

TCVN 12759-2 : 2019

**BÊ TÔNG NHỰA TẠO NHÁM - THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU
- PHẦN 2: LỚP PHỦ MỎNG TẠO NHÁM**

*Skid resistance asphalt concrete layer - Specification for
Construction and Acceptance
- Part 2: Skid resistance thin asphalt concrete layer*

HÀ NỘI – 2019

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	7
4 Yêu cầu đối với hỗn hợp BTNMTN	7
5 Yêu cầu về vật liệu	9
6 Thiết kế hỗn hợp BTNMTN	11
7 Sản xuất hỗn hợp BTNMTN	13
8 Thi công lớp BTNMTN	16
9 Công tác kiểm tra, nghiệm thu lớp BTNMTN	19
10 An toàn lao động, bảo vệ môi trường	24
Phụ lục A (Quy định): Hướng dẫn thiết kế hỗn hợp BTNMTN	26
Phụ lục B (Tham khảo): Hướng dẫn chuyển đổi kích cỡ sàng trong phòng thử nghiệm về kích cỡ sàng tương ứng tại trạm trộn	28

Lời nói đầu

TCVN 12759:2019 do Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông vận tải biên soạn, 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.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 12759:2019 *Bê tông nhựa tạo nhám – Thi công và nghiệm thu* bao gồm 2 phần:

TCVN 12759-1:2019, Phần 1: *Lớp phủ siêu mỏng tạo nhám*

TCVN 12759-2:2019, Phần 2: *Lớp phủ mỏng tạo nhám*

Bê tông nhựa tạo nhám – Thi công và nghiệm thu - Phần 2: Lớp phủ mỏng tạo nhám

*Skid resistance asphalt concrete layer - Construction and Acceptance -
Part 1: Skid resistance thin asphalt concrete layer*

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu về thi công và nghiệm thu lớp phủ mỏng tạo nhám trên đường ô tô.

1.2 Lớp phủ mỏng tạo nhám được sử dụng làm lớp tạo nhám cho đường ô tô; được rải trên bề mặt lớp bê tông nhựa chặt (bao gồm cả bê tông nhựa trên mặt cầu) hoặc trên mặt đường bê tông xi măng mới xây dựng hoặc đã qua thời gian khai thác của đường ô tô cao tốc (theo TCVN 5729 : 2012), đường ô tô cao tốc đô thị có tốc độ thiết kế từ 80 km/h trở lên, đường ô tô (theo TCVN 4054 : 2005) có tốc độ thiết kế từ 80 km/h trở lên, đường ô tô qua địa hình khó khăn nguy hiểm (đường vòng quanh co, đoạn có dốc dọc > 5 % với chiều dài dốc > 100 m). Mặt đường trước khi rải lớp phủ mỏng tạo nhám phải đảm bảo yêu cầu về cường độ và độ bằng phẳng theo quy định của cấp đường tương ứng.

1.3 Lớp phủ mỏng tạo nhám có chiều dày sau khi lu lèn từ 20 mm đến 30 mm; chiều dày lớp phủ mỏng tạo nhám không được tính đến trong tính toán kết cấu áo đường.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 4054 : 2005, *Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế*

TCVN 4197 : 2012, *Phương pháp xác định giới hạn dẻo và giới hạn chảy trong phòng thí nghiệm*

TCVN 5729 : 2012, *Đường ô tô cao tốc - Yêu cầu thiết kế*

TCVN 7495 : 2005, *Bitum – Phương pháp xác định độ kim lún*

TCVN 7497 : 2005, *Bitum – Phương pháp xác định điểm hóa mềm (dụng cụ vòng và bi)*

TCVN 7498 : 2005, *Bitum – Phương pháp xác định điểm chớp cháy và điểm cháy bằng thiết bị cố hồ Cleveland*

TCVN 7499 : 2005, *Bitum – Phương pháp xác định tổn thất khối lượng sau khi gia nhiệt*

TCVN 7500 : 2005, *Bitum – Phương pháp xác định độ hòa tan trong Tricloetylen*

TCVN 7501 : 2005, *Bitum – Phương pháp xác định khối lượng riêng (Phương pháp Picnometer)*

TCVN 12759-2:2019

TCVN 7504 : 2005, *Bitum – Phương pháp xác định độ dính bám với đá*

TCVN 7572-2 : 2006, *Cốt liệu bê tông và vữa-Phương pháp thử- Phần 2: Xác định thành phần hạt*

TCVN 7572-8 : 2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 8: Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ*

TCVN 7572-10 : 2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 10: Xác định cường độ và hệ số hoá mềm của đá gốc*

TCVN 7572-12 : 2006, *Cốt liệu cho 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 cho bê tông và vữa - Phương pháp thử -Phần 13: Xác định hàm lượng hạt thổi dẹt trong cốt liệu lớn*

TCVN 7572-17 : 2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử -Phần 17: Xác định hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá*

TCVN 8816 : 2011, *Nhũ tương nhựa đường polime gốc a xít – Yêu cầu kỹ thuật*

TCVN 8860-1 : 2011, *Bê tông nhựa – Phương pháp thử - Phần 1: Xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall*

TCVN 8860-4 : 2011, *Bê tông nhựa – Phương pháp thử - Phần 4: Xác định tỷ trọng lớn nhất, khối lượng riêng của bê tông nhựa ở trạng thái rời*

TCVN 8860-5 : 2011, *Bê tông nhựa – Phương pháp thử - Phần 5: Xác định tỉ trọng khối, khối lượng thể tích của bê tông nhựa đá đầm nén*

TCVN 8860-6 : 2011, *Bê tông nhựa-Phương pháp thử-Phần 6: Xác định độ chảy nhựa*

TCVN 8860-8 : 2011, *Bê tông nhựa – Phương pháp thử - Phần 8: Xác định hệ số độ chặt lu lèn*

TCVN 8860-9 : 2011, *Bê tông nhựa – Phương pháp thử - Phần 9: Xác định độ rỗng dư*

TCVN 8860-10 : 2011, *Bê tông nhựa – Phương pháp thử - Phần 10: Xác định độ rỗng kết cấu*

TCVN 8860-12 : 2011, *Bê tông nhựa – Phương pháp thử - Phần 12: Xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa*

TCVN 8864 : 2011, *Mặt đường ô tô – Xác định độ bằng phẳng mặt đường bằng thước 3m*

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 bằng phương pháp rắc cát*

TCVN 10271 : 2013, *Mặt đường ô tô – Xác định sức kháng trượt mặt đường*

TCVN 11196 : 2017, *Bitum - Phương pháp xác định độ nhót bằng nhót kế Brookfield*

ASTM D 5892, *Standard Specification for Type IV Polymerr-Modified Asphalt Cement for Use in Pavement Construction*

ASTM D 6084, *Standard Test Method for Elastic Recovery of Bituminous Materials by Duclilomete*

ASTM E 11, *Standard specification for wire cloth and sieves for testing purposes*

AASHTO T37, *Sieve Analysis of Mineral Filler for Hot Mix Asphalt (HMA)*

AASHTO T176, *Standard Method of Test for Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test*

AASHTO T255, *Standard Method of Test for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1

Hỗn hợp bê tông nhựa mỏng tạo nhám (Thin Asphalt Concrete Mixture)

Hỗn hợp bao gồm các cốt liệu (đá dăm, cát nghiền, bột khoáng) có cấp phối cốt liệu gián đoạn thỏa mãn yêu cầu trong Bảng 1, chất kết dính là nhựa đường polymer, được chế tạo theo phương pháp trộn nóng tại trạm trộn; ký hiệu là BTNMTN.

3.2

Lớp phủ mỏng tạo nhám (Thin Asphalt Concrete Layer)

Lớp phủ mặt đường từ hỗn hợp BTNMTN sau khi đã được tưới dính bám, có chiều dày sau khi lu lèn từ 20 mm đến 30 mm; ký hiệu là LPMTN.

3.3

Cỡ hạt lớn nhất (Maximum Size of Aggregate)

Cỡ sàng nhỏ nhất mà lượng lọt qua cỡ sàng đó là 100 %. Tiêu chuẩn này sử dụng hệ sàng mắt vuông theo ASTM E11 để thử nghiệm thành phần hạt cốt liệu.

3.4

Hàm lượng nhựa (Asphalt Content)

Lượng nhựa đường trong hỗn hợp BTNMTN, tính theo phần trăm của khối lượng hỗn hợp BTNMTN.

3.5

Hàm lượng nhựa tối ưu (Optimum Asphalt Content)

Hàm lượng nhựa được xác định khi thiết kế hỗn hợp BTNMTN ứng với một tỷ lệ phối trộn cốt liệu đã chọn và thỏa mãn tất cả các yêu cầu kỹ thuật quy định với cốt liệu và BTNMTN được quy định trong tiêu chuẩn này.

4 Yêu cầu đối với hỗn hợp BTNMTN

4.1 Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu

Thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu của hỗn hợp BTNMTN phải nằm trong giới hạn quy định trong 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. Để đạt được độ rỗng dư thoả mãn yêu cầu từ 12 % đến 16 % thì hiệu số lượng lọt sàng của hai cỡ sàng 4,75 mm và 2,36 mm thường từ 2 % đến 4 %, hiệu số này càng lớn thì độ rỗng dư càng nhỏ.

Bảng 1 – Thành phần cấp phối, hàm lượng nhựa của hỗn hợp BTNMTN

Cỡ mắt sàng vuông, mm	Lượng lọt sàng, % theo khối lượng
12,5	100
9,5	80÷100
6,3	35÷60
4,75	22÷40
2,36	20÷36
1,18	12÷27
0,600	8÷17
0,300	6÷13
0,075	4÷8
Hàm lượng nhựa tham khảo (tính theo % tổng khối lượng hỗn hợp BTNMTN)	4,8 % ÷ 6,2 %

4.2 Hàm lượng nhựa đường tối ưu của hỗn hợp BTNMTN được chọn trên cơ sở thiết kế hỗn hợp (xem Phụ lục A), sao cho các chỉ tiêu kỹ thuật của mẫu hỗn hợp BTNMTN thiết kế thoả mãn các yêu cầu quy định trong Bảng 2.

Bảng 2 - Yêu cầu về các chỉ tiêu kỹ thuật của BTNMTN

Chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử
1. Số chày đầm khi chế tạo mẫu, chày	2 x 50	TCVN 8860-1 : 2011
2. Độ ổn định ở 60 °C, kN	≥ 6,0	
3. Độ dẻo, mm	2 ÷ 4	
4. Độ ổn định còn lại (sau khi ngâm mẫu ở 60 °C trong 24 h) so với độ ổn định ban đầu, %	≥ 75	
5. Độ rỗng dư, %	12 ÷ 16	TCVN 8860-9 : 2011
6. Độ rỗng cốt liệu, %	≥ 22	TCVN 8860-10 : 2011

Chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử
7. Độ chảy nhựa, %	≤ 0,20	TCVN 8860-6 : 2011

5 Yêu cầu về vật liệu

5.1 Đá dăm

Đá dăm là loại vật liệu được nghiền (xay) từ đá gốc có kích thước lọt sàng 12,5 mm và nằm trên sàng 4,75 mm. Các chỉ tiêu cơ lý của đá dăm quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 - Các chỉ tiêu cơ lý quy định của đá dăm

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử nghiệm
1. Cường độ nén của đá gốc, MPa		
- Đá mác ma, biến chất	≥ 120	TCVN 7572-10 : 2006
- Đá trầm tích	≥ 100	
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 25	TCVN 7572-12 : 2006
3. Hàm lượng hạt thô dẹt (tỷ lệ hạt 1/3) ⁽¹⁾ , %	≤ 15	TCVN 7572-13 : 2006
4. Hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá, %	≤ 2,0	TCVN 7572-17 : 2006
5. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 2,0	TCVN 7572-8 : 2006
6. Hàm lượng sét cục, %	≤ 0,25	TCVN 7572-8 : 2006
7. Độ dính bám của đá với nhựa đường ⁽²⁾ , cấp	≥ cấp 4	TCVN 7504 : 2005
⁽¹⁾ Sử dụng sàng mắt vuông với các kích cỡ ≥ 4,75 mm theo quy định trong Bảng 1 để xác định hàm lượng hạt thô dẹt. ⁽²⁾ Thử nghiệm được thực hiện với nhựa đường sử dụng cho dự án.		

5.2 Cát nghiền

Cát nghiền được nghiền (xay) từ đá gốc sản xuất ra đá dăm hoặc từ đá có giới hạn độ bền nén không nhỏ hơn đá dùng để sản xuất đá dăm, có kích cỡ lọt sàng 4,75 mm. Các chỉ tiêu cơ lý của cát nghiền được quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 - Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cát nghiền

Chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử
1. Mô đun độ lớn	≥ 2	TCVN 7572-2 : 2006
2. Hệ số đương lượng cát (ES), %	≥ 50	AASHTO T176
3. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 3	TCVN 7572-8 : 2006

Chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử
4. Hàm lượng sét cục, %	≤ 0,5	TCVN 7572-8 : 2006

5.3 Bột khoáng

5.3.1 Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các-bô-nát (đá vôi can-xít, đô-lô-mit, ...), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 20 MPa hoặc là xi măng.

5.3.2 Đá các-bô-nát dùng sản xuất bột khoáng phải sạch, không lẫn các tạp chất hữu cơ, hàm lượng chung bụi bùn sét không quá 5 %.

5.3.3 Bột khoáng phải khô, tơi, không được vón hòn.

5.3.4 Các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định trong Bảng 5.

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

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %		
- 0,600 mm	100	AASHTO T37
- 0,300 mm	95 ÷ 100	
- 0,075 mm	70 ÷ 100	
2. Độ ẩm, %	≤ 1,0	AASHTO T255
3. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các-bô-nát ⁽¹⁾ , %	≤ 4,0	TCVN 4197 : 2012
⁽¹⁾ Xác định giới hạn chảy theo phương pháp Casagrande. Sử dụng phần bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425 mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo.		

5.4 Nhựa đường polymer

Nhựa đường polymer sử dụng cho BTNMTN là một trong ba mức PMB-I, PMB-II hoặc PMB-III theo quy định trong Bảng 6.

Bảng 6 – Các chỉ tiêu quy định đối với nhựa đường polymer

Chỉ tiêu	Mức			Phương pháp thử
	PMB-I	PMB-II	PMB-III	
1. Nhiệt độ hóa mềm, °C	≥ 60	≥ 70	≥ 80	TCVN 7497 : 2005
2. Độ kim lún ở 25 °C, 0,1 mm	50 ÷ 70	40 ÷ 70	40 ÷ 70	TCVN 7495 : 2005
3. Nhiệt độ bắt lửa, °C	≥ 230	≥ 230	≥ 230	TCVN 7498 : 2005
4. Lượng tổn thất sau khi đun nóng ở 163 °C trong 5 h, %	≤ 0,6	≤ 0,6	≤ 0,6	TCVN 7499 : 2005

5. Tỷ số độ kim lún của nhựa đường polymer sau khi đun nóng ở 163 °C trong 5 h so với độ kim lún của nhựa ở 25 °C, %	≥ 65	≥ 65	≥ 0,70	TCVN 7499 : 2005, TCVN 7495 : 2005
6. Lượng hòa tan trong tricloetylen, %	≥ 99	≥ 99	≥ 99	TCVN 7500 : 2005

Bảng 6 (Kết thúc)

Chỉ tiêu	Mức			Phương pháp thử
	PMB-I	PMB-II	PMB-III	
7. Khối lượng riêng ở 25 °C, g/cm ³	1,00 ÷ 1,05	1,00 ÷ 1,05	1,00 ÷ 1,05	TCVN 7501 : 2005
8. Độ dính bám với đá, cấp	≥ cấp 4	≥ cấp 4	≥ cấp 4	TCVN 7504 : 2005
9. Độ đàn hồi (ở 25 °C, mẫu kéo dài 10 cm), %	≥ 60	≥ 65	≥ 70	ASTM D 6084
10. Độ ổn định lưu trữ (gia nhiệt ở 163 °C trong 48 h, sai khác nhiệt độ hóa mềm của phần trên và dưới của mẫu), °C	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0	ASTM D 5892
11. Độ nhớt ở 135 °C (con thoi 21, tốc độ cắt 18,6 s ⁻¹ , nhớt kế Brookfield), Pa.s	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0	TCVN 11196 : 2017

5.5 Vật liệu sử dụng để tưới dính bám: Nhũ tương nhựa đường polymer gốc axit phân tách nhanh CRS-1P, CRS-2P theo TCVN 8816:2011.

6 Thiết kế hỗn hợp BTNMTN

6.1 Nguyên tắc thiết kế hỗn hợp BTNMTN

Công tác thiết kế hỗn hợp BTNMTN nhằm mục đích tìm ra hàm lượng nhựa tối ưu ứng với hỗn hợp cốt liệu đã chọn, phải tuân thủ các yêu cầu sau:

- Tất cả các vật liệu sử dụng (đá dăm, cát nghiền, bột khoáng, nhựa đường polymer) đều phải thỏa mãn các chỉ tiêu cơ lý theo quy định trong Điều 5.
- Đường cong cấp phối của hỗn hợp cốt liệu sau khi phối trộn phải nằm trong giới hạn của đường bao cấp phối quy định trong Bảng 1.
- Hàm lượng nhựa tối ưu lựa chọn sao cho hỗn hợp BTNMTN phải thỏa mãn các chỉ tiêu cơ lý theo quy định trong Bảng 2.

6.2 Các giá trị nhiệt độ trộn mẫu, đầm mẫu trong phòng thử nghiệm được chọn trên cơ sở nhiệt độ quy định khi trộn hỗn hợp BTNMTN tại trạm trộn và nhiệt độ lu lèn hỗn hợp BTNMTN ứng với loại nhựa đường polymer sử dụng, được xác định trong Bảng 8.

6.3 Thử nghiệm độ chảy nhựa phục vụ cho thiết kế hỗn hợp BTNMTN được thực hiện ở hàm lượng nhựa lớn hơn 0,5 % so với hàm lượng nhựa tối ưu và ở nhiệt độ lớn hơn 15 °C so với nhiệt độ trộn mẫu thử nghiệm.

6.4 Các giai đoạn và nội dung thiết kế hỗn hợp BTNMTN

Trình tự thiết kế hỗn hợp BTNMTN được tiến hành theo 3 giai đoạn: Thiết kế sơ bộ, thiết kế hoàn chỉnh và lập công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN.

6.4.1 Giai đoạn thiết kế sơ bộ

6.4.1.1 Giai đoạn này sử dụng mẫu vật liệu lấy tại nguồn cung cấp hoặc bãi tập kết vật liệu tại trạm trộn để thiết kế.

6.4.1.2 Mục đích chính của công tác thiết kế sơ bộ là xác định chất lượng của các loại cốt liệu sẵn có tại nơi thi công; đối chiếu với các yêu cầu kỹ thuật xem có phù hợp hay không; liệu rằng có thể sử dụng những cốt liệu này để sản xuất ra BTNMTN đạt yêu cầu về thành phần hạt và các chỉ tiêu quy định với hỗn hợp BTNMTN hay không.

6.4.1.3 Ý nghĩa của giai đoạn thiết kế sơ bộ

- Khẳng định sự phù hợp của cốt liệu và hỗn hợp BTNMTN sử dụng các loại cốt liệu này đối với các yêu cầu kỹ thuật của công trình. Giai đoạn này đặc biệt có ý nghĩa nếu như trước đây chưa có số liệu nào về các nguồn cốt liệu sẵn có tại nơi thi công;
- Là cơ sở để tính giá thành xây dựng;
- Làm căn cứ để tiến hành giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh.

6.4.1.4 Các bước thiết kế cụ thể được trình bày chi tiết trong A.1, Phụ lục A.

6.4.2 Giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh

6.4.2.1 Giai đoạn này được tiến hành sau khi đã có kết quả thiết kế sơ bộ. Trên cơ sở số liệu của giai đoạn thiết kế sơ bộ, tiến hành chạy thử trạm trộn bê tông nhựa, lấy mẫu cốt liệu tại các phễu nóng (Hot-bin) để thiết kế.

6.4.2.2 Mục đích của giai đoạn thiết kế này là tìm ra thành phần hạt thực của hỗn hợp cốt liệu và hàm lượng nhựa thực khi sản xuất hỗn hợp BTNMTN tại trạm trộn. Thành phần hạt của cốt liệu trong giai đoạn này phải được thiết kế sao cho gần tương tự như thành phần hạt của giai đoạn thiết kế sơ bộ.

6.4.2.3 Ý nghĩa của giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh:

- Chứng minh khả năng có thể sản xuất được hỗn hợp BTNMTN tại trạm trộn;
- Hỗn hợp BTNMTN sản xuất ra phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của công trình;
- Làm căn cứ để tiến hành sản xuất thử, rải thử và thiết lập công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN.

6.4.2.4 Các bước thiết kế cụ thể được trình bày chi tiết trong A.2, Phụ lục A.

6.4.3 Lập công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN

6.4.3.1 Trên cơ sở thiết kế hoàn chỉnh và kết quả sau khi thi công thử lớp BTNMTN, tiến hành các điều chỉnh (nếu thấy cần thiết) để đưa ra công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN phục vụ thi công đại trà lớp BTNMTN. Công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN là cơ sở cho toàn bộ công tác tiếp theo: sản xuất hỗn hợp BTNMTN tại trạm trộn, thi công, kiểm tra, giám sát chất lượng và nghiệm thu.

6.4.3.2 Công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN phải bao gồm tối thiểu các thông tin sau:

- Nguồn cốt liệu và nhựa đường polymer dùng cho hỗn hợp BTNMTN;
- Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của nhựa đường polymer, cốt liệu đá dăm, cát nghiền, bột khoáng;

TCVN 12759-2:2019

- Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu;
- Tỷ lệ của các loại cốt liệu: đá dăm, cát nghiền, bột khoáng tại phểu nguội, phểu nóng;
- Kết quả thiết kế hỗn hợp BTNMTN và hàm lượng nhựa tối ưu;
- Dung sai cho phép của cấp phối hỗn hợp cốt liệu và hàm lượng nhựa khi sản xuất BTNMTN tại trạm trộn so với công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN;
- Các giá trị nhiệt độ thi công quy định: trộn, xả hỗn hợp ra khỏi máy trộn, vận chuyển tới công trường, khi rải, khi lu;
- Phương án thi công ngoài hiện trường như: chiều dày lớp BTNMTN chưa lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên 1 điểm.

6.4.4 Trong quá trình thi công, nếu có bất kỳ sự thay đổi nào về nguồn vật liệu đầu vào hoặc có sự biến đổi lớn về chất lượng của vật liệu thì phải làm lại thiết kế hỗn hợp BTNMTN theo 3 giai đoạn nêu trên và xác định lại công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN.

7 Sản xuất hỗn hợp BTNMTN

7.1 Yêu cầu về mặt bằng, kho chứa, khu vực tập kết vật liệu

7.1.1 Toàn bộ khu vực trạm trộn chế tạo hỗn hợp BTNMTN phải đảm bảo vệ sinh môi trường, thoát nước tốt, mặt bằng sạch sẽ để giữ cho vật liệu được sạch và khô ráo.

7.1.2 Khu vực tập kết đá dăm, cát nghiền của trạm trộn phải đủ rộng, hố cấp liệu cho trống sấy của máy trộn cần có mái che mưa. Đá dăm và cát nghiền phải được ngăn cách để không lẫn sang nhau, không sử dụng vật liệu bị trộn lẫn.

7.1.3 Kho chứa bột khoáng: Bột khoáng phải có kho chứa riêng, nền kho phải cao ráo, đảm bảo bột khoáng không bị ẩm hoặc suy giảm chất lượng trong quá trình lưu trữ.

7.1.4 Khu vực đun, chứa nhựa đường polymer phải có mái che.

7.2 Yêu cầu trạm trộn

7.2.1 Sử dụng trạm trộn kiểu chu kỳ để sản xuất hỗn hợp BTNMTN. Yêu cầu đối với trạm là phải có thiết bị điều khiển tự động, có tính năng kỹ thuật và công suất phù hợp, đảm bảo vệ sinh môi trường, đảm bảo khả năng sản xuất hỗn hợp BTNMTN ổn định về chất lượng với dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN quy định trong Bảng 7.

Bảng 7 - Dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN

Chỉ tiêu		Dung sai cho phép, %
1. Cấp phối hạt cốt liệu theo cỡ sàng		-
- Cỡ sàng (mm)	12,5	0
	9,5	± 5
	4,75	± 4
	2,36	± 4

--	--	--

Bảng 7 (Kết thúc)

Chỉ tiêu		Dung sai cho phép, %
- Cỡ sàng (mm)	1,18	± 3
	0,60	± 3
	0,30	± 3
	0,075	± 2
- Hiệu số lượng lọt sàng của hai cỡ sàng 4,75 mm và 2,36 mm		≤ 4
2. Hàm lượng nhựa (tính theo % tổng khối lượng hỗn hợp BTNMTN)		± 0,2

7.2.2 Hệ sàng: Cần điều chỉnh, bổ sung, thay đổi hệ sàng của trạm trộn cho phù hợp với việc sản xuất hỗn hợp BTNMTN sao cho cốt liệu sau khi sấy sẽ được phân thành 3 nhóm hạt như sau:

- Nhóm 1: lọt sàng 12,5 mm, trên sàng 4,75 mm;
- Nhóm 2: lọt sàng 4,75 mm, trên sàng 2,36 mm;
- Nhóm 3: lọt sàng 2,36 mm.

Song tùy thuộc vào điều kiện cụ thể của trạm trộn, có thể phân cốt liệu thành những nhóm hạt có kích cỡ khác nhưng phải đảm bảo cấp phối hỗn hợp cốt liệu thỏa mãn công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN đã được xác lập (xem 6.4.3). Kích cỡ sàng trong phòng thí nghiệm và kích cỡ sàng chuyển đổi tương ứng của trạm trộn tham khảo Phụ lục B.

7.2.3 Hệ thống lọc bụi: Không cho phép bụi trong hệ thống lọc bụi quay lại thùng trộn để sản xuất hỗn hợp BTNMTN.

7.3 Sản xuất hỗn hợp BTNMTN

7.3.1 Sơ đồ công nghệ chế tạo hỗn hợp BTNMTN trong trạm trộn phải tuân theo đúng quy định trong bản hướng dẫn kỹ thuật của trạm trộn.

7.3.2 Việc sản xuất hỗn hợp BTNMTN tại trạm trộn phải tuân theo đúng công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN đã được lập (xem 6.4.3).

7.3.3 Dung sai cho phép của cấp phối hạt cốt liệu và hàm lượng nhựa đường polymer của hỗn hợp BTNMTN khi ra khỏi thùng trộn tại trạm trộn so với công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN không được vượt quá giá trị quy định trong Bảng 7.

7.3.4 Hỗn hợp BTNMTN sản xuất ra phải thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với BTNMTN quy định trong Bảng 2.

7.3.5 Chỉ được chứa nhựa đường polymer trong phạm vi từ 75 % đến 80 % dung tích thùng nấu nhựa đường trong khi nấu.

7.3.6 Nhiệt độ nấu sơ bộ nhựa đường polymer, nhiệt độ trộn của nhựa đường polymer trong thùng trộn được chọn trên cơ sở chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất nhựa đường polymer (xem Bảng 8).

7.3.7 Phải cân sơ bộ các cỡ đá dăm và cát ở thiết bị cấp liệu trước khi đưa vào trống sấy, với dung sai cho phép $\pm 5\%$.

7.3.8 Nhiệt độ của cốt liệu khi ra khỏi trống sấy cao hơn nhiệt độ trộn không quá $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Độ ẩm của đá dăm, cát khi ra khỏi trống sấy phải nhỏ hơn $0,5\%$.

7.3.9 Bột khoáng ở dạng nguội sau khi cân đong, được đưa trực tiếp vào thùng trộn.

7.3.10 Thời gian trộn vật liệu khoáng với nhựa đường polymer trong thùng trộn phải tuân theo đúng quy định kỹ thuật với loại trạm trộn sử dụng, trên cơ sở tham khảo chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất nhựa đường polymer và không được nhỏ hơn 50 s. Thời gian trộn cụ thể sẽ được điều chỉnh phù hợp trên cơ sở xem xét kết quả sản xuất thử và rải thử.

7.3.11 Nhiệt độ hỗn hợp BTNMTN khi ra khỏi thùng trộn xả vào ô tô tải được chọn trên cơ sở tham khảo chỉ dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất nhựa đường polymer (xem Bảng 8).

7.3.12 Nhà sản xuất nhựa đường polymer phải công bố các số liệu về các khoảng nhiệt độ quy định ứng với từng công đoạn xây dựng lớp BTNMTN để làm căn cứ chấp thuận áp dụng cho công trình. Nội dung công bố của nhà sản xuất nhựa đường polymer về các giá trị nhiệt độ được quy định trong Bảng 8.

Bảng 8 - Các giá trị nhiệt độ yêu cầu nhà sản xuất nhựa đường polymer công bố

Giai đoạn công việc	Khoảng nhiệt độ tham khảo ($^{\circ}\text{C}$)	Nhiệt độ chấp thuận ($^{\circ}\text{C}$)
1. Nấu sơ bộ nhựa đường polymer	80 ÷ 100	Dựa trên số liệu công bố của nhà sản xuất nhựa đường polymer và được Tư vấn giám sát chấp thuận
2. Trộn hỗn hợp trong thùng trộn tại trạm trộn	160 ÷ 185	
3. Xả hỗn hợp từ thùng trộn vào xe	155 ÷ 180	
4. Đổ hỗn hợp từ xe tải vào máy rải	145 ÷ 170	
5. Rải hỗn hợp	145 ÷ 165	
6. Lu lèn		
- Bắt đầu	140 ÷ 160	
- Kết thúc	90 ÷ 140	
7. Thử nghiệm mẫu		
- Trộn mẫu thử nghiệm Marshall	160 ÷ 180	
- Đam mẫu thử nghiệm Marshall	150 ÷ 170	

7.4 Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp BTNMTN ở trạm trộn

7.4.1 Mỗi trạm trộn sản xuất hỗn hợp BTNMTN phải có trang bị đầy đủ các thiết bị thí nghiệm cần thiết để kiểm tra chất lượng vật liệu, các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTNMTN tại trạm trộn.

7.4.2 Nội dung, mật độ thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu, kiểm tra chất lượng hỗn hợp BTNMTN tại trạm trộn được quy định trong 9.4 và 9.5.

8 Thi công lớp BTNMTN

8.1 Phối hợp các công việc để thi công

8.1.1 Phải bảo đảm nhịp nhàng hoạt động của trạm trộn, phương tiện vận chuyển hỗn hợp ra hiện trường, thiết bị rải và phương tiện lu lèn.

8.1.2 Khoảng cách giữa trạm trộn và hiện trường thi công phải tính toán sao cho hỗn hợp khi vận chuyển đến hiện trường bảo đảm nhiệt độ quy định.

8.2 Yêu cầu về thiết bị thi công

8.2.1 Xe vận chuyển hỗn hợp BTNMTN là loại xe tự đổ có thùng xe bằng kim loại thông thường (không có thiết bị sấy nóng trong quá trình vận chuyển) hoặc loại xe có thiết bị sấy nóng trong quá trình vận chuyển. Mỗi xe có bạt che phòng khi mưa bất thường trên đường vận chuyển.

8.2.2 Máy rải hỗn hợp BTNMTN: Dùng loại máy rải bê tông nhựa thông thường, có gắn thiết bị cảm biến, có khả năng tự điều chỉnh chiều dày lớp rải một cách chính xác.

8.2.3 Máy lu lèn: Chỉ sử dụng máy lu tĩnh hai bánh sắt loại 5 T đến 6 T.

8.2.4 Trạm trộn: Có tính năng kỹ thuật thỏa mãn yêu cầu quy định trong 7.2.

8.3 Yêu cầu về điều kiện thi công

8.3.1 Chỉ được thi công lớp phủ BTNMTN khi nhiệt độ không khí lớn hơn 15 °C. Không được thi công khi trời mưa.

8.3.2 Chỉ được thi công lớp BTNMTN trên mặt đường đảm bảo yêu cầu về cường độ và độ bằng phẳng theo quy định của cấp đường tương ứng; khi mặt đường sạch, khô ráo, các vị trí hư hỏng cục bộ (rạn nứt, bong tróc, trượt,...) đã được sửa chữa triệt để.

8.3.3 Công tác rải và lu lèn được hoàn thiện vào ban ngày, tránh thi công vào ban đêm. Trường hợp đặc biệt phải thi công vào ban đêm, Nhà thầu phải có đủ thiết bị chiếu sáng, bảo đảm chất lượng và an toàn trong thi công.

8.4 Yêu cầu về đoạn thi công thử

8.4.1 Nhà thầu phải tiến hành thi công thử một đoạn BTNMTN để kiểm tra và xác định công nghệ của quá trình từ khâu sản xuất – vận chuyển – rải – lu lèn làm cơ sở áp dụng thi công đại trà. Đoạn thi công thử phải có chiều dài tối thiểu 100 m, chiều rộng tối thiểu 2 làn xe. Trước khi thi công thử tại hiện trường, Nhà thầu phải đệ trình Tư vấn giám sát và Chủ đầu tư hồ sơ thi công thử nghiệm để xem xét, chấp thuận.

8.4.2 Số liệu thu được sau khi rải thử sẽ là cơ sở để điều chỉnh (nếu có) hoặc chấp thuận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận tối thiểu bao gồm:

- Công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN;
- Phương án và công nghệ thi công: Loại và tỷ lệ vật liệu tươi dính bám, nhiệt độ vật liệu tươi dính bám, thiết bị dùng để tưới lớp dính bám, thời gian cho phép rải lớp BTNMTN sau khi tưới dính bám; nhiệt độ rải, chiều dày rải BTNMTN trước khi lu lèn, nhiệt độ lu lèn; loại và tải trọng lu, sơ đồ lu, số lượt lu trên một điểm; độ chặt lu lèn, độ bằng phẳng, độ nhám bề mặt sau khi thi công.

8.4.3 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 BTNMTN, phương án và công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu.

8.5 Thi công đại trà

Sau khi đoạn thi công thử được chấp thuận bằng văn bản, nhà thầu mới được thi công đại trà. Đoạn thi công thử không đạt yêu cầu thì không được thi công đại trà.

8.5.1 Chuẩn bị mặt bằng

8.5.1.1 Làm vệ sinh mặt đường: trước khi tưới lớp nhựa dính bám cần phải làm sạch mặt đường bằng cách dùng máy quét, máy thổi bụi áp lực cao hoặc loại máy kết hợp cả hai loại trên (quét – thổi). Nếu cách làm này mà mặt đường không sạch đều có thể dùng máy phun nước để rửa sạch - hong khô bằng ánh nắng mặt trời, song nếu tiến độ thi công gấp thì phải sấy khô bằng hơi nóng trước khi tưới nhựa dính bám. Chiều rộng bề mặt đường phải được làm sạch rộng hơn ít nhất 20 cm về mỗi bên so với bề rộng được tưới nhựa dính bám.

8.5.1.2 Thiết bị tưới nhựa dính bám (với loại máy rải BTNMTN không có bố trí thiết bị tưới nhựa dính bám): Sử dụng thiết bị chuyên dụng có khả năng kiểm soát được tỷ lệ tưới và nhiệt độ của nhựa tưới dính bám. Tuyệt đối không được dùng dụng cụ thủ công để tưới nhựa dính bám.

8.5.1.3 Thi công lớp dính bám:

a) Vật liệu sử dụng để tưới dính bám là nhũ tương nhựa đường polymer gốc axit theo quy định trong 5.5. Nhiệt độ nhũ tương polymer gốc axit khi tưới dính bám là $(50 \div 70) ^\circ\text{C}$. Lượng dùng tùy thuộc vào trạng thái bề mặt của lớp bê tông nhựa theo quy định dưới đây:

- Lớp mặt đường bê tông nhựa mới xây dựng, chưa khai thác: $(0,20 \div 0,25) \text{ Kg/m}^2$;
- Lớp mặt đường bê tông nhựa đã qua khai thác: $(0,30 \div 0,35) \text{ Kg/m}^2$.

b) Tưới vật liệu dính bám: Vật liệu dính bám được phun tưới bằng thiết bị chuyên dụng và chỉ được phun tưới khi mặt đường hoàn toàn khô sạch, thỏa mãn các yêu cầu ở 8.3. Không được phun tưới trong điều kiện có gió to, khi trời mưa hoặc có sương mù. Chiều dài đoạn tưới dính bám phải tương đương (bằng) với chiều dài dự kiến rải BTNMTN trong một ca thi công, không được tưới thừa qua ngày thi công. Phải đặc biệt chú ý ở các chỗ tiếp giáp giữa hai vệt rải cũng như tại chỗ tiếp giáp ở cuối đoạn trước với đầu của đoạn sau không được tưới thừa, không được thiếu. Tùy thuộc điều kiện thời tiết, thời gian từ lúc tưới nhựa dính bám đến khi rải lớp BTNMTN tốt nhất là từ 4 h đến 6 h. Về nguyên tắc, lớp phủ BTNMTN cần được rải tại thời điểm lớp nhựa dính bám đạt độ dính bám lớn nhất, tránh tình trạng lớp dính bám bị khô làm giảm tính dính bám.

8.5.2 Vận chuyển hỗn hợp BTNMTN

8.5.2.1 Dùng ô tô tự đổ thông thường hay ô tô tự đổ có bố trí hệ thống sấy nóng ở xung quanh thành xe để vận chuyển hỗn hợp BTNMTN từ trạm trộn ra công trường. Thùng xe phải kín, sạch, có quét lớp mỏng dung dịch xà phòng vào đáy và thành xe. Không được dùng dầu nhờn, dầu cặn hay các dung môi làm hòa tan nhựa đường polymer để quét đáy và thành thùng xe. Xe vận chuyển hỗn hợp BTNMTN phải có bạt che phủ.

8.5.2.2 Mỗi chuyến ô tô vận chuyển hỗn hợp BTNMTN khi rời trạm phải có phiếu xuất xưởng có ghi các thông tin chủ yếu: Mỗi chuyến ô tô vận chuyển hỗn hợp khi rời trạm phải có phiếu xuất xưởng ghi rõ nhiệt độ hỗn hợp, khối lượng, chất lượng (đánh giá bằng mắt), thời điểm xe rời trạm trộn, nơi xe sẽ đến, biển số xe, tên người lái xe. Phiếu xuất xưởng này phải có chữ ký của kỹ sư tư vấn giám sát tại trạm trộn.

TCVN 12759-2:2019

8.5.2.3 Trước khi đổ hỗn hợp BTNMTN vào phễu tiếp nhận của máy rải, phải kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp bằng nhiệt kế, nếu nhiệt độ hỗn hợp nhỏ hơn quy định thì phải loại bỏ.

8.5.3 Rải hỗn hợp BTNMTN

8.5.3.1 Lắp đặt hệ thống cao độ chung cho máy rải: Cấu tạo của hệ thống cao độ chuẩn tùy thuộc vào loại cảm biến của máy rải. Khi lắp đặt hệ thống này phải chú ý tuân thủ đầy đủ các hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị, đảm bảo các cảm biến làm việc ổn định với hệ thống cao độ chuẩn này.

8.5.3.2 Hỗn hợp BTNMTN phải được rải bằng máy. Trừ trường hợp đặc biệt, diện tích nhỏ máy không thể rải được thì mới được phép rải thủ công và phải được người có thẩm quyền chấp nhận bằng văn bản.

8.5.3.3 Trước khi bắt đầu công tác rải hỗn hợp BTNMTN thì các thanh gạt của máy rải phải được làm nóng. Guồng xoắn của máy rải phải được đốt nóng trước khi đổ hỗn hợp vào máy. Hỗn hợp được rải và san gạt theo đúng cao độ, độ dốc dọc, độ dốc ngang theo bản vẽ thiết kế thi công đã được người có thẩm quyền chấp thuận bằng văn bản.

8.5.3.4 Tùy theo bề rộng mặt đường (2 hoặc 3 làn xe) nên dùng 2 hoặc 3 máy rải hoạt động đồng thời trên 2 hoặc 3 vệt rải. Khoảng cách các máy (theo hướng thi công) nên từ 10 m đến 20 m. Đường tiếp giáp giữa các vệt rải phải thẳng, đều đặn và liên kết chắc

8.5.3.5 Ô tô chở hỗn hợp BTNMTN đi lùi tới phễu máy rải, bánh xe tiếp xúc đều và nhẹ nhàng với 2 trục lăn của máy rải và điều khiển cho thùng xe đổ từ từ hỗn hợp BTNMTN xuống giữa phễu máy rải. Xe để số 0, máy rải đẩy ô tô từ từ chuyển động về phía trước cùng máy rải.

8.5.3.6 Khi hỗn hợp BTNMTN đã phân đều dọc theo guồng xoắn (theo toàn bộ chiều rộng của guồng xoắn) của máy rải và ngập tới 2/3 chiều cao guồng xoắn thì máy rải bắt đầu tiến về phía trước theo vệt rải đã định. Quá trình rải luôn giữ cho hỗn hợp BTNMTN thường xuyên ngập 2/3 chiều cao guồng xoắn. Người lái máy rải luôn giữ đúng tốc độ rải đã được xác định trong quá trình rải thử.

8.5.3.7 Trong suốt thời gian rải hỗn hợp BTNMTN, bắt buộc phải để thanh đầm của máy rải luôn hoạt động. Phải thường xuyên dùng thước sắt đã đánh dấu độ dày của lớp rải (do một công nhân của nhà thầu thực hiện) để kiểm tra bề dày rải thực tế.

8.5.3.8 Cuối ngày làm việc, máy rải phải chạy không tải ra khỏi vệt rải ít nhất 5 m mới được ngừng hoạt động (tắt máy).

8.5.3.9 Xử lý mối nối ngang: Trước khi rải tiếp vệt BTNMTN ở ngày hôm sau thì cần phải có các thao tác xử lý bằng cách cắt bỏ phần đầu mối nối (cắt thẳng thành), dùng thiết bị sấy nóng làm nóng thành mối nối lên tới 100 °C đến 120 °C rồi dùng thiết bị phun một lớp nhựa dính bám (nhiệt độ (120 °C đến 130 °C) lên thành mối nối tạo liên kết giữa vệt rải cũ và mới. Các mối nối ngang của hai vệt rải sát nhau phải cách nhau ít nhất 2 m.

8.5.3.10 Xử lý mối nối dọc: Các mối nối dọc để qua ngày cũng phải được xử lý như đối với mối nối ngang.

8.5.4 Lu lèn hỗn hợp BTNMTN

8.5.4.1 Ngay sau khi hỗn hợp được rải và làm phẳng sơ bộ thì cần phải tiến hành kiểm tra và sửa ngay những chỗ không đều và lu ngay. Nhiệt độ lu lèn phải thỏa mãn quy định trong Bảng 8.

8.5.4.2 Thiết bị lu lèn: Lu tĩnh (không rung) hai bánh thép tải trọng 5 T đến 6 T để lu trong cả 3 giai đoạn: lu sơ bộ, trung gian và hoàn thiện.

8.5.4.3 Trình tự công tác lu lèn: Lu được bắt đầu dọc theo chiều dọc của mối nối dọc (giữa 2 vệt rải), sau đó tại mép ngoài (làn gần lề đường) và được tiến hành song song với tim đường tuần tự từ ngoài

vào phía tim đường. Khi lu ở đường cong bán kính nhỏ có bố trí siêu cao thì công tác lu sẽ bắt đầu từ bên thấp (bên bụng đường cong) dần lên phía cao (lưng đường cong). Lược lu sau phải chồng lên vệt trước ít nhất một nửa bề rộng bánh lu (hoặc 20 cm đến 25 cm). Các lược lu không được dừng tại các điểm nằm trong phạm vi 1 m tính từ điểm cuối của các lược trước.

8.5.4.4 Về tốc độ lu: Tốc độ lu không vượt quá 4 km/h thường nên dùng từ 3 km/h đến 3,5 km/h. Cần chọn thợ lái lu có tay nghề cao đảm bảo lu vận hành đều (đặc biệt lúc đổi số phải êm thuận) để tránh sự dịch chuyển của hỗn hợp BTNMTN khi chiều dày nhỏ. Không được đảo đột ngột hướng lu.

8.5.4.5 Trước khi cho lu vào lu cần phải làm ẩm bánh lu bằng nước hoặc tốt nhất là dùng lu có hệ thống phun nước lên bề mặt bánh lu. Tuyệt đối không được dùng dầu nhờn, dầu cặn hay các dung môi làm hoà tan nhựa đường polymer bôi lên bề mặt bánh lu để chống dính.

8.5.4.6 Về số lược lu trên một điểm: Số lược lu được quyết định trên cơ sở kết quả rải thử, thông thường 6 lược/điểm. Tuy nhiên tùy theo điều kiện cụ thể có thể tăng thêm một vài lược khi nhiệt độ hỗn hợp BTNMTN vẫn trong giới hạn cho phép để đảm bảo sự đồng đều bề mặt lớp BTNMTN và loại bỏ hết hiện tượng vết hằn bề mặt đặc biệt ở mép tiếp giáp giữa các vệt rải.

8.5.4.7 Các thiết bị nặng hoặc lu phục vụ cho công tác thi công không được phép đỗ trên bề mặt BTNMTN đã hoàn thiện cho đến khi lớp phủ đã nguội và cứng lại.

9 Công tác kiểm tra, nghiệm thu lớp BTNMTN

9.1 Công tác kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước khi rải, trong khi rải và sau khi rải lớp BTNMTN. Các quy định về công tác kiểm tra nêu dưới đây là quy định tối thiểu, căn cứ vào tình hình thực tế công trình mà Tư vấn giám sát có thể tăng tần suất kiểm tra cho phù hợp.

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

- Mặt đường trên đó sẽ rải lớp BTNMTN;
- Trạm trộn BTNMTN, thiết bị vận chuyển, máy rải, máy lu, thiết bị thông tin liên lạc, lực lượng thi công, hệ thống đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động.

9.3 Kiểm tra chất lượng vật liệu

9.3.1 Kiểm tra chấp thuận vật liệu

- Với đá dăm, cát nghiền, bột khoáng: Kiểm tra các chỉ tiêu quy định trong Bảng 3, Bảng 4 và Bảng 5 cho mỗi đợt nhập vật liệu;
- Với nhựa đường polymer: Kiểm tra các chỉ tiêu quy định trong Bảng 6 cho mỗi đợt nhập vật liệu;
- Với vật liệu tưới dính bám: Kiểm tra các chỉ tiêu quy định trong các tiêu chuẩn tương ứng với từng loại vật liệu sử dụng (xem 5.5) cho mỗi đợt nhập vật liệu.

9.3.2 Kiểm tra trong quá trình sản xuất hỗn hợp BTNMTN: Theo quy định trong Bảng 9.

Bảng 9 - Kiểm tra vật liệu trong quá trình sản xuất hỗn hợp BTNMTN

Loại vật liệu	Chỉ tiêu kiểm tra	Tần suất	Vị trí lấy mẫu	Căn cứ
1. Đá dăm	- Thành phần hạt - Hàm lượng hạt thoi dẹt - Hàm lượng bụi, bùn, sét	2 ngày / lần	Bãi tập kết	Bảng 3
2. Cát nghiền	- Thành phần hạt - Hệ số đương lượng cát	2 ngày / lần	Bãi tập kết	Bảng 4
3. Bột khoáng	- Thành phần hạt - Độ ẩm - Chỉ số dẻo	2 ngày / lần	Kho chứa	Bảng 5
4. Nhựa đường polymer	- Nhiệt độ hoá mềm - Độ kim lún - Độ đàn hồi	1 ngày / lần	Thùng nấu nhựa sơ bộ	Bảng 6
5. Nhũ tương nhựa đường polymer				
5.1. Thử nghiệm trên mẫu nhũ tương nhựa đường polymer	- Độ nhớt Saybolt Furol - Hàm lượng hạt quá cỡ (thử nghiệm sàng) - Hàm lượng nhựa (thử nghiệm chưng cất)	2 ngày / lần	Xi-téc trở nhũ tương	Mục 5.5
5.2. Thử nghiệm trên phần dư thu được sau khi chưng cất nhũ tương nhựa đường polymer	- Độ kim lún - Độ đàn hồi	2 ngày / lần	Xi-téc trở nhũ tương	Mục 5.5

9.4 Kiểm tra tại trạm trộn hỗn hợp BTNMTN: Theo quy định trong Bảng 10.

Bảng 10 - Kiểm tra tại trạm trộn

Hạng mục	Chỉ tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí lấy mẫu	Căn cứ
1. Vật liệu tại các phễu nóng	Thành phần hạt	1 ngày/lần	Các phễu nóng (hot bin)	Thành phần hạt của từng phễu trong thiết kế

Bảng 10 (kết thúc)

Hạng mục	Chỉ tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí lấy mẫu	Căn cứ
2. Công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN	- Thành phần hạt của hỗn hợp - Hàm lượng nhựa - Độ bền Marshall - Độ rỗng dư - Khối lượng thể tích	1 ngày/lần	Trên xe tải hoặc phiếu nhập liệu của máy rải	Các chỉ tiêu của hỗn hợp đã được phê duyệt
3. Hệ thống cân đong vật liệu	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định và kiểm tra bằng mắt	1 ngày/lần	Toàn trạm	Mục 7.2
4. Hệ thống nhiệt kế	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định và kiểm tra bằng mắt	1 ngày/lần	Toàn trạm	Mục 7.2
5. Nhiệt độ nhựa đường polymer	Nhiệt kế hoặc thiết bị đo nhiệt khác phù hợp	1 ngày/lần	Thùng nấu nhựa sơ bộ, thùng trộn	Bảng 8
6. Nhiệt độ cốt liệu sau sấy	Nhiệt kế hoặc thiết bị đo nhiệt khác phù hợp	1 ngày/lần	Tang sấy	Mục 7.3.8
7. Nhiệt độ trộn	Nhiệt kế hoặc thiết bị đo nhiệt khác phù hợp	Mỗi mẻ trộn	Thùng trộn	Bảng 8
8. Thời gian trộn	Đồng hồ	Mỗi mẻ trộn	Phòng điều khiển	Mục 7.3.10
9. Nhiệt độ hỗn hợp khi ra khỏi thùng trộn	Nhiệt kế hoặc thiết bị đo nhiệt khác phù hợp	Từng mẻ	Phòng điều khiển kết hợp với kiểm tra tại thùng xe ô tô vận chuyển hỗn hợp	Bảng 8

9.5 Kiểm tra trong khi thi công: Theo quy định trong Bảng 11.

Bảng 11 - Các hạng mục kiểm tra trong khi thi công

Hạng mục	Chỉ tiêu/phương pháp	Mật độ kiểm tra	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
----------	----------------------	-----------------	-----------------	--------

TCVN 12759-2:2019

1. Nhiệt độ hỗn hợp BTNMTN trên xe tải	Phòng điều khiển kết hợp với kiểm tra tại thùng xe ô tô vận chuyển hỗn hợp	Cho từng xe	Trong thùng xe	Bảng 8
--	--	-------------	----------------	--------

Bảng 11 (kết thúc)

Hạng mục	Chỉ tiêu/ phương pháp	Mật độ kiểm tra	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
2. Nhiệt độ hỗn hợp BTNMTN khi rải xuống đường	Phòng điều khiển kết hợp với kiểm tra tại thùng xe ô tô vận chuyển hỗn hợp	50 mét/1 điểm	Ngay sau máy rải	Bảng 8
3. Nhiệt độ hỗn hợp BTNMTN khi lu lèn	Phòng điều khiển kết hợp với kiểm tra tại thùng xe ô tô vận chuyển hỗn hợp	50 mét/1 điểm	Mặt đường	Bảng 8
4. Chiều dày lớp BTNMTN	Thuôn sắt	50 mét/1 điểm	Mặt đường	Theo thiết kế
5. Công tác lu lèn	Sơ đồ lu, tốc độ lu, số lượt lu trên một điểm	Thường xuyên	Mặt đường	Mục 8.5.4

9.6 Nghiệm thu lớp BTNMTN

9.6.1 Sai số cho phép về kích thước hình học: Theo quy định trong Bảng 12.

Bảng 12 - Sai số cho phép về kích thước hình học

Hạng mục	Phương pháp	Mật độ đo	Sai số cho phép	Tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu
1. Chiều rộng	Thước thép	50 m/mặt cắt	- 5 cm	≥ 95 %
2. Độ dốc ngang	Máy thủy bình	50 m/mặt cắt	± 0,0025	≥ 95 %
3. Chiều dày	Khoan lõi	2300 m ² /2 mẫu khoan	- 2 mm	≥ 95 %

9.6.2 Độ bằng phẳng mặt đường: Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định trong Bảng 13.

Bảng 13 - Tiêu chuẩn nghiệm thu độ bằng phẳng

Hạng mục	Mức	Mật độ và phương pháp thử
1. Độ bằng phẳng theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế (IRI)	Tùy theo cấp đường, theo quy định trong TCVN 8865 : 2011	TCVN 8865 : 2011
2. Độ bằng phẳng đo bằng thước 3 m (khi mặt đường có chiều dài ≤ 1 Km)	Tùy theo cấp đường, theo quy định trong TCVN 8864 : 2011	TCVN 8864 : 2011

9.6.3 Độ nhám mặt đường: Tiêu chuẩn nghiệm thu quy định trong Bảng 14.

Bảng 14 - Tiêu chuẩn nghiệm thu độ nhám mặt đường

Hạng mục	Mức	Tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu	Mật độ và phương pháp thử
1. Độ nhám mặt đường theo phương pháp rắc cát	$\geq 1,0$ mm	≥ 95 %	TCVN 8866 : 2011
2. Sức kháng trượt đo bằng con lắc Anh	≥ 55	≥ 95 %	TCVN 10271 : 2013

9.6.4 Kiểm tra độ chặt lu lèn:

Hệ số độ chặt lu lèn (K) của lớp phủ BTNMTN sau khi thi công không được nhỏ hơn 97 %.

$$K = \gamma_{tn} / \gamma_o$$

trong đó:

- γ_{tn} : Khối lượng thể tích trung bình của BTNMTN được xác định từ mẫu khoan ở hiện trường;
- γ_o : Khối lượng thể tích trung bình của BTNMTN ở trạm trộn tương ứng với lý trình kiểm tra mẫu Marshall.

Mật độ kiểm tra: 2300 m² mặt đường hoặc 300 m dài đường 2 làn xe/ 2 mẫu khoan (sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày tại 9.6.1). Nên dùng các thiết bị thí nghiệm không phá huỷ để kiểm tra độ chặt lớp phủ BTNMTN.

9.6.5 Thành phần cấp phối cốt liệu, hàm lượng nhựa lấy từ mẫu nguyên dạng ở mặt đường phải thoả mãn công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN đã được phê duyệt với sai số nằm trong quy định trong Bảng 7. Mật độ kiểm tra: 2300 m² mặt đường hoặc 300 m dài đường 2 làn xe/1 mẫu.

9.6.6 Độ dính bám giữa lớp phủ BTNMTN với lớp bê tông nhựa phía dưới phải tốt, được đánh giá bằng mắt thông qua quan sát trên mẫu khoan.

9.6.7 Chất lượng các mối nối được đánh giá bằng mắt. Mối nối phải ngay thẳng, bằng phẳng, không bị khác, không có khe hở, không rỗ mặt.

9.7 Hồ sơ nghiệm thu bao gồm những nội dung sau:

- Hồ sơ kiểm tra vật liệu đầu vào theo quy định trong Điều 5;
- Hồ sơ thiết kế sơ bộ và thiết kế hoàn chỉnh;
- Biểu đồ quan hệ giữa tốc độ cấp liệu (T/h) và tốc độ băng tải (m/min) cho đá dăm và cát nghiền.
- Công thức chế tạo hỗn hợp BTNMTN;
- Hồ sơ của công tác rải thử;
- Biên bản cho từng chuyến xe chở hỗn hợp BTNMTN: khối lượng hỗn hợp (T), nhiệt độ của hỗn hợp khi xả từ thùng trộn vào xe ô tô, thời gian rời trạm, thời gian đến công trường, nhiệt độ hỗn hợp BTNMTN khi xả vào máy rải; lý trình rải; thời tiết khi rải.
- Hồ sơ kết quả kiểm tra theo các yêu cầu quy định từ Bảng 9 đến Bảng 14.

10 An toàn lao động, bảo vệ môi trường

10.1 Tại trạm trộn hỗn hợp BTNMTN

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

10.1.2 Ở các nơi có thể xảy ra đám cháy (kho, nơi chứa nhựa, nơi chứa nhiên liệu, máy trộn...) phải có sẵn các dụng cụ chữa cháy, thùng đựng cát khô, bình bột dập lửa, bể nước và các lối ra phụ.

10.1.3 Nơi nấu nhựa phải cách xa các công trình xây dựng dễ cháy và các kho tàng khác ít nhất là 50 m. Những chỗ có nhựa rơi vãi phải dọn sạch và rắc cát.

10.1.4 Bộ phận lọc bụi của trạm trộn phải hoạt động tốt.

10.1.5 Khi vận hành máy ở trạm trộn cần phải:

- Kiểm tra các máy móc và thiết bị;
- Khởi động máy, kiểm tra sự di chuyển của nhựa trong các ống dẫn, nếu cần thì phải làm nóng các ống, các van cho nhựa chảy được;
- Chỉ khi máy móc chạy thử không tải trong tình trạng tốt mới đốt đèn kho ở trống sấy.

10.1.6 Trình tự thao tác khi đốt đèn kho phải tiến hành tuân theo chỉ dẫn của trạm trộn. Khi mỗi lửa cũng như điều chỉnh đèn kho phải đứng phía cạnh buồng đốt, không được đứng trực diện với đèn kho.

10.1.7 Không được sử dụng trống sấy vật liệu có những hư hỏng ở buồng đốt, ở đèn kho, cũng như khi có hiện tượng ngọn lửa len qua các khe hở của buồng đốt phụt ra ngoài trời.

10.1.8 Ở các trạm trộn hỗn hợp BTNMTN điều khiển tự động cần theo các quy định:

- Trạm điều khiển cách xa máy trộn ít nhất là 15 m;
- Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra các đường dây, các cơ cấu điều khiển, từng bộ phận máy móc thiết bị trong máy trộn;
- Khi khởi động phải triệt để tuân theo trình tự đã quy định cho mỗi loại trạm trộn từ khâu cấp vật liệu vào trống sấy đến khâu tháo hỗn hợp đã trộn xong vào thùng.

10.1.9 Trong lúc kiểm tra cũng như sửa chữa kỹ thuật, trong các lò nấu, thùng chứa, các chỗ ẩm ướt chỉ được dùng các ngọn đèn điện di động có hiệu điện thế 12 V. Khi kiểm tra và sửa chữa bên trong trống sấy và thùng trộn hỗn hợp phải để các bộ phận này nguội hẳn.

10.1.10 Mọi người làm việc ở trạm trộn đều phải học qua một lớp về an toàn lao động và kỹ thuật cơ bản của từng khâu trong dây chuyền công nghệ chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa ở trạm trộn, phải được trang bị quần áo, kính, găng tay, dày bảo hộ lao động tùy theo từng phần việc.

10.1.11 Ở trạm trộn phải có y tế thường trực, đặc biệt là sơ cứu khi bị bỏng, có trang bị đầy đủ các dụng cụ và thuốc men mà cơ quan y tế đã quy định.

10.2 Tại hiện trường thi công BTNMTN

10.2.1 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; quy

TCVN 12759-2:2019

định sơ đồ chạy đến và chạy đi của ô tô vận chuyển hỗn hợp, chiếu sáng khu vực thi công nếu thi công vào ban đêm.

10.2.2 Công nhân phục vụ theo máy rải phải có ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ lao động phù hợp.

10.2.3 Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc và thiết bị thi công; sửa chữa điều chỉnh để máy làm việc tốt. Ghi vào sổ trực ban ở hiện trường về tình trạng và các hư hỏng của máy và báo cho người chỉ đạo thi công ở hiện trường kịp thời.

10.2.4 Đối với máy rải phải chú ý kiểm tra sự làm việc của hệ thống vòi phun nhũ tương dính bám, băng tải cấp liệu, đốt nóng tẩm là. Trước khi hạ phần treo của máy rải phải không để có người đứng kề sau máy rải.

Phụ lục A

(quy định)

Hướng dẫn thiết kế hỗn hợp BTNMTN

A.1 Giai đoạn thiết kế sơ bộ

A.1.1 Thử nghiệm xác định thành phần hạt của từng loại cốt liệu: Đá dăm, cát nghiền và bột khoáng (sau khi cốt liệu đã thoả mãn các yêu cầu quy định trong Điều 5).

A.1.2 Căn cứ vào kết quả thành phần hạt trung bình trên từng cỡ hạt của từng loại cốt liệu để lựa chọn đường cong cấp phối hỗn hợp cốt liệu thoả mãn yêu cầu trong Bảng 1.

A.1.3 Căn cứ tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu vừa chọn tại A.1.2, chuẩn bị khoảng (25 ÷ 30) Kg hỗn hợp cốt liệu, sấy khô, sàng thành các cỡ hạt riêng biệt. Phối trộn các cỡ hạt lại thành 20 phần hỗn hợp riêng biệt, mỗi phần khoảng 1250 g để tạo được 5 tổ mẫu, mỗi tổ 4 mẫu.

A.1.4 Cho nhựa đường polymer vào trong tủ sấy và gia nhiệt đến nhiệt độ trộn được quy định theo hướng dẫn của nhà sản xuất nhựa đường polymer. Tiếp sau cho hỗn hợp cốt liệu vào một tủ sấy khác và nung nóng đến nhiệt độ cao hơn 15 °C so với nhiệt độ trộn.

A.1.5 Trộn 5 tổ mẫu hỗn hợp cốt liệu đã được sấy (mỗi tổ 4 mẫu) với 5 hàm lượng nhựa đường polymer (tính theo phần trăm tổng khối lượng hỗn hợp BTNMTN) thay đổi (khác nhau) $\pm 0,5\%$ xung quanh hàm lượng nhựa tham khảo (hàm lượng nhựa dự kiến chọn), sao cho hàm lượng nhựa đường tối ưu gần với hàm lượng nhựa đường của tổ mẫu thứ 3. Nhiệt độ trộn mẫu theo quy định của nhà sản xuất nhựa đường polymer. Với mỗi tổ mẫu, 3 mẫu sẽ được đầm trong khuôn Marshall và 1 mẫu không đầm sẽ được thí nghiệm xác định tỷ trọng lớn nhất của hỗn hợp BTNMTN.

A.1.6 Xác định tỷ trọng lớn nhất 5 mẫu hỗn hợp BTNMTN tương ứng với 5 hàm lượng nhựa đã trộn.

A.1.7 Đầm 5 tổ mẫu (mỗi tổ mẫu lúc này có 3 mẫu) theo phương pháp Marshall với 50 chày/mặt. Nhiệt độ đầm mẫu tuân theo quy định của nhà sản xuất nhựa đường polymer.

A.1.8 Xác định thể tích của các mẫu sau khi đầm bằng cách đo kích thước mẫu. Tính khối lượng thể tích trung bình (g/cm^3) theo TCVN 8860-5 : 2011; độ rỗng dư trung bình (%) theo TCVN 8860-9 : 2011; độ rỗng cốt liệu trung bình (%) theo TCVN 8860-9 : 2011 cho các tổ mẫu (tính trung bình của 3 mẫu).

A.1.9 Ngâm mẫu đầm trong nước ở 60 °C trong khoảng (30 min đến 40 min), vớt ra lau sạch và nén trên máy nén Marshall để xác định độ ổn định trung bình theo TCVN 8860-1 : 2011 (trung bình của 3 mẫu), độ dẻo trung bình theo TCVN 8860-1 : 2011 (trung bình của 3 mẫu) cho cả 5 tổ mẫu.

A.1.10 Chọn hàm lượng nhựa tối ưu theo kết quả thí nghiệm Marshall theo trình tự sau:

- Từ kết quả thí nghiệm của 5 tổ mẫu, thiết lập các đồ thị quan hệ giữa hàm lượng nhựa với các chỉ tiêu: độ ổn định trung bình, độ dẻo trung bình, độ rỗng dư trung bình, độ rỗng cốt liệu trung bình.
- Từ các giá trị quy định trong Bảng 2, xác định khoảng hàm lượng nhựa thoả mãn cho từng chỉ tiêu.
- Xác định khoảng hàm lượng nhựa thoả mãn tất cả các chỉ tiêu nêu trên.

TCVN 12759-2:2019

- Giá trị hàm lượng nhựa nằm giữa khoảng hàm lượng nhựa thoả mãn tất cả các chỉ tiêu trên thường được chọn làm lượng nhựa tối ưu theo Marshall.

A.1.11 Chuẩn bị 6 mẫu hỗn hợp bê tông nhựa với thành phần hạt như tại A.1.2, với hàm lượng tối ưu theo A.1.10. Đúc 6 mẫu Marshall để xác định độ ổn định còn lại, 3 mẫu để thí nghiệm độ chảy nhựa. Nếu kết quả thí nghiệm độ ổn định còn lại và độ chảy nhựa thoả mãn yêu cầu quy định trong Bảng 2 thì hàm lượng nhựa tối ưu đã chọn ở A.1.10 là hợp lý. Kết thúc giai đoạn thiết kế sơ bộ, chuyển sang giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh.

A.2 Giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh

A.2.1 Đưa băng tải cấp đá dăm và cát nghiền vào vận hành. Thiết lập đường cong quan hệ giữa tốc độ cấp liệu (T/h) và tốc độ băng tải (m/min) cho đá dăm và cát nghiền. Xác định giá trị độ ẩm của vật liệu để đưa vào hiệu chỉnh cho chính xác. Khi thiết lập đường cong quan hệ, phải có ít nhất 3 giá trị ứng với các tốc độ băng tải bằng: 20 %, 50 % và 70 % của tốc độ tối đa. Phải điều chỉnh sao cho kích thước của cửa phễu bằng hoặc lớn hơn 3 lần kích thước hạt lớn nhất của cốt liệu.

A.2.2 Đưa toàn bộ trạm trộn vào vận hành thử tương tự như khi sản xuất đại trà nhưng chỉ khác là không trộn cốt liệu với nhựa đường và bột đá. Căn cứ vào kết quả theo A.2.1, tính toán tốc độ băng tải cho đá dăm, cát nghiền để đạt được tỷ lệ đá dăm, cát nghiền đã xác định theo A.1.2.

A.2.3 Khi trạm trộn đã ở trong trạng thái ổn định, lấy mẫu cốt liệu từ các phễu dự trữ cốt liệu nóng, lấy mẫu bột đá, phân tích thành phần hạt, tính toán tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu sao cho đường cong cấp phối hỗn hợp cốt liệu tương tự như A.1.2. Tiến hành thiết kế mẫu theo Marshall. Trình tự tiến hành thí nghiệm xác định đường cong cấp phối và hàm lượng nhựa tối ưu theo Marshall như quy định từ A.1.1 đến A.1.11.

A.2.4 Chuẩn bị 6 mẫu hỗn hợp bê tông nhựa với thành phần hạt và hàm lượng nhựa tối ưu chọn ở A.2.3, đúc 3 mẫu Marshall để xác định độ ổn định còn lại, 3 mẫu để thí nghiệm độ chảy nhựa. Nếu kết quả thí nghiệm độ ổn định còn lại và độ chảy nhựa thoả mãn yêu cầu quy định theo mục 4 và 7 trong Bảng 2 thì hàm lượng nhựa tối ưu đã chọn tại A.2.3 là hợp lý. Kết thúc giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh và chuyển sang giai đoạn sản xuất thử và rải thử.

Phụ lục B

(tham khảo)

Hướng dẫn chuyển đổi kích cỡ sàng trong phòng thử nghiệm về kích cỡ sàng tương ứng tại trạm trộn (theo khuyến nghị của The Asphalt Institute MS-3)

Kích cỡ sàng thử nghiệm (mm)	Kích cỡ sàng vuông của trạm trộn (mm)
2,36	2,5
4,75	6
9,5	11
12,5	14
19,0	22
25,0	29
31,5	35
37,5	41
50	57
