

Số: 2164/QĐ-BGTVT

Hà Nội, ngày 12 tháng 7 năm 2016

QUYẾT ĐỊNH**Ban hành Quy định tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp phủ vữa nhựa polime (Microsurfacing – Macro Seal)**

TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM

CÔNG VĂN ĐẾN

Số: 9840

Ngày 14 tháng 7 năm 2016

BỘ TRƯỞNG BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Nghị định số 107/2012/NĐ-CP ngày 20/12/2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giao thông vận tải;

Xét đề nghị của Viện Khoa học và Công nghệ GTVT tại văn bản số 1465/VKHCN-KHDA ngày 08/7/2016 và Công ty Elsamex Maintenance Services Limited, India tại văn bản số 03/EMSL-CV ngày 05/7/2016 về việc đề nghị xem xét, ban hành “Quy định tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp phủ vữa nhựa polime (Microsurfacing – Macro Seal)”;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học công nghệ,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo quyết định này “Quy định tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp phủ vữa nhựa polime (Microsurfacing – Macro Seal)”.

Điều 2. Việc ban hành Quy định tạm thời nêu trên để áp dụng cho một số dự án thí điểm trên diện rộng và có quy mô lớn hơn. Giao cho Viện KH&CN GTVT theo dõi, đánh giá và tổng kết các dự án thí điểm này để hoàn thiện, trình Bộ ban hành Quy định chính thức và làm cơ sở xây dựng, công bố tiêu chuẩn theo Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

Điều 3. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký.

Điều 4. Chánh Văn phòng, Vụ trưởng các Vụ, Tổng cục trưởng Tổng cục Đường bộ Việt Nam, Cục trưởng các Cục thuộc Bộ, Viện trưởng Viện KH&CN GTVT, Giám đốc Công ty Elsamex Maintenance Services Limited, India, Giám đốc Sở Giao thông vận tải các tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, Thủ trưởng các cơ quan, tổ chức có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này. /.

Nơi nhận:

- Như Điều 4;
- Bộ trưởng (để b/c);
- Các đ/c Thứ trưởng ;
- Các Ban QLDA thuộc Bộ;
- Các TCT, Cty tư vấn ngành GTVT;
- Các TCT, Cty thi công ngành GTVT;
- Website Bộ GTVT;
- Lưu: VT, KHCN.

KT. BỘ TRƯỞNG**THỨ TRƯỞNG****Nguyễn Ngọc Đông**

**QUY ĐỊNH TẠM THỜI
VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU
LỚP PHỦ VỮA NHỰA POLIME (MICRO SURFACING - MACRO SEAL)**

(Ban hành kèm theo Quyết định số 2164/QĐ-BGTVT ngày 12/7/2016 của

Bộ Giao thông vận tải)

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Quy định này quy định những yêu cầu kỹ thuật về vật liệu, quy trình thiết kế hỗn hợp, công nghệ thi công, kiểm tra, giám sát và nghiệm thu lớp phủ vữa nhựa polime (Micro surfacing - Macro seal) dùng trong công tác bảo trì mặt đường bê tông nhựa (bao gồm cả lớp phủ bê tông nhựa trên mặt cầu) và mặt đường bê tông xi măng.

1.2. Lớp phủ vữa nhựa polime bao gồm 02 loại cấp phối theo quy định tại Bảng 1, trong đó:

1.2.1. Cấp phối loại II: Sử dụng cho đường ô tô cấp III, cấp IV (theo TCVN 4054:2005); đường đô thị (không bao gồm “các đường chuyên dụng khác”) (theo TCXDVN 104:2007).

1.2.2. Cấp phối loại III: Sử dụng phù hợp cho đường cao tốc (theo TCVN 5729:2012); đường ô tô cấp I, cấp II, cấp III (theo TCVN 4054:2005); đường đô thị (không bao gồm “các đường chuyên dụng khác”) (theo TCXDVN 104:2007).

1.3. Lớp phủ vữa nhựa polime thông thường có chiều dày từ 3,6 mm đến 10,8 mm và không được đưa vào tính toán cường độ kết cấu áo đường. Để đảm bảo yêu cầu và chiều dày rải đồng đều của lớp phủ vữa nhựa polime, mặt đường trước khi rải phải thỏa mãn các yêu cầu về cường độ và độ bằng phẳng theo quy định của cấp đường tương ứng.

1.4. Trong trường hợp thi công hai lớp phủ vữa nhựa polime thì rải lớp phủ vữa nhựa polime cấp phối loại II trước, sau đó mới rải lớp phủ vữa nhựa polime cấp phối loại III lên trên.

1.5. Thời điểm sử dụng lớp phủ vữa nhựa polime phù hợp nhất là sau khoảng thời gian khai thác từ 3 năm đến 5 năm. Trong trường hợp thời gian khai thác chưa đạt đến thời gian từ 3 năm đến 5 năm mà độ nhám vĩ mô/sức kháng trượt của mặt đường không đảm bảo theo quy định thì phải xem xét sử dụng.

1.6. Đối với đường cao tốc đã rải một trong các loại lớp phủ sau (Lớp phủ siêu mỏng tạo nhám, lớp phủ mỏng bê tông nhựa có độ nhám cao, bê tông nhựa rỗng thoát nước) cần phải xem xét, đánh giá các yếu tố kinh tế - kỹ thuật trước khi áp dụng.

2. Tài liệu viện dẫn

- TCVN 7495:2005, Bitum - Phương pháp xác định độ kim lún.
- TCVN 7496: 2005, Bitum-Phương pháp xác định độ kéo dài.
- TCVN 7497: 2005, Bitum - Phương pháp xác định điểm hóa mềm (dụng cụ vòng-và bi).
- TCVN 7500: 2005, Bitum-Phương pháp xác định độ hoà tan trong tricloetylen

thành phần hạt.

- TCVN 7572 -7: 2006, Cốt liệu bê tông và vữa-Phương pháp thử- Phần 7: Xác định độ ẩm.
- TCVN 7572-12:2006, Cốt liệu bê tông và vữa-Phương pháp thử-Phần 12: Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los Angeles.
- TCVN 7572-13:2006, Cốt liệu bê tông và vữa-Phương pháp thử-Phần 13: Xác định hàm lượng thoi dẹt trong cốt liệu lớn.
- TCVN 8817-2:2011, Nhũ tương nhựa đường a xít – Phương pháp thử – Phần 2: Xác định độ nhớt Saybolt Furol.
- TCVN 8817-3:2011, Nhũ tương nhựa đường a xít – Phương pháp thử – Phần 3: Xác định độ lắng và độ ổn định lưu trữ
- TCVN 8817-4:2011, Nhũ tương nhựa đường a xít – Phương pháp thử – Phần 4: Xác định lượng hạt quá cỡ (Thử nghiệm sàng).
- TCVN 8817-5:2011, Nhũ tương nhựa đường a xít – Phương pháp thử – Phần 5: Xác định điện tích hạt.
- TCVN 8817-9:2011, Nhũ tương nhựa đường a xít – phương pháp thử – Phần 9: Thử nghiệm chưng cất.
- TCVN 8817-10:2011, Nhũ tương nhựa đường a xít – Phương pháp thử – Phần 10: Thử nghiệm bay hơi.
- TCVN 4197:2012, Đất xây dựng – phương pháp xác định – giới hạn dẻo và giới hạn chảy trong phòng thí nghiệm.
- TCVN 8864:2011, Mặt đường ô tô – Xác định độ bằng phẳng bằng thước dài 3,0 mét.
- TCVN 8865:2011, Mặt đường ô tô – Phương pháp đo và đánh giá xác định độ bằng phẳng theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế IRI.
- TCVN 8866:2011, Mặt đường ô tô – Xác định độ nhám mặt đường theo phương pháp rắc cát – Thử nghiệm.
- TCVN 10271:2014, Mặt đường ô tô – Xác định sức kháng trượt mặt đường.
- TCVN 8867:2011, Áo đường mềm – xác định mô đun đàn hồi chung của kết cấu bằng cần đo vòng benkelman
- TCVN 4054:2005, Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế.
- TCCS 07:2013/TCĐBVN, Tiêu chuẩn kỹ thuật bảo dưỡng thường xuyên đường bộ.
- TCXDVN 104:2007, Đường đô thị- Yêu cầu thiết kế.
- TCVN 5729:2012, Đường ô tô cao tốc - Yêu cầu thiết kế.
- 22TCN 345:2006, Quy trình công nghệ thi công và nghiệm lớp phủ mỏng bê tông nhựa có độ nhám cao.
- Quyết định số 3287/QĐ-BGTVT ngày 29/10/2008 của Bộ Giao thông vận tải ban

hành "Quy định tạm thời về kỹ thuật thi công và nghiệm thu lớp phủ siêu mỏng tạo nhám trên đường ô tô".

- Quyết định số 431/QĐ-BGTVT ngày 04/02/2016 của Bộ Giao thông vận tải ban hành "Chỉ dẫn tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa rỗng thoát nước có sử dụng phụ gia TAFPACK-Super".
- AASHTO T 176 Standard Method of Test for Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test (Phương pháp xác định hệ số đương lượng cát – SE của đất và cốt liệu).
- AASHTO T 301, Standard Method of Test for Elastic Recovery Test of Asphalt Materials by Means of a Ductilometer (Phương pháp thí nghiệm xác định độ đàn hồi nhựa đường).
- AASHTO T 164, Standard Method of Test for Quantitative Extraction of Bitumen from Bituminous Paving Mixture (Tiêu chuẩn thí nghiệm chiết xuất bitum có trong hỗn hợp bê tông nhựa).
- ASTM C 117, Standard Test Method for materials finer than 75 μm (No 200) sieve in mineral aggregates by washing (Phương pháp thí nghiệm tiêu chuẩn cho các vật liệu mịn hơn 75 μm (cỡ sàng No 200) trong cốt liệu khoáng bằng cách rửa nước).
- ASTM D242, Standard Specification for mineral filler for bituminous paving mixes (Tiêu chuẩn kỹ thuật về bột khoáng cho hỗn hợp vữa nhựa).
- ISSA TB100, Test Method for Wet Track Abrasion of Slurry Surfacing Systems (Phương pháp thử nghiệm độ mài mòn khi ngâm nước đối với các hệ thống vữa nhựa).
- ISSA TB113, Test Method for determining Mix time for Slurry Surfacing Systems (Phương pháp thử nghiệm xác định thời gian trộn đối với các hệ thống vữa nhựa).
- ISSA TB139, Test Method to determine set and cure development of Slurry Surfacing Systems by Cohesion tester (Phương pháp thử nghiệm xác định quá trình đông kết và hóa cứng của hệ thống vữa nhựa bằng máy thí nghiệm độ kết dính).
- ISSA TB 114, Test Method for Wet Stripping of cured Slurry Surfacing Mixtures (Phương pháp thử nghiệm độ bong tróc ướt của các hỗn hợp vữa nhựa đã hóa cứng).

3. Thuật ngữ và định nghĩa

3.1. Hỗn hợp vữa nhựa polime:

Hỗn hợp bao gồm cốt liệu, nhũ tương nhựa đường polime, nước, bột khoáng và các chất phụ gia được phối trộn với nhau theo tỷ lệ thiết kế.

3.2. Thời điểm nhũ tương nhựa đường bắt đầu phân tách (Breaking time):

Thời điểm nước bắt đầu phân tách ra khỏi nhũ tương nhựa đường; có thể nhận biết khi nhũ tương nhựa đường đổi dần từ màu nâu sang màu nâu đen, đặc trưng cho thời điểm khi các hạt nhựa đường nhỏ trong nhũ tương bắt đầu vỡ ra và tập hợp lại lắng đọng trên bề mặt các hạt cốt liệu và trên bề mặt của mặt đường.

3.3. Thời điểm nhũ tương nhựa đường phân tách xong (Setting time):

và tập hợp lại thành những mảng nhựa. Lúc này khi đặt một tờ giấy thấm trắng lên mẫu hỗn hợp, sẽ không thấy vết nhũ tương tự do thấm vào, và khi xối nước vào mẫu hỗn hợp vữa nhựa polime không thấy có nhũ tương tự do bị hòa tan và bị rửa sạch.

3.4. Thời điểm bắt đầu thông xe (Traffic time):

Thời điểm khi hỗn hợp vữa nhựa polime đạt đủ độ dính bám để không bị bong bật khi có phương tiện giao thông chạy qua. Hỗn hợp vữa nhựa polime phải đông kết trước khi thông xe và đạt được độ kết dính để tránh các hư hỏng trên bề mặt khi có phương tiện giao thông chạy qua.

4. Các chỉ tiêu kỹ thuật đối với hỗn hợp vữa nhựa polime

4.1. Giới hạn về thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu của hỗn hợp vữa nhựa polime (thí nghiệm theo TCVN 7572-2:2006) thỏa mãn quy định tại Bảng 1.

4.2. Cấp phối hỗn hợp cốt liệu của hỗn hợp vữa nhựa polime khi thiết kế phải nằm trong giới hạn quy định tương ứng tại Bảng 1. Đường cong cấp phối cốt liệu thiết kế phải đều đặn, không được thay đổi từ giới hạn dưới của một cỡ sàng lên giới hạn trên của cỡ sàng kế tiếp hoặc ngược lại.

Bảng 1. Thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu

| Cỡ sàng mắt vuông (mm) | Lượng lọt sàng, % | | Sai số so với công thức phối trộn, (%) |
|---------------------------|-------------------|----------|--|
| | Loại II | Loại III | |
| 9,5 | 100 | 100 | 0 |
| 4,75 | 90 – 100 | 70 – 90 | ± 5 |
| 2,36 | 65 – 90 | 45 – 70 | ± 5 |
| 1,18 | 45 – 70 | 28 – 50 | ± 5 |
| 0,600 | 30 – 50 | 19 – 34 | ± 5 |
| 0,300 | 18 – 30 | 12 – 25 | ± 4 |
| 0,150 | 10 – 21 | 7 – 18 | ± 3 |
| 0,075 | 5 – 15 | 5 – 15 | ± 2 |

4.3. Hàm lượng bột khoáng, nước, phụ gia và nhũ tương nhựa đường polime tối ưu của hỗn hợp vữa nhựa polime (tính theo % khối lượng của cốt liệu) được chọn trên cơ sở kết quả thiết kế hỗn hợp vữa nhựa polime, sao cho các chỉ tiêu kỹ thuật của hỗn hợp vữa nhựa polime thiết kế thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu tại Bảng 2.

Bảng 2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với hỗn hợp vữa nhựa polime

| Chỉ tiêu | Quy định | Phương pháp thử |
|--|----------------|--------------------|
| 1. Thời gian trộn ở 25 °C, giây | 75 - 180 | Phụ lục A (TB 113) |
| 2. Độ mài mòn của mẫu ngâm nước (Wet Track Abrasion), g/m ² - Ngâm 1 giờ - Ngâm 6 ngày | ≤ 538 ≤ 807 | Phụ lục C (TB 100) |
| 3. Độ bong tróc ướt, % | ≥ 50 | Phụ lục D (TB 114) |
| 4. Độ kết dính ướt (Wet Cohesion), kg.cm - Tại thời điểm 30 phút (Đông kết) - Tại thời điểm 60 phút (Giao thông) | ≥ 12 ≥ 20 | Phụ lục B (TB 139) |

4.4. Liều lượng sử dụng của hỗn hợp vữa nhựa polime được quy định tại Bảng 3.

Bảng 3. Liều lượng sử dụng của hỗn hợp vữa nhựa polime

| Chỉ tiêu | Quy định | |
|---|----------|----------|
| | Loại II | Loại III |
| 1. Lượng sử dụng của hỗn hợp vữa nhựa polime ở trạng thái khô, (kg/m ²) | 5,4-10,8 | 8,1-16,3 |
| 2. Hàm lượng chất kết dính – nhựa đường (% cốt liệu ở trạng thái khô) | 5,5-10,5 | 5.5-10,5 |

5. Yêu cầu chất lượng vật liệu dùng cho hỗn hợp vữa nhựa polime

5.1. Yêu cầu kỹ thuật về cốt liệu

5.1.1. Cốt liệu dùng cho hỗn hợp vữa nhựa polime là loại đá nghiền có nguồn gốc từ đá granite, xỉ lò cao, đá vôi, đá Bazan, các loại đá chất lượng cao khác hoặc kết hợp hai hoặc nhiều các loại đá trên. Cốt liệu đá phải đảm bảo 100% là đá nghiền và không có bất cứ mặt nào trơn nhẵn.

5.1.2. Các chỉ tiêu cơ lý của cốt liệu được dùng trong hỗn hợp vữa nhựa polime phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 4.

Bảng 4. Các chỉ tiêu kỹ thuật quy định cho cốt liệu

| Các chỉ tiêu | Quy định | Phương pháp thử |
|--|------------|---|
| 1. Cường độ nén của đá gốc, MPa | | TCVN 7572-10: 2006 (căn cứ chứng chỉ thí nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất đá đảm sử dụng cho công trình) |
| - Đá mác ma, biến chất | ≥ 100 | |
| - Đá trầm tích | ≥ 80 | |
| 2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, % | ≤ 25 | TCVN 7572-12 : 2006 |
| 3. Hàm lượng hạt thoi dẹt, % | ≤ 15 | TCVN 7572-13 : 2006 |
| 4. Hệ số đương lượng cát (SE) của thành phần hạt nhỏ hơn 2,36 mm trở xuống, % | ≥ 65 | ASTM D2419 (AASHTO T176) |
| 5. Độ bền khi chịu tác dụng của dung dịch (chọn một trong hai loại dung dịch Natri Sulfate hoặc Magnesium Sulfate để thí nghiệm), %: | | ASTM C88 |
| - Dung dịch Natri Sulfate | ≤ 15 | |
| - Dung dịch Magnesium Sulfate | ≤ 25 | |

5.2. Yêu cầu kỹ thuật về vật liệu bột khoáng

5.2.1. Bột khoáng dùng trong hỗn vữa nhựa polime để cải thiện độ quánh, dễ thi công, điều chỉnh thời gian phân tách và đông rắn của hỗn hợp vữa nhựa polime và được xem như là một phần của thành phần hạt mịn của cấp phối cốt liệu.

5.2.2. Bột khoáng sử dụng một trong các loại sau: xi măng póc lăng, vôi bột thủy hóa, bột đá vôi, tro bay,.... Có các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng phải thỏa mãn yêu cầu theo quy định tại Bảng 5.

Bảng 5. Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho bột khoáng

| TT | Các chỉ tiêu | Quy định | Phương pháp thử |
|--|--|------------|------------------|
| 1 | Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng), % | | TCVN 7572-2:2006 |
| | Cỡ sàng 0,6 mm | 100 | |
| | Cỡ sàng 0,3 mm | 95-100 | |
| | Cỡ sàng 0,075 mm | 70-100 | |
| 2 | Độ ẩm, % | $\leq 1,0$ | TCVN 7572-7:2006 |
| 3 | Chỉ số dẻo, (*) % | ≤ 4 | TCVN 4197:2012 |
| (*) : Chỉ thực hiện khi bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát, xác định giới hạn chảy theo phương pháp Casagrande. Sử dụng phân bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425 mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo. | | | |

5.2.3. Hàm lượng bột khoáng sử dụng trong hỗn hợp vữa nhựa polime thông thường nhỏ hơn 3.0% khối lượng cốt liệu khô, giá trị cụ thể được xác định thông qua quá trình thiết kế.

5.3. Yêu cầu kỹ thuật về vật liệu nhũ tương nhựa đường polime

Nhũ tương nhựa đường dùng trong hỗn hợp vữa nhựa polime phải là loại nhũ tương nhựa đường polime phân tách sớm gốc axit (CQS-1hP - cationic quick setting polymer modified asphalt emulsion) có các chỉ tiêu thỏa mãn yêu cầu quy định tại Bảng 6.

Bảng 6. Các chỉ tiêu kỹ thuật quy định cho nhũ tương nhựa đường polime phân tách sớm gốc axit (CQS-1hP)

| TT | Các chỉ tiêu | Quy định | Phương pháp thử |
|---|--|----------|---------------------|
| I. | Nhũ tương nhựa đường polime gốc axit phân tách sớm | | |
| 1 | Độ nhớt Saybolt Furol ở 25°C, giây | 20-100 | TCVN 8817-2 : 2011 |
| 2 | Điện tích hạt | Dương | TCVN 8817-5 : 2011 |
| 3 | Hàm lượng nhựa thu được sau thử nghiệm bay hơi, % | ≥ 62 | TCVN 8817-10 : 2011 |
| 4 | Độ ổn định lưu trữ, 24 h, % | ≤ 2,0 | TCVN 8817-3 : 2011 |
| 5 | Thí nghiệm sàng, % | ≤ 0,1 | TCVN 8817-4:2011 |
| II. | Thí nghiệm trên mẫu nhựa thu được từ thử nghiệm bay hơi (TCVN 8817-10 : 2011) | | |
| 1 | Độ kim lún (25°C; 100g; 5giây), 0.1 mm | 40-90 | TCVN 7495:2005 |
| 2 | Điểm hóa mềm, °C | ≥ 57 | TCVN 7497:2005 |
| 3 | Độ đàn hồi ở 25°C (mẫu kéo dài 20cm), % | ≥ 50 | AASHTO T 301 |
| 4 | Độ kéo dài ở 25 °C, 5 cm/min, cm | ≥ 40 | TCVN 7496:2005 |
| 5 | Độ hòa tan trong Trichloroethylene, % | ≥ 97,5 | TCVN 7500:2005 |
| 6 | Hàm lượng polime (*), % | ≥ 3,0 | AASHTO T302-2005 |
| Ghi chú: | | | |
| - Nhiệt độ của thử nghiệm bay hơi là 140°C ± 2°C. | | | |
| - (*) Do nhà máy sản xuất nhũ tương xác nhận. | | | |

5.4. Yêu cầu về chất phụ gia

5.4.1. Tùy theo từng trường hợp cụ thể (tính chất của cốt liệu, điều kiện môi trường khi thi công, tình trạng mặt đường, thiết bị thi công) mà có thể cần phải sử dụng phụ gia để điều chỉnh thời gian phân tách của hỗn hợp vữa nhựa polime, tăng dính bám của nhũ tương với cốt liệu, tăng dính bám của lớp phủ vữa nhựa polime với bề mặt áo đường.

5.4.2. Loại phụ gia và hàm lượng sử dụng được xác định trong khi thiết kế hỗn hợp vữa nhựa polime trong phòng thí nghiệm. Thông thường chất phụ gia được dùng trong khoảng từ 0.5% đến 2.0% tính theo khối lượng cốt liệu khô.

6. Khảo sát, đánh giá mặt đường cũ

khảo sát tình trạng nứt mặt đường cũ đó. Các chỉ tiêu khảo sát đánh giá chủ yếu là:

6.1. Kiểm tra cường độ hiện tại của áo đường bằng cần đo vồng Benkelman theo tiêu chuẩn 22TCN 211:2006.

6.2. Kiểm tra độ bằng phẳng mặt đường theo quy định tại TCVN 4054:2005.

6.3. Khảo sát tình trạng nứt mặt đường theo quy định tại TCCS 07:2013/TCĐBVN.

6.4. Khảo sát tình trạng vết hằn bánh xe.

7. Thiết kế hỗn hợp vữa nhựa polime

7.1. Mục đích

Mục đích của việc thiết kế hỗn hợp nhằm tìm ra tỷ lệ phối trộn của các loại vật liệu (đá dăm, nhũ tương nhựa đường polime, xi măng, chất phụ gia và nước) để thỏa mãn các chỉ tiêu của hỗn hợp vữa nhựa polime theo quy định tại Bảng 2.

7.2. Trình tự thiết kế hỗn hợp vữa nhựa polime

Trình tự thiết kế hỗn hợp vữa nhựa polime được trình bày chi tiết dưới đây.

7.2.1. Thí nghiệm xác định các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu

Tất cả vật liệu sử dụng cho hỗn hợp vữa nhựa polime phải được tiến hành các thí nghiệm để kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý trước khi tiến hành thiết kế thành phần hỗn hợp:

- Đối với cốt liệu: Kiểm tra các chỉ tiêu quy định ở Mục 5.1 (Bảng 4).
- Đối với bột khoáng: Kiểm tra các chỉ tiêu quy định ở Mục 5.2 (Bảng 5).
- Đối với nhũ tương nhựa đường polime: Kiểm tra các chỉ tiêu quy định ở Mục 5.3 (Bảng 6).

7.2.2. Phối trộn cốt liệu

7.2.2.1. Mục đích của công tác phối trộn cốt liệu là phải tìm ra tỷ lệ các nhóm cốt liệu (cốt liệu thô, cốt liệu mịn, bột khoáng) hiện có để hỗn hợp cốt liệu sau khi phối trộn có thành phần hạt nằm trong giới hạn đường bao cấp phối hỗn hợp cốt liệu quy định tại Bảng 1.

7.2.2.2. Tiến hành phân tích thành phần hạt các nhóm cốt liệu: cốt liệu thô, cốt liệu mịn, bột khoáng với các cỡ sàng quy định tại Bảng 1.

7.2.2.3. Tính toán để tìm ra tỷ lệ phối trộn giữa các nhóm cốt liệu (tính theo phần trăm tổng khối lượng cốt liệu) sao cho cấp phối hỗn hợp cốt liệu thiết kế nằm trong giới hạn đường bao cấp phối quy định tại Bảng 1. Đường cong cấp phối cốt liệu thiết kế phải đều đặn, không được thay đổi từ giới hạn dưới của một cỡ sàng lên giới hạn trên của cỡ sàng kế tiếp hoặc ngược lại.

7.2.3. Thí nghiệm xác định hàm lượng nước, bột khoáng và chất phụ gia tối ưu

7.2.3.1. Hàm lượng tối ưu của các loại vật liệu trong hỗn hợp phải được xác định theo phương pháp thử sai theo tiêu chuẩn ISSA TB – 113 (Phụ lục A), gồm các chỉ tiêu chính để đánh giá:

- Thời gian phân tách (thời gian trộn ở 25°C) theo quy định tại Bảng 2, thời gian phân tách tốt nhất là 120 giây.
- Độ sệt của hỗn hợp quan sát bằng mắt: hỗn hợp phải tương tự như đối với vữa nhựa, không xuất hiện nước trên bề mặt.

7.2.3.2. Thí nghiệm xác định hàm lượng tối ưu của nước, bột khoáng và chất phụ gia

Thí nghiệm trộn xác định hàm lượng tối ưu của nước, bột khoáng và chất phụ gia của hỗn hợp ban đầu được thực hiện với các vật liệu ở nhiệt độ phòng. Sau khi tìm được hàm lượng tối ưu của các loại vật liệu sẽ tiến hành thử nghiệm với các vật liệu tại nhiệt độ khuyến nghị tương tự nhiệt độ ngoài hiện trường. Nhiệt độ của các vật liệu phải được ghi vào nhật ký.

Trình tự thí nghiệm theo các bước sau:

- 1) Cân khoảng 200g hỗn hợp cốt liệu theo tỷ lệ đã phối trộn giữa các nhóm cốt liệu tính theo khối lượng cốt liệu ở trạng thái khô tại Mục 7.2.2.
- 2) Đổ thêm 1% bột khoáng sử dụng cho hỗn hợp vào cốc trộn theo khối lượng cốt liệu trạng thái khô. Trộn đều hỗn hợp này bằng đĩa thủy tinh theo chuyển động tròn đều với tốc độ 60 – 70 vòng/phút cho đến khi hỗn hợp đồng nhất.
- 3) Đổ thêm vào cốc trộn một lượng nước bằng 10% khối lượng cốt liệu trạng thái khô và trộn đều hỗn hợp bằng đĩa thủy tinh theo chuyển động tròn đều với tốc độ 60 – 70 vòng/phút cho đến khi hỗn hợp đồng nhất, không quá khô và không quá chảy.
- 4) Đổ thêm vào cốc trộn một lượng nhũ tương ban đầu tương ứng với hàm lượng chất kết dính cho phép nhỏ nhất tính theo khối lượng cốt liệu ở trạng thái khô. Sau khi đổ hết nhũ tương vào hỗn hợp, bật đồng hồ bấm giây và trộn đều bằng que trộn theo chuyển động tròn đều với tốc độ 60 – 70 vòng/phút, sau thời gian khoảng 45 – 50 giây đổ một nửa phần hỗn hợp lên trên một khay phẳng, tiếp tục trộn phần còn lại trong cốc cho đến khi nhũ tương phân tách và đến khi hỗn hợp cứng thì ngừng đồng hồ bấm giờ, ghi lại thời gian. Khi nhũ tương đã phân tách xong và độ sệt của hỗn hợp thay đổi từ lỏng sang cứng, thời điểm này gọi là thời điểm phân tách. Ghi lại thời gian khi mẫu đổ được đổ lên khay phẳng. Khi hỗn hợp phân tách đặt nghiêng khay 30 độ đến 45 độ để cho phép hỗn hợp đông cứng và kiểm tra xem nước có chảy ra ngoài hay chưa.
- 5) Nếu thời gian phân tách nhỏ hơn 75 giây thì cần làm lại các bước 1), 2), 3) ở trên và sau đó cho thêm vào cốc trộn 0,5% hàm lượng chất phụ gia tính theo khối lượng cốt liệu ở trạng thái khô và trộn đều theo chuyển động tròn đều theo tốc độ 60 – 70 vòng/phút cho đến khi đạt được hỗn hợp đồng nhất, không quá khô, không quá chảy (độ sệt giống như với vữa nhựa không có nước xuất hiện trên bề mặt).
- 6) Sau khi tìm được hàm lượng chất phụ gia tối ưu, cần tìm được hàm lượng bột khoáng. Cần chú ý rằng hàm lượng bột khoáng càng cao thì thời gian phân tách càng nhanh và càng nhanh đạt được độ kết dính cuối cùng. Ngược lại, hàm lượng chất phụ gia càng thấp thì thời gian phân tách càng chậm và càng lâu đạt được độ kết dính cuối cùng.
- 7) Nếu thời gian phân tách lớn hơn 180 giây thì điều chỉnh lượng bột khoáng và không điều chỉnh lượng phụ gia. Làm lại thí nghiệm các bước 1), 2) nhưng tăng

0,5% cho đến khi hỗn hợp có thời gian phân tách đạt yêu cầu quy định, sau đó tiếp tục làm thí nghiệm theo bước 9.

GHỊ CHÚ 1:

- Trong quá trình thử nghiệm để xác định hàm lượng tối ưu nước, bột khoáng và chất phụ gia chỉ điều chỉnh tăng hoặc giảm tỷ lệ trên một loại vật liệu và giữ nguyên các tỷ lệ thành phần khác. Việc điều chỉnh tăng hoặc giảm hàm lượng bột khoáng và các chất phụ gia thông thường là 0,5%.
- Khi điều chỉnh hàm lượng bột khoáng và các chất phụ gia được hỗn hợp vữa nhựa polime có thời gian phân tách nằm trong khoảng từ 75 giây đến 180 giây thì không cần phải điều chỉnh hàm lượng nước. Nếu như hỗn hợp quá khô hoặc quá ướt thì điều chỉnh hàm lượng nước. Khi điều chỉnh hàm lượng nước thì hỗn hợp vữa nhựa polime sẽ lỏng hơn và thời gian phân tách sẽ lâu hơn. Vì vậy cần thêm nước cho đến khi tìm được thời gian phân tách đạt YCKT và có độ sệt thích hợp. Trong trường hợp cần thiết khi tăng hàm lượng nước có thể giảm hàm lượng chất phụ gia.
- Kiểm tra độ kết dính của hỗn hợp vữa nhựa polime: Đối với hỗn hợp đã đổ trên khay phẳng, kiểm tra xem nước đã chảy ra hay chưa. Nếu nước chảy ra trong (sạch) thì nhũ tương đã phân tách hoàn toàn, nước chảy ra không sạch thì nhũ tương chưa phân tách hoàn toàn. Sau 30 phút tính từ lúc đổ hỗn hợp lên khay, tiến hành kiểm tra độ kết dính bằng cách dùng một cái bay để tách hỗn hợp ra và dùng bay đập vào hỗn hợp, độ kết dính thể hiện chất lượng của hỗn hợp (tốt, khá, trung bình, ...).
- Kiểm tra thời gian đông cứng của hỗn hợp vữa nhựa polime: Sau 30 phút và 60 phút tính từ khi hỗn hợp được đổ lên trên khay phẳng, sử dụng một tờ giấy trắng để kiểm tra thời gian đông cứng. Đặt tờ giấy lên trên mặt của hỗn hợp và dùng ngón tay ấn nhẹ, sau đó kiểm tra sự thay đổi của màu sắc do nước bám trên mặt tờ giấy. Nếu trên mặt tờ giấy màu nâu thì nhũ tương vẫn chưa phân tách hoàn toàn. Nếu trên mặt tờ giấy sạch thì nhũ tương đã phân tách xong và nước đã được tách hoàn toàn khỏi nhựa đường.

8) Quan sát và ghi lại các trạng thái dưới đây của từng hỗn hợp:

- Thời gian trộn: Nên nằm trong khoảng từ 75 – 180 giây, tốt nhất là 120 giây;
- Thời gian đông cứng: Nên được hóa cứng trong vòng 2 tiếng;
- Độ sệt kiểm tra bằng mắt giống như đối với vữa nhựa, không có nước xuất hiện trên bề mặt;
- Độ bao phủ của nhũ tương trên bề mặt cốt liệu: Nếu độ bao phủ nhỏ hơn 90%, tăng tỷ lệ nhũ tương dần dần (1%) trong các mẫu trộn hỗn hợp khác nhau;
- Độ kết dính sau 30 phút của mẫu thử đã đổ khuôn;
- Nước chảy ra sạch;
- Màu sắc của hỗn hợp sau 30 phút – nên là màu đen.

9) Sau khi tìm được hàm lượng nước, bột khoáng và chất phụ gia, cần tìm tiếp hàm lượng nhũ tương tối ưu trong hỗn hợp.

7.2.4. Tính toán hàm lượng tối ưu của nhũ tương

Dựa theo các kết quả thí nghiệm ở trên tìm ra mẫu thử có tỷ lệ hỗn hợp tối ưu nhất và tiến hành các thí nghiệm độ kết dính ướt và độ mài mòn của mẫu ngâm nước như dưới đây:

7.2.4.1. Thí nghiệm độ kết dính ướt: theo tiêu chuẩn ISSA TB 139 (Phụ lục B). Chuẩn bị 5 mẫu thử tăng dần lượng nhũ tương từ 9% đến 13%, bước tăng là 1% theo cốt liệu ở trạng thái khô. Với mỗi hàm lượng nhũ tương thêm vào thì nên giảm 0,5% hàm

lượng nước để hỗn hợp có độ sệt tương đương thích hợp. Mỗi tỷ lệ hỗn hợp được kiểm tra tại thời điểm 30 phút và 60 phút tính từ khi mẫu thử được chuẩn bị và ghi lại các kết quả độ dính kết ướt. Nếu kết quả không đạt yêu cầu, phải sử dụng một loại nhũ tương mới. Nếu như kết quả quá thấp cần sử dụng nhũ tương có đặc tính dễ đổ hơn và có thời gian phân tách nhanh hơn, và bắt đầu làm lại các bước 1), 2), 3), ... theo hướng dẫn tại 7.2.3.2 cho đến khi tìm được hỗn hợp có độ kết dính ướt đạt quy định. Sau đó tiếp tục làm thí nghiệm độ mài mòn của mẫu ngâm nước.

7.2.4.2. Độ mài mòn của mẫu ngâm nước (WTAT): tại thời điểm ngâm nước 1 giờ và ngâm nước 6 ngày theo tiêu chuẩn ISSA TB 100 (Phụ lục C). Chuẩn bị 5 mẫu thử tăng dần lượng nhũ tương từ 9% đến 13%, bước tăng là 1%. Với mỗi hàm lượng nhũ tương thêm vào thì nên giảm 0,5% hàm lượng nước để hỗn hợp có độ sệt tương đương thích hợp. Nếu không đạt yêu cầu thì phải thay đổi nhũ tương và làm lại các bước 1), 2), 3), theo hướng dẫn tại 7.2.3.2 cho đến khi đạt yêu cầu.

7.2.4.3. Độ bong tróc ướt: phải tiến hành theo tiêu chuẩn ISSA TB114 (Phụ lục D). Đây là phương pháp để kiểm tra độ dính bám (có bao phủ hay không) của nhũ tương với cốt liệu có thể dẫn đến sự bong bật sớm. Lấy 10g mẫu thử cho vào trong nước đun sôi trong vòng 3 phút và sau đó kiểm tra độ bao phủ của hỗn hợp.

7.2.4.4. Sau khi ghi lại các giá trị thí nghiệm độ mài mòn của mẫu ngâm nước 1 ngày và 6 giờ, và độ kết dính ướt 30 phút và 60 phút và độ bong tróc ướt chọn ra mẫu có các kết quả thí nghiệm đạt yêu cầu và có hàm lượng nhũ tương nhỏ nhất.

7.3. Báo cáo kết quả thiết kế hỗn hợp vữa nhựa polime cuối cùng

Thiết kế thành phần hỗn hợp vữa nhựa polime phải được đệ trình lên Tư vấn giám sát để xin phê duyệt và phải bao gồm các nội dung sau:

- Nguồn cốt liệu, bột khoáng, phụ gia và nhũ tương nhựa đường polime dùng cho hỗn hợp vữa nhựa polime;
- Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của cốt liệu, bột khoáng, phụ gia và nhũ tương nhựa đường polime theo Quy định tại Mục 5;
- Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu;
- Tỷ lệ của các loại cốt liệu: cốt liệu thô, cốt liệu mịn và, bột khoáng;
- Kết quả thiết kế hỗn hợp vữa nhựa polime và hàm lượng tối ưu của bột khoáng, phụ gia, nước và nhũ tương nhựa đường polime;
- Phương án thi công ngoài hiện trường như: chiều dày lớp phủ vữa nhựa polime, độ nhám mặt đường...

8. Yêu cầu về thiết bị thi công

8.1. Máy rải hỗn hợp vữa nhựa polime bao gồm các bộ phận chính: Phễu chứa cốt liệu, téc chứa nhũ tương, téc chứa phụ gia, hộp chứa bột khoáng, téc chứa nước, băng chuyền, thùng trộn, hệ thống điều chỉnh kiểm soát tỷ lệ từng loại vật liệu và hộp rải.

8.1.1. Phễu chứa cốt liệu: Có thể tích từ 8 m³ đến 12 m³. Phễu chứa cốt liệu thiết kế có động cơ rung thành phễu để đảm bảo lượng cốt liệu không đổi được truyền xuống băng chuyền.

khả năng lưu trữ từ 2000 lít – 5000 lít. Nhũ tương được bơm vào thùng trộn từ các téc chứa nhũ tương bằng bơm thủy lực có thể dịch chuyển được hoặc bằng ống áp khí.

8.1.3. Téc chứa chất phụ gia: Téc chứa chất phụ gia có thể là téc hình hộp hoặc hình trụ có khả năng lưu trữ từ 200 lít – 500 lít. Chất phụ gia được bơm vào thùng trộn từ các téc chứa chất phụ gia bằng bơm thủy lực có thể dịch chuyển được hoặc bằng ống áp khí.

8.1.4. Hộp chứa bột khoáng: Hộp này được gắn bên ngoài thùng cốt liệu và bên trên thùng trộn. Hộp chứa bột khoáng được trang bị trục quay để đẩy xi măng vào trong thùng trộn. Khả năng chứa của hộp bột khoáng từ 400 lít đến 600 lít.

8.1.5. Téc chứa nước: Téc chứa nước có thể là téc hình hộp hoặc hình trụ có khả năng lưu trữ từ 2000 lít – 5000 lít. Nước được bơm vào thùng trộn từ các téc chứa nước bằng bơm thủy lực có thể dịch chuyển được hoặc bằng ống áp khí.

8.1.6. Băng chuyền: Băng chuyền này được đặt ở dưới thùng chứa cốt liệu và chuyển cốt liệu vào trong thùng trộn. Lượng cốt liệu chuyển xuống thùng trộn bằng băng chuyền này lên đến 1 tấn/ phút.

8.1.7. Thùng trộn: Thùng trộn được thiết kế và sản xuất chuyên biệt để trộn hỗn hợp vữa nhựa polime. Vật liệu sẽ được đưa vào bộ trộn theo dây chuyền tự động, sau khi trộn đều hỗn hợp được đẩy liên tục vào trong hộp rải của máy. Thùng trộn được trang bị 2 trục nằm ngang có nhiều cánh quay quanh một trục để đẩy hỗn hợp trộn chảy liên tục ra ngoài.

8.1.8. Hệ thống điều chỉnh, kiểm soát tỷ lệ từng loại vật liệu

8.1.8.1. Hệ thống điều chỉnh, kiểm soát khối lượng của từng loại vật liệu theo tỷ lệ để đưa vào thùng trộn hỗn hợp (bao gồm: cốt liệu, bột khoáng, nhũ tương nhựa đường, phụ gia và nước) sẽ được cung cấp và đánh dấu phù hợp. Hệ thống thiết bị điều chỉnh tỷ lệ này cung cấp cho người vận hành khả năng kiểm soát toàn bộ hỗn hợp vữa nhựa polime trong suốt thời gian thi công.

8.1.8.2. Sau khi hỗn hợp ra khỏi thùng trộn đi vào bộ rẽ nhánh 3 hướng do người vận hành máy thi công điều khiển và được chuyển theo các hướng khác nhau phụ thuộc vào nhu cầu của hộp rải.

8.1.9. Hộp rải

8.1.9.1. Hộp rải hỗn hợp vữa nhựa polime này gắn liền vào phía sau máy trộn hỗn hợp tự hành. Sau khi hỗn hợp ra khỏi thùng trộn được đưa vào hộp rải thông qua bộ rẽ nhánh. Hộp rải được trang bị có khung bên ngoài hình chữ nhật được làm từ thép bản. Một thanh gạt phẳng nằm ngang bằng cao su được gắn ở phía dưới của hộp rải, và hai thanh ray nằm dọc điều chỉnh được đặt tại phần rìa của hộp rải. Hộp rải có bộ phận điều khiển để rải theo độ dốc của trục ngang, độ dốc siêu sao.

8.1.9.2. Hộp rải gồm có 2 trục quay song song trái ngược nhau, chạy bằng động cơ thủy lực với nhiều cánh trộn xung quanh mỗi trục quay. Cánh trộn của hộp rải quay làm cho hỗn hợp được phân bố đều. Theo nhu cầu, mỗi trục quay có thể được chạy riêng rẽ thuận lợi phù hợp với độ nghiêng của mặt đường. Các động cơ thủy lực được chạy bằng hệ thống thủy lực của máy rải hỗn hợp vữa nhựa polime. Chiều rộng của

hộp rải có thể tăng hoặc giảm phụ thuộc vào bề rộng mặt đường. Chiều rộng thông thường của hộp rải từ 2,4 m đến 4,0 m.

8.1.9.3. Bộ phận san gạt của hộp rải được thiết kế 2 bộ phận chính: Phần đầu tiên sẽ được thiết kế bằng thép, phần thứ hai tiếp xúc với hỗn hợp rải luôn làm bằng cao su. Bộ phận san gạt phải linh hoạt và có độ uốn để cho phép cốt liệu thi công trên đường dễ dàng.

8.2. Thiết bị phụ trợ

Các thiết bị phụ trợ chính bao gồm:

8.2.1. Máy nén khí di động: Dùng để vệ sinh làm sạch đường trước khi thi công hỗn hợp vữa nhựa polime.

8.2.2. Máy xúc lật: Dùng để tải cốt liệu vào trong hộp chứa của máy rải hỗn hợp vữa nhựa polime. Công suất của máy xúc lật nên lớn hơn $1,7 \text{ m}^3$.

8.2.3. Xe tải: Dùng để vận chuyển các bảng chuyển hướng giao thông, vật liệu dư, vv...

8.2.4. Máy lu bánh lốp: Thông thường thi công hỗn hợp vữa nhựa polime không yêu cầu lu lèn. Nhưng khi thi công hỗn hợp vữa nhựa polime trên đường băng sân bay, bãi đỗ xe ô tô thì có thể sử dụng lu bánh lốp tối đa 10 tấn để đạt độ kết dính nhanh hơn.

8.2.5. Hộp rải bù phụ hàn lún: Hộp rải này có chiều rộng rải từ 1,52m đến 1,81m để rải vừa với chiều rộng trên mặt vết hàn bánh xe thường gặp trên đường đang khai thác. Hộp rải bù phụ vết hàn bánh xe cũng là hộp hình chữ nhật nhưng các trục quay được đặt theo dạng hình chữ V.

8.2.6. Máy quét đường: Nếu mặt đường quá bẩn và không thể vệ sinh làm sạch bằng máy nén khí thì sẽ dùng máy quét đường để làm sạch.

9. Chuẩn bị thi công hỗn hợp vữa nhựa polime

9.1. Lập kế hoạch, biện pháp tổ chức thi công

Trước khi thi công, phải lập kế hoạch, biện pháp tổ chức thi công để giảm thiểu tối đa ảnh hưởng của quá trình thi công đến quá trình lưu thông trên đường (đối với đường vừa thi công vừa phải đảm bảo lưu thông).

9.2. Vật liệu thi công

Căn cứ kế hoạch, biện pháp tổ chức thi công để chuẩn bị vật liệu cung cấp đủ và kịp thời để thi công.

9.2.1. Toàn bộ khu vực tập kết vật liệu phải đảm bảo vệ sinh môi trường, thoát nước tốt, mặt bằng sạch sẽ để giữ cho vật liệu được sạch và khô ráo.

9.2.2. Khu vực tập kết đá dăm, cát phải đủ rộng. Đá dăm và cát phải được ngăn cách để không lẫn sang nhau.

9.2.3. Kho chứa bột khoáng: bột khoáng phải có kho chứa riêng, nền kho phải cao ráo, đảm bảo bột khoáng không bị ẩm.

9.2.4. Téc chứa nhũ tương: Nhũ tương được lưu trữ trong một téc nằm ngang với thể tích $25 - 30 \text{ m}^3$. Trong quá trình lưu trữ, phải tuân thủ chỉ dẫn của nhà sản xuất đối với từng lô nhũ tương.

– 30 m³.

9.2.6. Chất phụ gia: Chất phụ gia được lưu trữ trong các thùng chứa khoảng 50 lít - 200 lít và phải có mái che.

9.2.7. Khu vực tập kết vật liệu phải đủ rộng để các phương tiện và máy móc khi di chuyển và làm việc được dễ dàng.

9.3. Đảm bảo an toàn giao thông

Tất cả các thiết bị sử dụng để đảm bảo an toàn giao thông được chuẩn bị theo đúng quy định hiện hành. Nhà thầu thi công sử dụng các biện pháp phù hợp để bảo vệ lớp phủ nhựa polime không bị hư hỏng bởi tất cả các loại phương tiện tham gia giao thông.

9.4. Sửa chữa các hư hỏng mặt đường

Căn cứ vào kết quả thực hiện tại Mục 6, nếu có hiện tượng hư hỏng mặt đường cũ, phải tiến hành sửa chữa tại các vị trí hư hỏng trước khi thi công lớp phủ nhựa polime. Việc sửa chữa phải được thực hiện theo đúng quy định hiện hành áp dụng đối với kết cấu áo đường. Công tác sửa chữa mặt đường phải được hoàn thành trước khi thi công lớp phủ nhựa polime.

9.4.1. Vá ổ gà

Tất cả các ổ gà, biên dạng, vv... trên mặt đường cần xử lý phải được sửa chữa bằng hỗn hợp bê tông nhựa phù hợp trước khi thi công lớp phủ nhựa polime.

9.4.2. Trám vá các vết nứt: Đối với mặt đường trước khi thi công hỗn hợp nhựa polime cấp phối loại III có vết nứt lớn hơn 6 mm và đối với mặt đường trước khi thi công hỗn hợp nhựa polime cấp phối loại II có vết nứt lớn hơn 3 mm thì tiến hành sửa chữa các vết nứt theo quy định tại TCCS 07:2013/TCĐBVN.

9.4.3. Trường hợp mặt đường bị vết hằn bánh xe nhỏ hơn 12,5 mm thì rải trực tiếp hỗn hợp nhựa polime bằng hộp rải thông thường.

9.4.4. Trường hợp mặt đường bị vết hằn bánh xe lớn hơn 25 mm trước khi thi công lớp phủ nhựa polime phải xử lý bằng vật liệu phù hợp hoặc cào tạo phẳng bằng thiết bị chuyên dụng.

9.4.5. Trường hợp mặt đường bị vết hằn bánh xe từ 12,5 mm đến 25 mm, dùng hộp rải chuyên dụng để bù phụ trước khi rải lớp phủ nhựa polime.

9.5. Làm sạch mặt đường

- a) Trong trường hợp bề mặt đường có bụi bẩn, vật liệu rời rạc, cát, vết nhơ nhỏ, cỏ dại và các loại vật liệu khác phải làm sạch bề mặt trước khi thi công lớp phủ nhựa polime.
- b) Thông thường, có thể làm sạch bề mặt đường bằng chổi quét tay hoặc máy quét đường hoặc máy thổi.
- c) Trong một số trường hợp đặc biệt (mặt đường bê tông nhựa rỗng thoát nước bị bụi bẩn), có thể phải sử dụng máy phun nước áp lực cao để làm sạch bề mặt đường. Sau khi phun nước làm sạch mặt đường xong, phải đợi để mặt đường khô ráo trở lại mới được thi công lớp phủ nhựa polime.

d) Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 10cm so với chiều rộng sẽ được rải lớp phủ nhựa polime.

9.6. Che phủ, bảo vệ các bộ phận trên đường

Để tránh bị làm bẩn do việc thi công lớp phủ nhựa polime gây ra, cần sử dụng các loại vật liệu phù hợp để che phủ lên các bộ phận, kết cấu trên đường (ví dụ đá vữa hè đường, hố ga, các cọc tiêu hoặc các cọc của dải phân cách mềm, ...).

9.7. Hiệu chỉnh thiết bị thi công

Trước khi bắt đầu thi công lớp phủ nhựa polime, máy thi công phải được hiệu chỉnh để cố định các vị trí của hệ thống thiết bị điều chỉnh tỷ lệ mỗi loại vật liệu (tỷ lệ thiết kế, chiều cao cửa mở, tốc độ băng chuyền, vv...) để pha trộn hỗn hợp. Hồ sơ hiệu chỉnh này bao gồm từng hiệu chỉnh cho từng loại vật liệu để cài đặt khác nhau liên quan đến các thiết bị đo của máy thi công. Máy thi công lớp phủ nhựa polime sẽ không được phép hoạt động trong công trường nếu chưa được hiệu chỉnh xong và chưa được Tư vấn giám sát phê duyệt.

Sau khi hiệu chỉnh xong máy thi công, tiến hành thử nghiệm một số lần để kiểm tra sự hiệu chỉnh và chất lượng của hỗn hợp nhựa polime được tạo ra.

10. Thi công lớp phủ nhựa polime

10.1. Yêu cầu về điều kiện thi công

10.1.1. Không được thi công hỗn hợp nhựa polime khi nhiệt độ không khí nhỏ hơn 10°C. Không được thi công khi trời mưa hoặc có thể mưa.

10.1.2. Cần đảm bảo công tác rải và lu lèn được hoàn thiện vào ban ngày. Trường hợp đặc biệt phải thi công vào ban đêm, phải có đủ thiết bị chiếu sáng đảm bảo cho quá trình thi công có chất lượng và an toàn và được Tư vấn giám sát chấp thuận.

10.1.3. Trong trường hợp thời tiết có sương mù dày đặc giảm tầm nhìn, tạo ra các điều kiện nguy hiểm thì không nên thi công lớp phủ nhựa polime.

10.2. Yêu cầu về đoạn thi công thử

10.2.1. Trong những ngày đầu thi công hoặc khi sử dụng một loại hỗn hợp nhựa polime khác phải tiến hành thi công thử một đoạn để kiểm tra và xác định công nghệ của quá trình rải áp dụng cho đại trà. Đoạn thi công thử phải có chiều dài tối thiểu 200 m, chiều rộng tối thiểu 1 vệt máy rải.

10.2.2. Số liệu thu được sau khi rải thử 3 ngày (trong 3 ngày đó có xe chạy bình thường) sẽ là cơ sở để chỉnh sửa (nếu có) và chấp thuận để thi công đại trà.

Các số liệu chấp thuận bao gồm:

- Việc chuẩn bị bề mặt áo đường trước khi rải.
- Lượng nước hoặc lượng nhũ tương tưới dính bám (nếu cần).
- Lượng hỗn hợp nhựa polime đã dùng trên 1 m² và chiều dày đã rải, vận tốc di chuyển tương ứng của máy rải.
- Sự phù hợp của việc hiệu chỉnh máy trộn so với công thức thiết kế hỗn hợp.

thời gian bắt đầu cho thông xe.

- Chất lượng của lớp phủ vữa nhựa polime: độ đồng đều, độ bằng phẳng, độ ma sát, chất lượng mỗi nối dọc, mỗi nối ngang (nếu có), diện tích bị bong tróc, bị chảy nhựa...
- Sự phối hợp của các khâu cung cấp vật liệu trộn, rải, lu (nếu cần), quét các viên đá ròi.

10.2.3 Nếu đoạn thi công thử chưa đạt được chất lượng yêu cầu thì phải làm một đoạn thử khác, với sự điều chỉnh lại công thức chế tạo hỗn hợp vữa nhựa polime, công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu.

10.3. Tưới lớp dính bám

10.3.1. Thông thường khi thi công lớp phủ vữa nhựa polime không yêu cầu lớp dính bám, hỗn hợp microsurfacing được rải trực tiếp trên mặt đường đã chuẩn bị tại Mục 9.

10.3.2. Trong trường hợp mặt đường bê tông xi măng, hoặc mặt đường bê tông nhựa cũ bị ô xít hóa cao, nên tưới một lớp dính bám (sử dụng thiết bị chuyên dụng có khả năng kiểm soát được liều lượng) là nhũ tương nhựa đường gốc axit phân tách nhanh CRS hoặc nhũ tương CQS-1hP hòa tan với nước theo tỉ lệ 50:50 với tỷ lệ từ 0,25 lít/m² đến 0,8 lít/m² (thông thường khoảng 0,5 lít/m²). Lớp dính bám này phải hóa cứng hoàn toàn trước khi thi công hỗn hợp vữa nhựa polime.

10.4. Trộn hỗn hợp vữa nhựa polime

Hỗn hợp vữa nhựa polime được trộn và rải đồng thời tại công trường bằng thiết bị thi công chuyên dụng, được trang bị: Phễu chứa cốt liệu, thùng chứa bột khoáng, téc (chứa nhũ tương, phụ gia, nước), bộ trộn, hộp rải và tất cả các bộ phận cần thiết để đảm bảo khi sản xuất hỗn hợp vữa nhựa polime tuân theo công thức hỗn hợp ngoài hiện trường được thiết kế.

10.5. Rải hỗn hợp vữa nhựa polime

10.5.1. Hỗn hợp vữa nhựa polime được rải bằng máy rải chuyên dụng và đã được hiệu chỉnh.

10.5.2. Lượng hỗn hợp vữa nhựa polime trong thiết bị trộn phải đủ để cung cấp cho thiết bị rải có thể hoạt động liên tục, nhằm giảm tối đa các mối nối ngang.

10.5.3. Không được dùng hỗn hợp vữa nhựa polime trộn không kỹ (còn nhiều viên đá không bọc được màng nhũ tương nhựa), hoặc bị phân tầng cốt liệu. Nếu gặp các trường hợp này phải dừng thi công điều chỉnh lại máy trộn.

10.5.4.

Vận tốc di chuyển của máy rải phải được tính toán dựa trên công tác hiệu chỉnh của máy thi công (kg/ phút của cốt liệu hoặc hỗn hợp) và chiều rộng hộp rải, và phải được duy trì vận tốc không đổi để đảm bảo chiều dài lớp rải không thay đổi trên cả đoạn đường.

10.5.5. Máy rải phải chuyển động nhẹ nhàng, không tạo chấn động mạnh làm lớp hỗn hợp vữa nhựa mất liên tục, không bằng phẳng.

10.5.6. Bề mặt lớp vữa nhựa polime phải bằng phẳng, không để xuất hiện các vết xước, các vết lồi lõm, các gợn sóng ngang hoặc dọc.

10.5.7. Hộp rải có bộ phận điều chỉnh bằng cơ để chỉnh chiều dày rải.

10.5.8. Cuối ngày làm việc, máy rải phải chạy không tải ra quá cuối vệt rải khoảng 5 m đến 7 m mới được ngừng hoạt động

10.5.9. Mỗi nối ngang:

- Yêu cầu tính toán chiều dài và bề rộng của khu vực thi công và điều chỉnh bề rộng của hộp rải để số mỗi nối ngang là tối thiểu.
- Không được phép để mỗi nối ngang bị thừa, thiếu hoặc khó quan sát.
- Mỗi nối ngang phải được làm sau khi máy rải hoàn thành thi công hỗn hợp vữa nhựa polime. Các công nhân nên chuẩn bị mỗi nối ngang trước khi bắt đầu rải lớp tiếp theo bằng máy thi công.

10.5.10. Mỗi nối dọc:

- Yêu cầu tính toán chiều dài và bề rộng của khu vực thi công và điều chỉnh bề rộng của hộp rải để số mỗi nối dọc là tối thiểu.
- Không được phép để mỗi nối dọc bị thừa, thiếu hoặc khó quan sát. Mỗi nối nên được đặt tại vạch sơn làn đường. Giữa dốc hoặc phần dốc có bề rộng thay đổi sẽ chỉ được sử dụng lượng mỗi nối nhỏ nhất. Nếu đặt tại giữa dốc, thì sẽ không được đặt thêm tại chân dốc của bất cứ khu vực nào có dải hỗn hợp.
- Mỗi nối dọc phải rải đè lên nhau thông thường 8 cm.

10.5.11. Khi máy rải làm việc, bố trí công nhân cầm dụng cụ theo máy để làm các việc sau:

- San đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nối.
- Bù phụ những chỗ lồi lõm, rỗ mặt cục bộ trên lớp phủ vữa nhựa polime mới rải.

10.5.12. Nếu như mưa to sau khi rải xong trong vòng 1 giờ có thể làm bong tróc cốt liệu, làm hỏng lớp phủ vữa nhựa polime thì phải cào bóc và rải lại.

10.5.13. Lu lèn hỗn hợp

10.5.13.1. Sau khi rải lớp phủ vữa nhựa polime, thông thường không cần lu lèn, chỉ cần đợi ít nhất hai giờ để hỗn hợp vữa nhựa polime đạt được độ đông rắn cần thiết là có thể cho xe chạy.

10.5.13.2. Khi thi công hỗn hợp vữa nhựa polime trên đường băng sân bay, bãi đỗ xe nên được lu lèn bằng lu bánh lốp có tải trọng tối đa 10 tấn. Khi bắt đầu lu lèn thì không được sử dụng hệ thống phun nước trên máy lu được trang bị. Chỉ bắt đầu lu sau quá trình đông rắn ban đầu của hỗn hợp vữa nhựa polime để tránh lớp phủ vữa nhựa polime bị máy lu làm hư hỏng.

10.5.13.3. Cần quét sạch các hạt cốt liệu bong rời trên mặt lớp phủ vữa nhựa polime và thu dọn tất cả các khu vực, như lối người đi, rãnh thoát nước, và nút giao thông sẽ có hỗn hợp vữa nhựa polime đã bị loại bỏ. Nhà thầu sẽ dựa trên cơ sở hàng ngày, thu dọn tất cả các hỗn hợp phế thải này để đảm bảo chất lượng của công trình.

các tấm che đầy bảo vệ các tiện ích dịch vụ trên mặt đường đã bố trí khi chuẩn bị bề mặt áo đường trước khi rải.

10.5.13.5. Thông xe: Thông thường chỉ cần 2 giờ sau khi rải là có thể cho xe chạy (với tốc độ hạn chế khoảng 20 km/h trong 1 ngày đầu).

10.5.13.6. Sau 3 ngày kể từ lúc thi công xong mới được kẻ sơn, các dấu hiệu trên mặt lớp phủ vữa nhựa polime.

10.6. Rải hỗn hợp vữa nhựa polime bù vào các vết hằn bánh xe

10.6.1. Trong trường hợp mặt đường bị vết hằn bánh xe từ 12,5 mm đến 25 mm, dùng hộp rải chuyên dụng để bù phủ trước khi rải lớp phủ vữa nhựa polime.

10.6.2. Quét sạch bụi bẩn, các vật rời rạc và nước đọng ở vết hằn bánh xe.

10.6.3. Rải hỗn hợp vữa nhựa polime ở vết hằn bánh xe để mặt lớp phủ vữa nhựa polime có dạng vòm thoải, cao hơn bề mặt mặt đường cũ khoảng 20% chiều sâu của vết hằn bánh xe (để sau này xe chạy qua đầm nén tiếp) để sau khi đầm nén bởi giao thông mặt đường đạt được độ bằng phẳng.

10.6.4. Nếu yêu cầu lu lèn, Khi hỗn hợp bắt đầu đông rắn, quét các hạt rơi vãi và lu lèn bằng lu bánh hơi dưới 10 tấn, lu 2 lượt đến 3 lượt qua 1 điểm.

10.6.5. Sau khi rải hai giờ có thể cho thông xe

10.6.6. Nếu cần làm lớp phủ vữa nhựa polime trên toàn chiều rộng mặt đường cũ sau khi rải bù vết hằn bánh xe thì cần cho xe chạy ít nhất 2 ngày để đầm nén thêm rồi mới tiến hành rải tiếp.

10.6.7. Trong trường hợp mặt đường bị vết hằn bánh xe lớn hơn 25 mm trước khi thi công lớp phủ vữa nhựa polime phải xử lý bằng vật liệu phù hợp hoặc cào tạo phẳng bằng thiết bị chuyên dụng.

11. Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp phủ vữa nhựa polime

11.1. Công tác giám sát kiểm tra được tiến hành trước khi rải, trong khi rải và sau khi rải lớp phủ vữa nhựa polime.

11.2. Kiểm tra hiện trường trước khi thi công, bao gồm việc kiểm tra các hạng mục sau:

- Tình trạng bề mặt đường sẽ rải hỗn hợp vữa nhựa polime.
- Công tác rào chắn phân luồng khu vực thi công và đảm bảo giao thông.
- Tình hình dự báo thời tiết.
- Thiết kế tổ chức thi công của nhà thầu.
- Tình trạng các thiết bị máy thi công, thiết bị vận chuyển nước, nhũ tương, máy lu và lực lượng thi công.
- Tập kết vật liệu tối thiểu cho 1 ca thi công.
- Tình trạng các thiết bị dụng cụ thử nghiệm tại hiện trường và trong phòng thí nghiệm.
- Tình trạng thiết bị thông tin liên lạc, hệ thống đảm bảo an toàn giao thông, an toàn

lao động và bảo vệ môi trường.

11.3. Kiểm tra chất lượng vật liệu

11.3.1. Kiểm tra chấp thuận vật liệu đầu vào trước khi thi công

- Đối với đá dăm, bột khoáng: Kiểm tra các chỉ tiêu quy định tại 5.1 (Bảng 4), tại 5.2 (Bảng 5) cho mỗi lần nhập vật liệu.
- Đối với nhũ tương nhựa đường polime: Kiểm tra các chỉ tiêu quy định tại 5.1 (Bảng 6) cho mỗi lần nhập vật liệu.
- Đối với nước, chất phụ gia: Kiểm tra các yêu cầu quy định tại 5.4 và tại 5.5 mỗi khi thay đổi nguồn cung cấp.
- Vật liệu tưới dính bám (nếu có): Kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng tưới dính bám áp dụng cho công trình cho mỗi đợt nhập vật liệu.

11.3.2. Kiểm tra trong khi thi công: Tần suất kiểm tra theo các quy định tại Bảng 9 và Bảng 10:

Bảng 9. Kiểm tra vật liệu trong quá trình thi công hỗn hợp vữa nhựa polime

| TT | Loại vật liệu | Chỉ tiêu kiểm tra | Tần suất | Vị trí lấy mẫu | Căn cứ |
|----|-------------------|---|----------------------------|--|--------|
| 1 | Cốt liệu đá | - Hàm lượng thoi dẹt - Chỉ số đương lượng cát | 1 ngày/ lần | Đồng đá bãi tập kết sắp vận chuyển ra máy trộn | Bảng 4 |
| | | - Độ ẩm thi công | 1 ngày/ lần và khi sau mưa | Đồng đá sắp vận chuyển ra máy trộn | |
| 2 | Nhũ tương | - Độ nhớt Saybolt Furol ở 25°C | 1 ngày/ lần | Thùng chứa tại kho tập kết | Bảng 6 |
| | | - Độ ổn định lưu trữ 24h - Thí nghiệm sàng - Hàm lượng nhựa thu được từ thử nghiệm bay hơi - Độ kim lún ở 25oC | 20 tấn/ lần | | |
| 3 | Cấp phối cốt liệu | - Thành phần hạt của hỗn hợp cốt liệu | 1 ngày/lần | Thùng chứa hỗn hợp cốt liệu của máy rải | Bảng 1 |

| TT | Loại vật liệu | Chỉ tiêu kiểm tra | Tần suất | Vị trí lấy mẫu/ kiểm tra) | Căn cứ/ Quy định |
|----|---|--|------------|---|---|
| 1 | Hỗn hợp vữa nhựa polime | <ul style="list-style-type: none"> - Thành phần hạt của hỗn hợp cốt liệu sau khi chiết nhựa - Hàm lượng nhựa theo tiêu chuẩn AASHTO T164 | 1 ngày/lần | Từ thiết bị thi công (cửa ra của bộ trộn) | <ul style="list-style-type: none"> - Thành phần hạt của hỗn hợp cốt liệu sau khi chiết nhựa Bảng 1 - Sai số cho phép của hàm lượng nhựa thu được so với hàm lượng nhựa thiết kế sẽ là $\pm 0.4\%$. |
| 2 | Lượng sử dụng hỗn hợp vữa nhựa polime khi rải | - Lượng sử dụng hỗn hợp tính theo Kg/m ² | 1 ngày/lần | Tại hiện trường | Sai số cho phép là $\pm 7\%$ so với thiết kế |

11.4. Kiểm tra khi nghiệm thu lớp phủ vữa nhựa polime

Công tác nghiệm thu được tiến hành sau khi thi công xong lớp phủ vữa nhựa polime và trong vòng 3 ngày thông xe. Các hạng mục cần nghiệm thu được nêu tại các điều sau đây:

11.4.1. Kiểm tra chiều rộng lớp phủ vữa nhựa polime bằng thước thép: mật độ đo là 50m/ mặt cắt, sai số cho phép $\pm 5\text{cm}$.

11.4.2. Độ nhám mặt đường và sức kháng trượt của mặt đường: được đo theo phương pháp rắc cát và theo phương pháp con lăn Anh. Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định tại Bảng 11.

Bảng 11. Tiêu chuẩn nghiệm thu độ nhám mặt đường

| Hạng mục | Mật độ đo | Phương pháp thử | Quy định | |
|--|------------------------|-----------------|------------|------------|
| | | | Loại II | Loại III |
| 1. Độ nhám mặt đường theo phương pháp rắc cát (mm) | 5 điểm đo/ 1 Km/ 1 lần | TCVN 8866:2011 | ≥ 0.6 | ≥ 0.8 |
| 2. Sức kháng trượt | 5 điểm đo/ 1 Km/ 1 lần | TCVN 10271:2014 | ≥ 60 | ≥ 70 |

| Hạng mục | Mật độ đo | Phương pháp thử | Quy định |
|--|-----------|-----------------|----------|
| Ghi chú: | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Độ nhám xác định theo thí nghiệm rắc cát theo tiêu chuẩn TCVN 8866:2011 có tổng số điểm đo $\geq 90\%$ so với yêu cầu. - Sức kháng trượt của mặt đường theo tiêu chuẩn TCVN 10271:2014 có tổng số điểm đo $\geq 90\%$ so với yêu cầu. | | | |

11.4.3. Tình trạng chung của mặt đường sau khi thi công lớp phủ vữa nhựa polime: Quan sát bằng mắt.

- Lớp phủ vữa nhựa polime bao phủ kín bề mặt đường, các viên đá bọc nhựa đều không dưới 90%.
- Sau 3 ngày kể từ ngày thi công xong, xe chạy với tốc độ thiết kế (cho cấp đường tương ứng) đã không bị bong bật.
- Các viên đá nhỏ không bị vỡ vụn.
- Lớp phủ vữa nhựa polime không bị bong tróc từng mảng nhỏ khỏi mặt đường.
- Không bị lồi lõm cục bộ do thừa, thiếu đá hoặc nhựa.
- Không bị chảy nhựa.

11.4.5. Sự dính bám giữa lớp phủ vữa nhựa polime và mặt đường phải tốt, được đánh giá bằng mắt tại các vị trí bóc lớp để đo chiều dày.

11.4.6. Chất lượng các mối nối dọc, ngang được đánh giá bằng mắt. Các mối nối dọc nên được bố trí càng ít càng tốt để không làm ảnh hưởng đến hình dạng của mặt đường

11.5. Hồ sơ nghiệm thu bao gồm những nội dung sau:

- Kết quả kiểm tra chấp thuận vật liệu khi đưa vào công trình.
- Hồ sơ thiết kế hỗn hợp vữa nhựa polime ở trong phòng thí nghiệm bao gồm công thức thiết kế hỗn hợp được phê duyệt và kết quả các thí nghiệm theo các chỉ tiêu quy định tại Bảng 2.
- Biên bản kết quả hiệu chỉnh máy trộn liên tục hỗn hợp vữa nhựa polime.
- Hồ sơ của công tác rải đoạn thử nghiệm.
- Nhật ký theo dõi trong quá trình thi công của tư vấn giám sát bao gồm diễn biến thời tiết, hoạt động của máy trộn rải, các sự cố gặp phải và cách giải quyết trong lúc rải hỗn hợp vữa nhựa polime.
- Hồ sơ kết quả kiểm tra nghiệm thu theo các phần trong Mục 11.4.

12. An toàn lao động và bảo vệ môi trường

12.1. Phải triệt để tuân theo các quy định về phòng cháy, bảo vệ môi trường, an toàn lao động hiện hành.

12.2. Ở các nơi có thể xảy ra đám cháy (kho chứa vật tại công trường) phải có sẵn các dụng cụ chữa cháy, thùng đựng cát khô, bình bột dập lửa, bể nước và các lối ra phụ.

các quy định an toàn lao động, phải được trang bị quần áo, kính, găng tay, giày bảo hộ lao động tùy theo từng phần việc.

12.4. Trước khi thi công phải đặt biển báo "Công trường" ở đầu và cuối đoạn đường thi công, bố trí người và biển báo hướng dẫn đường tránh cho các loại phương tiện giao thông trên đường.

12.5. Rào chắn giao thông phải được đặt dọc theo chiều dài của làn đường đang được thi công và để cách ra thêm một khoảng trống 1m. Ngoài việc bảo vệ công nhân tránh được các tai nạn, còn ngăn được các phương tiện đi vượt sang phần hỗn hợp mới được rải và đi lên đó. Chiều dài rào chắn giao thông đã đặt phải được giữ tại đó trong cả ngày làm việc.

12.6. Máy rải hỗn hợp vữa nhựa polime phải có hai đèn vàng quay tròn ở phía sau của máy rải để báo động tốc độ di chuyển chậm và vị trí của máy rải.

12.7. Các công nhân phục vụ phải đội mũ bảo hộ che phủ khi cần thiết và có sẵn nước uống để tránh tình trạng mất nước.

12.8. Khi thi công vào ban đêm thì máy thi công cần có thêm 2 đèn pha phía sau để chiếu sáng khu vực thi công. Nếu độ sáng vẫn chưa đủ, thì sẽ phải dựng thêm một cột đèn điện di động trên một xe tải loại nhỏ.

13. Đo đạc và thanh toán

Lớp phủ vữa nhựa polime sẽ được thanh toán theo đơn vị diện tích bằng cách đo chiều dài và chiều rộng phạm vi đã rải sau đó tính diện tích.

Phụ lục A

Hướng dẫn thử nghiệm xác định thời gian trộn (theo TB 113)

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Thí nghiệm này kiểm tra sự tương thích của các vật liệu thực tế và giúp xác định các tỷ lệ thành phần phù hợp cần thiết để đảm bảo thời gian trộn cho việc thi công hỗn hợp.

1.2. Phương pháp thử nghiệm này giúp xác định thời gian trộn của hỗn hợp vữa nhựa polime ở nhiệt độ 25°C

2. Thiết bị và dụng cụ thí nghiệm

2.1. Cốc trộn mẫu bằng inox có kích thước phù hợp.

2.2. Que trộn bằng inox có kích thước phù hợp so với bình trộn.

2.3. Sàng cỡ 850µm.

2.4. Cân điện tử, có sai số $\pm 0,1$ g.

2.5. khay nhôm, khăn, giấy trắng.

2.6. Nhiệt kế, phù hợp để ghi lại chính xác nhiệt độ của vật liệu và của môi trường khi chuẩn bị hỗn hợp.

2.7. Đồng hồ bấm giây.

3. Trình tự thí nghiệm

3.1. Chuẩn bị hỗn hợp ban đầu bằng các vật liệu ở nhiệt độ phòng. Các hỗn hợp tiếp theo được chuẩn bị bằng các vật liệu ở nhiệt độ gần giống với nhiệt độ ở ngoài hiện trường. Ghi lại các nhiệt độ của vật liệu.

3.2. Cân từ 100g đến 400 g cốt liệu, tính theo cốt liệu ở trạng thái khô, đổ vào trong cốc trộn.

3.3. Thêm một lượng bột khoáng hoặc phụ gia ở trạng thái khô theo yêu cầu, tính theo khối lượng cốt liệu ở trạng thái khô.

3.4. Trộn với tốc độ 60 – 70 vòng/ phút theo chuyển động tròn trong vòng 10 giây hoặc cho đến khi bột khoáng được phân bố đều.

3.5. Đổ thêm một lượng nước và chất phụ gia dạng lỏng (nếu cần) theo yêu cầu, tính theo cốt liệu ở trạng thái khô. Trộn với tốc độ 60 – 70 vòng/ phút theo chuyển động tròn trong vòng 20 giây hoặc cho đến khi các thành phần lỏng được phân bố đều.

3.6. Đổ thêm một lượng nhũ tương nhựa đường theo yêu cầu, tính theo khối lượng cốt liệu ở trạng thái khô, và bấm đồng hồ bấm giờ. Trộn ngay với với tốc độ 60 – 70 vòng/ phút theo chuyển động tròn trong vòng 30 giây.

hợp vẫn để trong bình trộn. Rải hỗn hợp đạt độ sâu 6,4 mm – 10,0 mm.

3.8. Tiếp tục trộn phần còn lại trong bình trộn tối đa 5 phút hoặc cho đến khi hỗn hợp cứng và vỡ ra. Ghi lại thời gian trộn và chú ý thời điểm khi đổ mẫu thử.

3.9. Quan sát độ sệt của hỗn hợp trong suốt quá trình. Nếu hỗn hợp bị loãng hoặc bị quá khô hoặc quá cứng, thì điều chỉnh các thành phần vật liệu trong hỗn hợp để các hỗn hợp thử nghiệm được thành công.

CHÚ THÍCH:

Dùng ngón tay để ấn thử định kỳ lên trên hỗn hợp đổ và ghi lại thời điểm hỗn hợp đã cứng. Dùng một khăn giấy, ấn nhẹ định kỳ lên trên hỗn hợp và ghi lại thời điểm yêu cầu để đạt được nước sạch.

4. Báo cáo kết quả

Kết quả thử nghiệm cần các thông tin sau;

- Nguồn gốc vật liệu;
- Cấp phối sử dụng;
- Tỷ lệ các thành phần vật liệu trong hỗn hợp vữa nhựa polime;
- Thời gian trộn được báo cáo tính theo đơn vị giây;
- Người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.

Phụ lục B

Hướng dẫn thử nghiệm xác định độ kết dính (Theo TB 139)

1. Phạm vi áp dụng

Phương pháp thử này dùng để xác định thời gian bắt đầu đông kết và hóa cứng của hợp vữa nhựa polime tại thời điểm 30 phút và 60 phút.

2. Thiết bị, dụng cụ thử nghiệm

2.1. Máy nén khí áp suất 700 kPa

2.2. Dụng cụ đo mô men xoắn có khả năng đo momen xoắn tối thiểu 35 kg-cm.

2.3. Sàng tiêu chuẩn cỡ 0,85mm, 4,75 mm và 8,00 mm.

2.4. Khuôn tròn: có độ sâu 6mm và đường kính trong của khuôn từ 65mm - 75mm hoặc khuôn có độ sâu 10 mm và đường kính trong của khuôn từ 65mm – 75mm.

2.5. Cốc trộn mẫu có kích thước phù hợp.

2.6. Đũa trộn mẫu bằng inox.

2.7. Dao trộn, để làm sạch đế cao su.

2.8. Cân điện tử, sai số $\pm 0,1$ g.

2.9. Giấy ráp.

3. Tiến hành thử nghiệm

3.1. Chuẩn bị hỗn hợp đã phối trộn theo công thức thiết kế, Đổ kín hỗn hợp vào mỗi khuôn theo quy định để các mẫu thử đồng đều nhau. Sau khi mẫu thử hóa cứng, tháo khuôn tròn ra.

3.2. Chuẩn bị thiết bị thí nghiệm: Bật máy nén khí với áp suất lên đến 200 KPa. Dụng cụ đo momen xoắn được điều chỉnh đồng hồ đo về không.

3.3. Đo mô men xoắn tại thời điểm 30 phút và 60 phút sau khi đổ. Mẫu thử được đặt vào chính giữa đế của máy đo mô men xoắn đã được chuẩn bị. Đế này được hạ xuống bên dưới mẫu thử với tốc độ 8 – 10 cm/s. Dụng cụ đo mô men xoắn được đặt lên trên đỉnh của mẫu. Sau khi nén 5 – 6 giây, quay dụng cụ đo xoắn theo chiều kim đồng hồ một cung tròn 90 độ – 120 độ trong vòng 0,5 – 0,7 giây.

4. Báo cáo thí nghiệm

Kết quả thử nghiệm cần các thông tin sau;

- Nguồn gốc vật liệu;
- Cấp phối sử dụng;
- Tỷ lệ các thành phần vật liệu trong hỗn hợp vữa nhựa polime;

phút.

- Người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.

Phụ lục C

Hướng dẫn thử nghiệm xác định độ mài mòn của mẫu ngâm nước (Theo TB 100)

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Thử nghiệm này dùng để xác định hàm lượng nhựa đường tối thiểu trong hỗn hợp vữa nhựa polime và sức kháng chống bong tróc nhựa bọc cốt liệu.

1.2. Thử nghiệm này cho thấy hàm lượng nhũ tương tối thiểu cho phép của một hỗn hợp vữa nhựa polime đã thiết kế và điều kiện chịu tác dụng lâu dài của nước của hỗn hợp ấy.

2. Thiết bị, dụng cụ thử nghiệm

2.1. Cân điện tử 5000g, có sai số $\pm 1,0$ g.

2.2. Thiết bị mài mòn chuyển động cơ học (xem Hình C1) có bộ phận mài mòn được gắn một ống cao su, có thể chuyển động lên xuống tự do (xem Hình C2).

2.3. Khay trộn kim loại đáy phẳng, đường kính $A=330$ mm, thành đứng của khay cao $B=51$ mm, có 4 đỉnh ốc có thể giữ mẫu vữa nhựa polime có đường kính 285mm nằm ổn định ở khay kim loại (xem Hình C3).

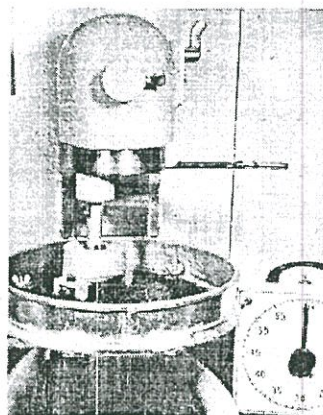
2.4. Bát đáy tròn để trộn mẫu hỗn hợp vữa nhựa polime.

2.5. Tấm thép có khuôn tròn rỗng, đường kính 279mm để đúc mẫu vữa nhựa (xem Hình C4).

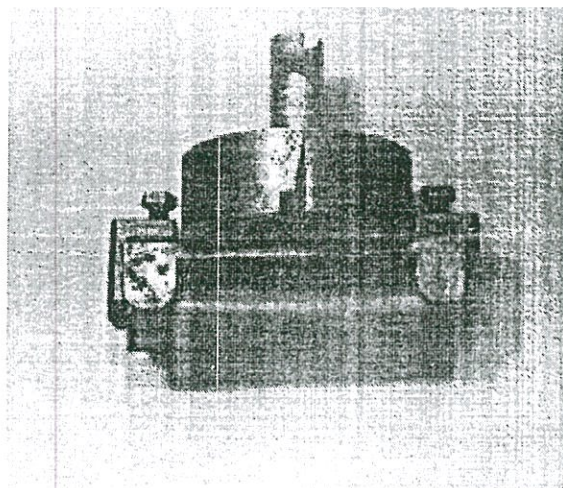
2.6. Tủ sấy kiểm soát được nhiệt độ cố định $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$.

2.7. Bể nước có kiểm soát nhiệt độ cố định $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

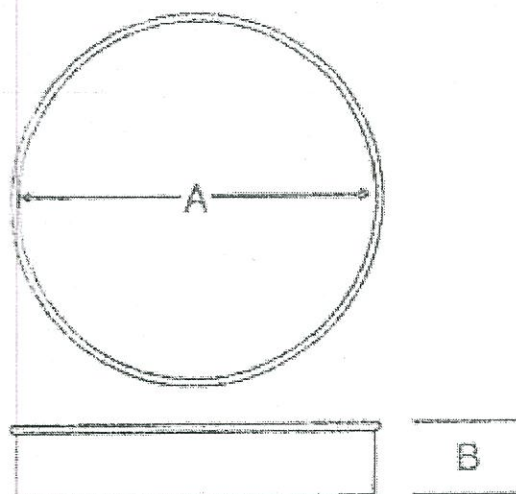
2.8. Các đĩa đường kính 286mm cắt từ các tấm vật liệu lợp nhà (roofing sheet) để đựng mẫu.



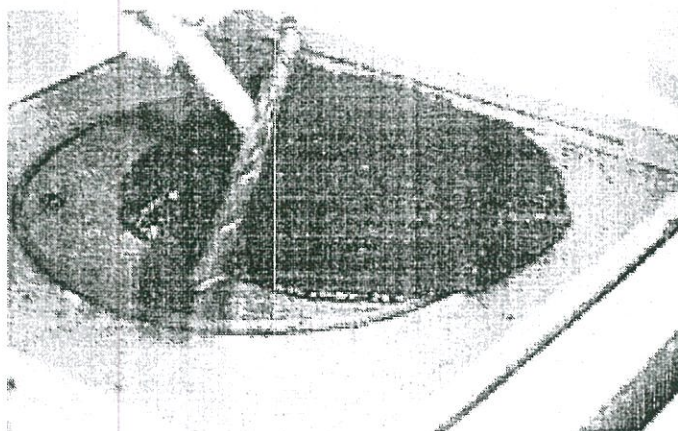
Hình C1-Thiết bị xác định độ bào mòn của mẫu ngâm nước



Hình C2-Đầu bào mòn của thiết bị



Hình C3-Khay tròn bằng kim loại để giữ mẫu hỗn hợp vữa nhựa polime



Hình C4-Đổ hỗn hợp vữa nhựa polime vào tấm thép có khuôn tròn rỗng để đúc mẫu vữa nhựa polime

3. Tiến hành thử nghiệm

3.1. Sàng cốt liệu qua sàng 4,75mm. Cân 800g cốt liệu khô trong không khí của loại cấp phối cốt liệu đã chọn theo thiết kế, đổ vào cái bát trộn. Đổ tiếp lượng bột khoáng (đã chọn theo thiết kế) vào bát và trộn kho trong 1 phút cho đều. Đổ tiếp vào lượng nước (đã tính theo thiết kế) và trộn thêm 1 phút nữa cho tất cả cốt liệu ướt đều. Cuối cùng đổ lượng nhũ tương nhựa polime (đã tính toán theo công thức thiết kế) vào và trộn tiếp, ít nhất là 1 phút nhưng không quá 3 phút cho thật đều.

3.2. Đặt tấm thép có khuôn tròn rỗng trên đĩa có đường kính 286mm, đổ ngay hỗn hợp vữa nhựa polime vừa trộn xong vào khuôn rồi gạt phẳng, đổ và gạt nhẹ nhàng để hỗn hợp không bị phân tầng, dọn sạch các vật liệu thừa.

3.3. Lấy khuôn ra. Đặt đĩa đã có mẫu vữa nhựa polime vào tủ sấy có nhiệt độ cố định $60^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ và sấy mẫu đến khi trọng lượng không đổi (thường không dưới 15 giờ).

3.4. Lấy mẫu vữa nhựa polime trong tủ sấy ra và để nguội đến nhiệt độ trong phòng thí nghiệm; cân mẫu.

3.5. Sau khi cân, đặt mẫu vào bể nước giữ ở nhiệt độ $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ trong 60 phút (*)

CHÚ THÍCH: (*) Nếu xác định độ bào mòn sau 6 ngày ngâm nước thì giữ mẫu trong bể nước trong 6 ngày.

3.6. Lấy mẫu từ bể nước ra và đặt vào khay tròn đường kính 330mm, đáy phẳng. Cố định mẫu bằng 4 đinh ốc.

3.7. Đổ nước ngập mẫu để mức nước cao hơn mẫu ít nhất 6mm, giữ nhiệt độ ở 25°C .

3.8. Siết chặt khay tròn đã có mẫu vữa nhựa polime vào bộ máy thiết bị bào mòn (xem hình C1). Cố định đầu bào mòn của thiết bị lại. Nâng bộ máy lên cho đến khi mặt của mẫu vữa nhựa polime chạm vào ống cao su của đầu bào mòn. Khóa giữ bộ máy cố định.

3.9. Mở máy để đầu bào mòn chuyển động với tốc độ chậm trong $5 \text{ phút} \pm 2 \text{ giây}$ (đối với thiết bị kiểu C100).

3.10. Lấy mẫu vữa nhựa polime từ khay ra và lau sạch mẫu. Đặt mẫu đã ngâm nước này vào tủ sấy ở 60°C và sấy đến khi trọng lượng không đổi.

3.11. Lấy mẫu ở tủ sấy ra, để mẫu nguội đến nhiệt độ trong phòng, cân mẫu.

3.12. Hiệu số của khối lượng của mẫu vữa nhựa polime này với khối lượng của mẫu lần trước (C3.4) sẽ cho độ bào mòn của mẫu vữa nhựa polime.

3.13. Nhân độ bào mòn của mẫu với 32,8 sẽ có độ bào mòn trên 1m^2 của vữa nhựa polime (đối với thiết bị loại C100).

3.14. Độ bào mòn của hỗn hợp vữa nhựa polime tính bằng g/m^2 .

4. Báo cáo thí nghiệm

Kết quả thử nghiệm cần các thông tin sau;

- Nguồn gốc vật liệu;
- Cấp phối sử dụng;
- Tỷ lệ các thành phần vật liệu trong hỗn hợp vữa nhựa polime;

- Người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.

Phụ lục D

Hướng dẫn thử nghiệm xác định độ bong tróc ướt (theo TB 114)

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Thử nghiệm này dùng để chỉ ra khả năng bị bong tróc của mặt đường sau khi thi công.

1.1. Phương pháp thử nghiệm này giúp xác định khả năng của hỗn hợp vữa nhựa polime hóa cứng đối với lớp phủ cũ dưới điều kiện thí nghiệm.

2. Thiết bị và dụng cụ thí nghiệm

- Cốc mở quạ: thể tích 600 ml.
- Bếp điện: có thể điều chỉnh được nhiệt độ phù hợp.
- Lưới thép mảnh có thể để vừa vào trong cốc mở để nâng mẫu thử lên xấp xỉ 2.54cm tính từ đáy cốc mở trong suốt quá trình thí nghiệm.
- Cân điện tử, sai số $\pm 0,1$ g.
- Đồng hồ bấm giây.
- Khăn, giấy trắng.

3. Tiến hành thử nghiệm

3.1. Cân 10 ± 1 g hỗn hợp vữa nhựa hóa cứng thu được từ các mẫu thử hỗn hợp thí nghiệm theo tiêu chuẩn ISSA TB 113 hoặc được chuẩn bị theo quy trình. Các mẫu thử phải được hóa cứng ở nhiệt độ phòng thí nghiệm tối thiểu 24 giờ.

CHÚ Ý: mẫu thử có thể là một mẫu đơn hoặc bao gồm một số mẫu nhỏ hơn.

3.2. Đặt lưới thép và 400 ml nước chưng cất vào trong cốc mở dung tích 600 ml.

3.3. Đun nước cho đến khi nước sôi.

3.4. Cho hỗn hợp vào trong nước sôi.

3.5. Sau 3 phút, đưa cốc mở ra khỏi bếp điện và làm nguội.

3.6. Rót nước để nguội vào trong cốc mở cho đến khi nhựa đường dư ở trên mặt chảy hết ra ngoài. Tránh rửa trôi các hạt hỗn hợp vữa nhựa.

3.7. Sau khi hỗn hợp lắng thì gạn nước.

3.8. Lấy hỗn hợp từ trong cốc mở ra và đặt lên trên khăn giấy trắng.

3.9. Sau khi làm khô trong không khí, kiểm tra hỗn hợp và ước tính phần trăm cốt liệu được bao phủ nhựa đường.

4. Báo cáo thí nghiệm

Kết quả thử nghiệm cần các thông tin sau;

- Cấp phối sử dụng;
- Tỷ lệ các thành phần vật liệu trong hỗn hợp vữa nhựa polime;
- Kết quả giá trị phần trăm cốt liệu được bao phủ nhựa (cốt liệu dính bám nhựa): Lớn hơn 90% lớp phủ còn lại là thỏa mãn, từ 75-90% là rất thấp, nhỏ hơn 75% là không thỏa mãn.
- Người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.