kim loại, cần loại bỏ các hạt thủy tinh không dính bám vào vạch kẻ đường để đảm bảo tỉ lệ chính xác lượng bi thủy tinh. Quá trình này được thực hiện lặp đi lặp lại nếu cần có sự điều chỉnh tỉ lệ lượng bi thủy tinh sử dụng. Khối lượng của bi thủy tinh tính theo gallon của vạch kẻ đường có thể tính như sau:

$$W = 287 \times B \times T$$

Trong đó:

W là khối lượng hạt bi thủy tinh, tính bằng g;

B là lượng bi thủy tinh trong 1 lít sơn, tính bằng g/l;

T là chiều dày màng sơn ướt đã thi công, tính bằng μm .

7.2. Để tính toán lượng bi thủy tinh theo khối lượng trên một đơn vị diện tích có thể sử dụng công thức sau:

$$\text{Lượng bi thủy tinh (g/m}^2\text{)} = W/A$$

Trong đó:

W là khối lượng bi thủy tinh, tính bằng g;

A là diện tích vạch sơn đường, m^2 .

7.3. Trừ khi có yêu cầu của nhà sản xuất về sử dụng loại bi thủy tinh được phủ đặc biệt, các bi thủy tinh cần đáp ứng yêu cầu của AASHTO M247 đối với bi loại I (xác định tại thời điểm thực hiện) sẽ được sử dụng cho vạch kẻ đường. Lớp phủ trên bi thủy tinh được quy định bởi khách hàng và chú ý rằng đó là một phần của báo cáo thử nghiệm. Đối với sơn giao thông tiêu chuẩn có chiều dày ướt là 380 μm , lượng bi thủy tinh cần được sử dụng là 300 g/m^2 và được cung cấp bởi cơ quan kiểm tra. Cơ quan kiểm tra sẽ cung cấp kết quả kiểm tra, kiểm soát chất lượng đối với bi thủy tinh được cung cấp.

7.4. Việc sử dụng các loại bi thủy tinh đặc biệt hay các thành phần phản quang khác được thực hiện theo chỉ dẫn của nhà sản xuất về tỉ lệ và phương pháp. Nếu là như vậy, thì nhà sản xuất phải cung cấp các chỉ dẫn về lượng sử dụng theo khối lượng trên một đơn vị diện tích đối với từng loại bi thủy tinh hoặc thành phần phản quang khác được dùng. Nhà sản xuất cũng cần cung cấp thông tin kỹ thuật về vật liệu được sử dụng bao gồm bảng mô tả vật liệu, thông số kỹ thuật chính xác yêu cầu, tính chất vật lý như kích thước, hàm lượng hạt tròn, tính chất hóa học và các tính chất của lớp phủ. Thông tin này như là một phần của bao cáo.

7.5. Nếu việc sử dụng bi thủy tinh hoặc các thành phần phản quang khác có thể kiểm soát được thì lượng bi sử dụng thực tế cần được xác định và đưa vào trong báo cáo. Nếu lượng bi thủy tinh không thể kiểm soát được một cách thích hợp thì bi thủy tinh hay các thành phần phản quang khác cần được đưa vào đến mức bão hòa trong vạch kẻ đường và điều này cần được đưa vào trong báo cáo.

8. Quy trình thực hiện

8.1. Kẻ đường thử nghiệm với chiều rộng yêu cầu và nằm ngang mặt đường. Theo lựa chọn của người mua, đường thử nghiệm có thể kẻ theo hướng nghiêng một góc 45° so với hướng di chuyển của xe, hoặc theo chiều dọc của mỗi vệt bánh xe để tăng diện tích tiếp xúc với xe. Nếu vạch kẻ đường được thi công theo mẫu chiều dọc thì mẫu này cần được thảo luận và thống nhất trước khi thử nghiệm hiện trường.

8.2. Thi công vạch kẻ đường (nhân sự được đào tạo dưới sự hướng dẫn của người mua) bằng thiết bị vạch kẻ đường tương tự như các máy kẻ đường. Kẻ vạch kẻ đường tại ít nhất 2 vùng của mỗi mặt đường được lựa chọn nhằm phòng ngừa các vấn đề về mặt đường không xác định được. Khi có nhiều hơn một mẫu được kiểm tra tại hơn một vị trí, thay đổi tuần tự các vị trí để giảm thiểu hiệu ứng thời gian trong ngày và khoảng thời gian trước khi thử nghiệm được mở ra cho giao thông.

8.3. Thực hiện ít nhất 2 đường kẻ đối với mỗi mẫu thí nghiệm của mỗi vùng để có được độ tin cậy hơn về mặt thống kê. Tám kim loại được sử dụng trong việc đo đặc bi thủy tinh (xem 7.1) cần được đặt giữa vệt bánh xe để thi công một vạch kẻ đường để có phép thử kép cho vật liệu và lượng bi thủy tinh được dùng. Chênh lệch khối lượng thu được ở đây và ở 7.1 cần nằm trong khoảng 0.5 g. Khách hàng có thể yêu cầu đặt một tám kim loại nhỏ hơn giữa các vệt bánh xe để làm dữ liệu tham khảo tương lai. Độ dày của mẫu được kiểm trong khoảng 1 m đầu tiên của vạch thử nghiệm.

8.4. Đối với sơn giao thông tiêu chuẩn, mặt vạch đường thử nghiệm nên có độ dày màng ướt dao động trong khoảng $\pm 25 \mu\text{m}$ so với độ dày yêu cầu của người mua.

Chú ý 1: Nếu không có yêu cầu, độ dày màng sơn ướt được khuyến cáo là 380 μm .

8.5. Hệ sơn nước chất lượng cao, epoxy, epoxy biến tính, polyure, metacrylat, và các loại vật liệu khác được sử dụng với tỉ lệ do nhà sản xuất khuyến cáo với chiều dày tối thiểu 380 μm . Nếu vạch kẻ đường được thực hiện bằng một vài phương pháp khác như phun, đùn thì cần phải thực hiện với thiết bị có khả năng cung cấp chiều dày vật liệu không đổi cho toàn bộ vạch thí nghiệm kiểm tra và có thể đáp ứng được yêu cầu của nhà sản xuất cho việc thi công vạch kẻ đường.

8.6. Vật liệu kẻ đường mà khách hàng đã có khá nhiều kinh nghiệm sử dụng được khuyến khích thêm vào các lô thí nghiệm để kiểm tra khả năng của các loại vật liệu được sử dụng dưới các điều kiện khai thác của đường ở các lô thí nghiệm cụ thể.

8.7. Đối với sơn giao thông tiêu chuẩn sử dụng bi thủy tinh tiêu chuẩn (AASHTO loại 1), bi thủy tinh được rắc trên màng sơn vào khoảng ± 60 g/l so với mức quy định của khách hàng. Bi thủy tinh tiêu chuẩn được cung cấp bởi khách hàng.

Chú ý 2- Nếu không có lượng sử dụng bi thủy tinh được quy định, lượng bi rải lên trên là 300 g/m^2 cho vạch sơn có chiều dày $380 \mu\text{m}$ được khuyến dùng.

8.8. Nếu có các bi thủy tinh đặc biệt hoặc các thành phần phản quang khác được sử dụng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất, việc sử dụng được thực hiện theo khuyến cáo sử dụng của nhà sản xuất, và theo lượng sử dụng cho mỗi loại bi thủy tinh hay thành phần phản quang. Tỷ lệ sử dụng của mỗi loại bi thủy tinh hay thành phần phản quang đều cần được đưa vào trong báo cáo.

9. Tiêu chí đánh giá (Performance Criteria)

9.1. Trừ khi có quy định khác, tất cả các đánh giá cần được thực hiện trong 1 hoặc 2 khu vực sau: Khu vực giữa của vệt bánh xe bên trái và vùng giữa 2 bánh xe. Các đánh giá sẽ được thực hiện với 18 in theo chiều dài của vạch nằm giữa vệt bánh xe bên trái và 9 in từ vùng giữa 2 bánh xe. Đường tâm hơn nữa có thể được đặt như khu vực bên trái của bánh trái khoảng chín (9) in trên vạch thử.

9.2. Thời gian không hằn vệt bánh xe: Được xác định bằng cách cho một xe có kích thước tiêu chuẩn với trục xe tiêu chuẩn đi qua vạch kẻ đường mới được thi công. Nếu vạch kẻ đường không bị bong tróc và không có hiện tượng để lại vật liệu trên đường khi quan sát từ khoảng cách 15m dọc theo mặt đường, thì vật liệu kẻ đường được đánh giá là có thời gian khô phù hợp.

9.2.1. Vạch kiểm tra được thực hiện tại cùng một nhiệt độ, độ dày vạch sơn ướt và cùng lượng bi thủy tinh được chỉ định bởi khách hàng cho thi công sản phẩm.

9.2.2. Thời gian tối đa không hằn vệt bánh xe (The no-track maximum time) được đo khi nhiệt độ mặt đường từ $(15 - 50)^\circ\text{C}$ và độ ẩm địa phương, với điều kiện là mặt đường phải khô.

9.3. Bề ngoài – là ấn tượng của người quan sát một cách tổng thể của vạch kẻ đường từ khoảng cách nhỏ nhất là 3 m. Nó bao gồm sự so sánh màu sắc bề mặt so với màu sắc nguyên thủy, có tính đến sự thay đổi do vàng hóa, chảy, tối hóa, mờ dần, bụi bẩn, nấm mốc, v.v... Việc xác định này được thực hiện ở cả đường giữa bánh xe trái và cả vùng giữa 2 bánh xe như định nghĩa tại điều 9.1. Bề ngoài được đánh giá là chấp nhận được hoặc không chấp nhận được.

9.4. Độ bền (Durability):

Độ bền tương đương với một phần mười tỷ lệ vật liệu còn lại trên vạch kẻ (khi kiểm tra bằng mắt thường). Việc xác định này được thực hiện ở cả vùng thuộc vệt bánh trái và vùng giữa 2 bánh xe như định nghĩa tại 9.1. Tỷ lệ phần trăm của vạch kẻ còn lại trên đường là tỷ lệ phần trăm quy định của vạch thử mà trên đó mặt nền không phơi lộ ra ngoài. Thực hiện đánh giá theo ASTM D913.

Chú ý 3- trong trường hợp khách hàng không yêu cầu, sự hư hỏng cần được đánh giá nhỏ hơn 4

TCVN 8787:2018

(nhỏ hơn 40 % vật liệu còn lại trên mặt đường).

9.5. Phản quang ban đêm (*Night Visibility Retroreflectivity*)

Dữ liệu này thu được từ việc đọc từ các thiết bị cầm tay được đặt tại khu vực trung tâm vết bánh xe trái và vùng giữa 2 bánh xe. Dữ liệu đọc thu được tiến hành theo ASTM E 1710. Trong cả 2 trường hợp, hướng của máy đo phản quang được thực hiện ngược theo hướng thi công vạch kẻ khi tiến hành đọc. Kết quả sẽ được báo cáo theo đơn vị millicandelas / m² / lux. Kết quả đo tại vết bánh xe trái và giá trị tại trung tâm vạch được báo cáo riêng rẽ.

9.6. Màu ban ngày (*Daytime Color*)

Dữ liệu đọc được thực hiện tại vùng giữa 2 bánh xe của vạch kẻ ngang, với thiết bị quang phổ kế phù hợp với quy định tại ASTM D6628. Kết quả đọc được thực hiện trên hệ tọa độ Y, x, y CIE với 2 góc quan sát 2 độ sử dụng vật sáng D65.

9.7. Màu ban đêm (*Night Time Color*).

Dữ liệu đọc được thực hiện tại vùng giữa 2 bánh xe của vạch kẻ ngang, với thiết bị đo màu phản xạ xách tay được quy định ở ASTM E2367.

9.8. Tuổi thọ vạch kẻ đường (*Length of Useful Life*)

Tuổi thọ vạch kẻ đường được xác định bằng số ngày giữa ngày khi vạch thử được thực hiện lên bề mặt đường và ngày mà bất kỳ số liệu đo nào đo nằm dưới mức xếp hạng nhỏ nhất.

10. Quy trình đánh giá (*Evaluation Procedure*)

10.1. Đánh giá chất lượng hiện trường được thực hiện trong 3 đến 7 ngày sau khi thi công vạch thử nghiệm (trừ khi có thỏa thuận khác) trên khu vực kiểm tra, và xấp xỉ khoảng 30 ngày cho năm đầu tiên, và xấp xỉ khoảng 120 ngày cho các khoảng thời gian lớn hơn 1 năm.

Chú ý 4- Đối với vùng cảnh báo tuyết, việc đánh giá theo tháng không thể thực hiện được do nhiệt độ thấp, tuyết/băng và chất làm tan tuyết (muối rắc đường). Trong những vùng này, việc đánh giá sẽ dừng ngay khi có tuyết rơi nhiều (tuyết rơi khiến cần phải rắc các chất làm tan băng lên bề mặt đường) và bắt đầu lại vào thời điểm không nhìn thấy chất làm tan băng lưu lại trên bề mặt đường

10.2. Kiểm tra định kỳ các vùng thử nghiệm theo các điều 9.3, 9.4, 9.5, 9.6 và 9.7. Ghi lại tại mỗi lần kiểm tra các đánh giá chủ quan và các giá trị đo của các tiêu chí đánh giá đối với mỗi vạch kẻ đường trong từng khu vực. Lấy trung bình của các giá trị đo hay các đánh giá đối với mỗi vùng và tính toán giá trị trung bình tổng thể cho mỗi tiêu chí.

10.3. Kiểm tra các vạch thử nghiệm đều đặn theo tháng. Nếu vạch thử nghiệm gần hỏng, nên đánh giá 2 tuần một (nếu thời tiết cho phép). Vạch thử nghiệm được đánh giá cho tới khi bị hỏng. Các loại sơn giao thông và kẻ đường khác nhau không bị mài mòn một cách tuyến tính. Do vậy, không thể ngoại suy hư hỏng thông qua dữ liệu trung gian. Mùa đông do vậy cũng phải tiến hành đánh giá.

10.4. Dữ liệu thời tiết – Dữ liệu thời tiết bao gồm tổng lượng mưa và tuyết hàng tháng và trung bình nhiệt độ cao, thấp. Dữ liệu bổ sung để sử dụng cào tuyết, sử dụng trên vùng thử nghiệm bao gồm

chủng loại lưõi cào, số lần cào để dọn tuyết, lượng muối, lượng chất chống trượt và muối/ chất chống trượt được dùng trên vùng thí nghiệm.

10.5. Nhật ký ảnh của tất cả các vạch ở tất cả các vùng đều cần phải được lưu trữ để làm quan sát tham khảo tương lai.

11. Báo cáo

.Báo cáo giữa kỳ và cuối kỳ phải luôn có sẵn phù hợp với lịch trình thỏa thuận. Những thông tin tối thiểu bao gồm:

- Địa điểm hiện trường, bao gồm loại, tuổi và xử lý đặc biệt của vật liệu bề mặt đường;
- Thông tin công ty, bao gồm tên, mã, chủng loại vật liệu, màu sắc, sơn lót (nếu cần thiết), dấu hiệu cho thấy nguyên liệu có chứa chì hoặc kim loại nặng khác;
- Thông tin sử dụng, độ dày, độ ẩm tương đối, nhiệt độ không khí, nhiệt độ mặt đường, nhiệt độ vật liệu tại thời áp dụng;
- Các dữ liệu không tự động theo dõi được báo cáo từ dữ liệu thu được trong quá trình lắp đặt khu vực thử nghiệm cho các loại vật liệu có thể sử dụng theo các tiêu chí thí nghiệm đã đồng ý ở phía trên giữa người mua và người bán;
- Phản quang theo dữ liệu bảng;
- Màu sắc (ban ngày và ban đêm) trong tọa độ màu Y, x, y, được định dạng theo dữ liệu bảng;
- Đánh giá độ bền theo dữ liệu bảng;
- Đánh giá bề ngoài theo dữ liệu bảng;
- Nhật ký ảnh hàng tháng của tất cả các vạch của cả 2 vùng khác nhau của đường.

12. Hướng dẫn thực hiện thử nghiệm

12.1. Hiện trường thử nghiệm

Chọn đoạn đường thẳng, không rẽ nhánh, có lớp phủ mặt là bê tông nhựa hoặc bê tông xi măng, mật độ xe chạy trong khoảng 1500 xe/ngày đêm - 600 xe/ngày đêm (tương đương với lượng xe chạy qua vạch sơn là 1.500.000 xe trong khoảng thời gian từ 3 ÷ 9 tháng) để thử nghiệm. Tiến hành thi công các vạch sơn hệ nước thành những vệt kẻ ngang đường với độ dày quy định.

12.2. Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

12.2.1. Thiết bị kẻ đường bằng tay hay tự động, có khả năng tạo đường kẻ kích thước $3\text{ m} \pm 0,1\text{ m} \times 150 \pm 10\text{ mm}$, màng phủ đồng nhất với độ dày $1,5\text{ mm} \div 1,8\text{ mm}$.

12.2.2. Tấm nền thử nghiệm, tối thiểu là 4 tấm với kích thước quy định là $300\text{ mm} \times 100\text{ mm}$, được làm từ hợp kim nhôm.

12.2.3. Trắc vi kế thuộc loại cấu trúc sâu với phần diện tích thẳng tối thiểu là 10 mm^2 và có khả năng đo chính xác tới $0,01\text{ mm}$.

12.2.4. Dụng cụ đo nhiệt độ, dụng cụ thích hợp để đo các giá trị đo nhiệt độ trung bình không khí và nhiệt độ mặt đường tại thời điểm thi công.

TCVN 8787:2018

12.2.5. Các thiết bị và hàng rào an toàn cần thiết để điều khiển giao thông và để bảo vệ đường kẻ thử nghiệm trong suốt quá trình thi công và quá trình đóng rắn vật liệu nhiệt dẻo.

12.2.1. Máy đo độ phản quang, sử dụng máy đo độ phản quang phù hợp.

CHÚ THÍCH 7: Máy đo độ phản quang cần có các tính năng tương đương với loại Mirolux 12.

12.3. Quy trình thi công

- a) Dụng cụ hàng rào an toàn, các bảng 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 °C đến 30 °C và nhiệt độ mặt đường không được nhỏ hơn 10 °C. Ghi lại tất cả các dữ liệu này và bất kỳ một hiện tượng thời tiết nào tại thời điểm thi công.
- c) Quét và thổi sạch tất cả các hạt bụi nặng, hơi ẩm, các chất lạ xung quanh khu vực thử nghiệm bằng máy phun khí.
- d) Đặt một tấm thử nghiệm ngang qua chiều rộng viền ngoài của đường kẻ, mỗi vùng thử nghiệm rộng khoảng 300 mm. Đảm bảo rằng các tấm thử nghiệm này không xâm phạm vào vùng đánh giá và không ảnh hưởng tới độ dày màng sơn.
- e) Đảm bảo nhiệt độ của vật liệu kẻ đường nhiệt dẻo trong nồi nấu phù hợp với hướng dẫn của nhà sản xuất và ghi lại nhiệt độ của nồi nấu.
- f) Bắt đầu từ đầu lề đường của vùng thử nghiệm, thi công 4 dải kẻ đường trong đó có 2 dải được rải hạt thủy tinh trên bề mặt với tỷ lệ $325 \text{ g/m}^2 \pm 25 \text{ g/m}^2$. Các dải kẻ có chiều rộng $150 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ với độ dày chỉ định là 1,5 mm đến 1,8 mm.
- g) Sau quá trình đóng rắn vật liệu nhiệt dẻo không phủ hạt thủy tinh, kiểm tra lại độ dày của vật liệu đóng rắn bằng thước vi kế. Lấy đủ các số đo (tối thiểu là 10 phép đo) cho phép độ dày trung bình được xác định.
- h) Chỉ đánh giá những vạch kẻ đạt chiều dày quy định.
- i) Đánh dấu để nhận dạng các vạch kẻ.
- j) Kết thúc công việc, quan sát bằng mắt kiểm tra những lỗi thi công trên vạch kẻ.
- k) Sau một khoảng thời gian tối thiểu 1 h, nhắc và dọn tất cả các hàng rào an toàn cho phép giao thông qua lại tự do trên vùng thử nghiệm.

12.4. Quy trình đánh giá

12.4.1. Hệ số phản quang - Sau tổng số 300.000 và 3.000.000 lượt xe qua lại đo hệ số phản quang của đường kẻ thử nghiệm trên cùng một vị trí vết xe lăn thực hiện theo 5.10.

12.4.2. Độ mài mòn - Sau 3.000.000 lượt xe qua lại, phương pháp ở 12.4.2.1. (Phương pháp A) và 12.4.2.2. (Phương pháp B) được sử dụng để đánh giá độ mài mòn của đường kể thử nghiệm không chứa hạt thủy tinh.

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

Dụng cụ: Bộ ảnh chuẩn (hình C1 và C2 - Phụ lục C), bàn chải mềm và nước sạch.

- a) Làm sạch vạch kẻ đường bằng nước sạch và bàn chải mềm, sau đó để khô.
- b) Chỉ định hai thí nghiệm viên làm việc độc lập với nhau, xác định ảnh nào có hình thức gần giống với thực trạng của đường kể thử nghiệm. Dùng phép nội suy tính ra tỷ lệ trung gian giữa hai bức ảnh.
- c) So sánh kết quả của hai thí nghiệm viên, nếu khác nhau trên 5 % thì làm lại đến khi kết quả đạt được khác nhau dưới 5 %.
- d) Ghi lại độ mài mòn của vạch kẻ.

12.4.2.2. 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 kể 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 D-1 và ghi lại số các ô vuông trong mỗi hàng trên bảng số liệu tại hiện trường (Bảng D-2).
- d) những dấu hiệu trượt hoặc những dấu hiệu không mài mòn khác làm 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 D-1 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 với hệ số gia tăng tương ứng ở hàng đó;
 - Cộng cả 4 tổng nhỏ ở mỗi hàng ta sẽ có chỉ số mài mòn;
 - Lấy trung bình kết quả thu được;
 - Ghi lại kết quả của hai thí nghiệm viên và lấy kết quả trung bình.

12.5. 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.

TCVN 8787:2018

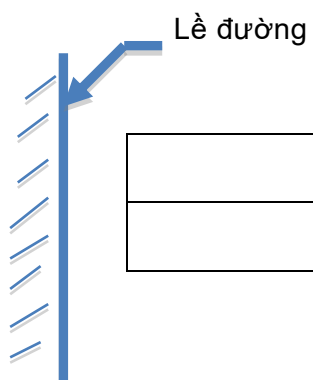
- b) Độ phản quang của vạch đường thử nghiệm có chứa hạt thủy tinh sau khi thi công 1h và sau khi cho 2.000.000 lượt xe cộ đi qua trên mặt đường asphalt và 1.000.000 lượt xe đi qua trên mặt đường láng nhựa.
- c) Độ phát sáng đo được sau 3.000.000 lượt xe đi qua.
- d) Kết quả đánh giá độ mài mòn thể hiện dưới dạng bậc ảnh đối chiếu (phương pháp suy từ bộ ảnh tiêu chuẩn) hay chỉ số mài mòn (phương pháp kê ô).
- 13. Từ khóa:** Vạch kẻ đường (pavement markings); Thử nghiệm đường (road tests); Sơn giao thông (traffic paint).

Bảng D-1 – Các bậc đánh giá từ lưới ô vuông

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

Bảng D-2– Bảng thử nghiệm hiện trường

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



	6	2	Vị trí gốc lưới ô vuông	4	8	
	5	1		3	7	

Hình D-1 – Ô thử nghiệm
