

TCCS

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM**



TCCS 26 : 2019/TCĐBVN

Xuất bản lần 1

**HỖN HỢP CẤP PHỐI ĐÁ CHẶT GIA CỐ NHỰA NÓNG
SỬ DỤNG TRONG KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG – YÊU CẦU
THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU**

*Hot Asphalt Treated Dense-Graded Agregates for Road Pavement -
Specification for Construction and Acceptance*



HÀ NỘI - 2019

MỤC LỤC

1	Phạm vi áp dụng.....	5
2	Tài liệu viện dẫn.....	5
3	Thuật ngữ, định nghĩa.....	7
4	Phân loại và các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng....	8
5	Yêu cầu về chất lượng vật liệu chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng.....	10
6	Thiết kế hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng.....	14
7	Sản xuất hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa tại trạm trộn.....	15
8	Thi công lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng.....	20
9	Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng.....	26
10	An toàn lao động và bảo vệ môi trường.....	30
Phụ lục A (Tham khảo) Hướng dẫn cách kiểm soát, đánh giá độ chặt và bề dày sau lu lèn của các lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng.....		33

Lời nói đầu

TCCS 26 : 2019/TCĐBVN do Viện Khoa học và Công nghệ GTVT biên soạn, Tổng cục Đường bộ Việt Nam công bố sau khi được Bộ Giao thông Vận tải thẩm định.

Thông tin liên hệ:

Tổng cục Đường bộ Việt Nam.

Vụ Khoa học công nghệ, Môi trường và Hợp tác quốc tế.

Điện thoại: (84-24) 38571647;

Email: khcn@drvn.gov.vn; Website: <http://www.drvn.gov.vn>

Hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng sử dụng trong kết cấu áo đường – Yêu cầu thi công và nghiệm thu.

Hot Asphalt Treated Dense-Graded Aggregates for Road Pavement Construction and Acceptance



1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu kỹ thuật về vật liệu, thiết kế thành phần hỗn hợp, công nghệ chế tạo hỗn hợp, công nghệ thi công, kiểm tra và nghiệm thu lớp kết cấu áo đường đường ô tô sử dụng hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa thi công theo phương pháp trộn nóng, rải nóng (gọi tắt là hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng – ĐGCN). Phạm vi áp dụng cho mỗi loại hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa có cỡ hạt lớn nhất danh định khác nhau được đề cập ở Bảng 1.

1.2 Tiêu chuẩn này áp dụng cho việc làm mới, sửa chữa, nâng cấp kết cấu áo đường ô tô, đường cao tốc, đường đô thị, bến bãi, quảng trường theo các quy định ở TCVN 4054, TCVN 5729 và TCXDVN 104.

1.3 Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa có độ rỗng dư $\geq 7\%$ và không áp dụng cho hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa sử dụng nhựa đường có chất phụ gia cải thiện.

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 công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4054 : 2005	Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế
TCVN 4195 : 2012	Đất xây dựng – Phương pháp xác định khối lượng riêng trong phòng thí nghiệm
TCVN 4197 : 2012	Đất xây dựng – 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 7493 : 2005	<i>Bitum – Yêu cầu kỹ thuật</i>
TCVN 7494 : 2005	<i>Bitum – Phương pháp lấy mẫu</i>
TCVN 7495 : 2005	<i>Bitum – Phương pháp xác định độ kim lún</i>
TCVN 7496 : 2005	<i>Bitum – Phương pháp xác định độ kéo dài</i>
TCVN 7497 : 2005	<i>Bitum – Phương pháp xác định điểm hóa mềm (dụng cụ vòng-và-bi)</i>
TCVN 7498 : 2005	<i>Bitum – Phương pháp thí nghiệm điểm chớp cháy và điểm cháy bằng thiết bị cốc hồ Cleveland</i>
TCVN 7499 : 2005	<i>Bitum – Phương pháp xác định tổn thất khối lượng sau khi gia nhiệt</i>
TCVN 7500 : 2005	<i>Bitum – Phương pháp xác định độ hòa tan trong tricloetylen</i>
TCVN 7501 : 2005	<i>Bitum – Phương pháp xác định khối lượng riêng (phương pháp Picnometer)</i>
TCVN 7503 : 2005	<i>Bitum – Xác định hàm lượng paraffin bằng phương pháp chưng cất</i>
TCVN 7504 : 2005	<i>Bitum – Phương pháp xác định độ dính bám với đá</i>
TCVN 7572–2 : 2006	<i>Cốt liệu bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 2: Xác định thành phần hạt</i>
TCVN 7572–7 : 2006	<i>Cốt liệu bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 7: Xác định độ ẩm</i>
TCVN 7572–8 : 2006	<i>Cốt liệu 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</i>
TCVN 7572–10 : 2006	<i>Cốt liệu bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 10: Xác định cường độ và hệ số hóa mềm của đá gốc</i>
TCVN 7572–11 : 2006	<i>Cốt liệu bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 11: Xác định độ nén đập và hệ số hóa mềm của cốt liệu lớn</i>
TCVN 7572–12 : 2006	<i>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</i>
TCVN 7572–13 : 2006	<i>Cốt liệu bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 13: Xác định hàm lượng hạt trôi dạt trong cốt liệu lớn</i>
TCVN 7572–17 : 2006	<i>Cốt liệu bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 17: Xác định hàm lượng hạt mềm yếu, phong hóa</i>
TCVN 7572–18 : 2006	<i>Cốt liệu bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 18: Xác định hàm lượng hạt bị đập vỡ</i>

TCVN 8817-1 : 2011	<i>Nhũ tương nhựa đường a xít – Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật</i>
TCVN 8818-1 : 2011	<i>Nhựa đường lỏng – Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật</i>
TCVN 8820 : 2011	<i>Hỗn hợp bê tông nhựa nóng – Thiết kế theo phương pháp Marshall</i>
TCVN 8860-1 : 2011	<i>Bê tông nhựa – Phương pháp thử – Phần 1: Xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall</i>
TCVN 8860-4 : 2011	<i>Bê tông nhựa – Phương pháp thử – Phần 4: Xác định tỷ trọng rời lớn nhất, khối lượng riêng của bê tông nhựa ở trạng thái rời</i>
TCVN 8860-5 : 2011	<i>Bê tông nhựa – Phương pháp thử – Phần 5: Xác định tỷ trọng khối, khối lượng thể tích của bê tông nhựa đã đầm nén</i>
TCVN 8860-7 : 2011	<i>Bê tông nhựa – Phương pháp thử – Phần 7: Xác định độ góc cạnh của cát</i>
TCVN 8860-8 : 2011	<i>Bê tông nhựa – Phương pháp thử – Phần 8: Xác định hệ số độ chặt lu lèn</i>
TCVN 8860-9 : 2011	<i>Bê tông nhựa – Phương pháp thử – Phần 9: Xác định độ rỗng dư</i>
TCVN 8860-10 : 2011	<i>Bê tông nhựa – Phương pháp thử – Phần 10: Xác định độ rỗng cốt liệu</i>
TCVN 8860-12 : 2011	<i>Bê tông nhựa – Phương pháp thử – Phần 12: Xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa</i>
TCVN 8864 : 2011	<i>Mặt đường ô tô – Xác định độ bằng phẳng mặt đường bằng thước dài 3,0 mét</i>
TCXD VN 104 : 2012	<i>Đường đô thị – Yêu cầu thiết kế</i>
AASHTO T 176	<i>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 – ES của đất và cốt liệu)</i>

3 Thuật ngữ, định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ sau:

3.1 Kết cấu áo đường bê tông nhựa nóng (Hot Mix Asphalt Concrete Pavement Structure)

Kết cấu áo đường bê tông nhựa nóng là phần áo đường trong kết cấu mặt đường mềm bao gồm tầng mặt và tầng móng. Tầng mặt thuộc loại cấp cáo A1 thường bao gồm lớp mặt trên (wearing course) và lớp mặt dưới (Binder course hoặc Intermediate course). Tầng móng bao gồm lớp móng trên (Base course) và lớp móng dưới (Sub-base course) bằng các loại vật liệu khác nhau.

3.2 Hỗn hợp bê tông nhựa nóng – BTN (Hot Mix Asphalt)

Hỗn hợp bao gồm các cốt liệu (đá dăm, cát, bột khoáng) phối trộn với nhau theo nguyên lý cấp phối chặt, cấp phối hở hoặc cấp phối gián đoạn, sau đó được trộn với nhựa đường theo tỷ lệ xác định khi thiết kế hỗn hợp. Hỗn hợp được trộn nóng ở trạm trộn và rải nóng trong quá trình thi công các lớp mặt đường.

3.3 Hỗn hợp bê tông nhựa chặt trộn nóng – BTNC (Dense-graded Hot-mix Asphalt hay Hot-mix Asphalt Concrete)

Hỗn hợp bao gồm các cốt liệu (đá dăm, cát, bột khoáng) phối trộn với nhau theo nguyên lý cấp phối chặt sau đó được trộn với nhựa đường theo tỷ lệ xác định khi thiết kế hỗn hợp. Hỗn hợp được trộn nóng ở trạm trộn, rải nóng tại hiện trường và được bố trí làm các lớp trong tầng mặt của kết cấu áo đường bê tông nhựa. Theo TCVN 8819 : 2011 hiện hành, bê tông nhựa chặt trộn nóng gồm 04 cỡ hạt danh định 4,75 mm; 9,5 mm; 12,5 mm và 19 mm.

3.4 Hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng – ĐGCN (Hot Asphalt Treated Dense-Graded Aggregate)

Hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng (thường gọi tắt là hỗn hợp đá gia cố nhựa nóng) cũng thuộc loại hỗn hợp bê tông nhựa chặt trộn nóng, rải nóng nhưng có cỡ hạt lớn nhất danh định từ 25 mm trở lên để sử dụng làm lớp móng trên hoặc lớp mặt dưới trong kết cấu áo đường bê tông nhựa. Do vậy, các thông số dùng để đưa vào tính toán kết cấu mặt đường của hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng (như mô đun đàn hồi, cường độ chịu kéo uốn ...v.v) cũng được xác định tương tự như với hỗn hợp bê tông nhựa chặt trộn nóng, tùy theo tiêu chuẩn tính toán thiết kế mặt đường được áp dụng.

3.5 Bê tông nhựa chặt trộn nóng và hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng

Là các loại hỗn hợp bê tông nhựa có độ rỗng dư trong khoảng 3-6%.

4 Phân loại và các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng

4.1 Theo kích cỡ hạt lớn nhất danh định hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng, được phân thành 3 cỡ:

- Hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng có cỡ hạt lớn nhất danh định là 25 mm (với cỡ hạt lớn nhất là 31,5 mm), viết tắt là ĐGCN 25;
- Hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng có cỡ hạt lớn nhất danh định là 31,5 mm (với cỡ hạt lớn nhất là 37,5 mm), viết tắt là ĐGCN 31,5;
- Hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng có cỡ hạt lớn nhất danh định là 37,5 mm (với cỡ hạt lớn nhất là 50 mm), viết tắt là ĐGCN 37,5.

4.2 Thành phần cấp phối hỗn hợp đá gia cố nhựa nên là một đường cong nằm trong phạm vi giới hạn ở Bảng 1:

Bảng 1 – Thành phần cấp phối cốt liệu hỗn hợp đá gia cố nhựa

Loại hỗn hợp đá gia cố nhựa	ĐGCN 37,5	ĐGCN 31,5	ĐGCN 25
Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	37,5	31,5	25
Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt sàng, % khối lượng		
50,0	100		
37,5	90 – 100	100	
31,5	75 – 92	90 – 100	100
25,0	63 – 83	70 – 90	83 – 100
19,0	49 – 71	53 – 72	60 – 80
16,0	43 – 63	44 – 66	48 – 68
12,5	36 – 56	38 – 58	40 – 60
9,5	30 – 50	31 – 51	32 – 52
4,75	20 – 40	20 – 40	20 – 40
2,36	15 – 32	15 – 32	15 – 32
1,18	10 – 25	10 – 25	10 – 25
0,600	8 – 18	8 – 18	8 – 18
0,300	5 – 14	5 – 14	5 – 14
0,150	3 – 10	3 – 10	3 – 10
0,075	2 – 6	2 – 6	2 – 6
Chiều dày thích hợp thường sử dụng sau khi đầm nén, cm	12 – 15	9 – 15	8 – 12
Chiều dày đầm nén nhỏ nhất, cm	8,0	7,0	6,0
Phạm vi áp dụng	Làm lớp móng trên		Làm lớp móng trên hoặc lớp mặt dưới.

4.3 Hàm lượng nhựa tối ưu của hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa (tính theo % khối lượng hỗn hợp) được chọn trên cơ sở thiết kế hỗn hợp theo phương pháp Marshall (được quy định và chỉ dẫn ở TCVN 8820:2011) sao cho các chỉ tiêu kỹ thuật của mẫu hỗn hợp thiết kế thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật tại Bảng 2 đối với hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa.

Dự đoán khoảng hàm lượng nhựa tối ưu tham khảo bước đầu có thể dựa vào tỷ lệ % lọt qua sàng 2,36

mm và 0,075 mm của thành phần cấp phối cốt liệu thiết kế như đã chỉ dẫn ở 8.4.1.4 TCVN 8820:2011.

**Bảng 2 – Các chỉ tiêu cơ lý yêu cầu đối với hỗn hợp đá gia cố nhựa
(thiết kế hỗn hợp theo phương pháp Marshall)**

Các chỉ tiêu	Loại cấp phối đá chặt gia cố nhựa		Phương pháp thử nghiệm
	ĐGCN 25	ĐGCN 31,5 và 37,5	
1. Kích thước mẫu Marshall	φ101,6 mm x 63,5 mm	φ152,4 mm x 95,3 mm	TCVN 8860:1-2011
2. Số chày đầm mỗi mặt (chày)	75	112	TCVN 8860:1-2011
3. Độ rỗng dư (%)	3 – 6	3 – 6	TCVN 8860:9-2011
4. Độ ổn định (kN)	≥7,5	≥15	TCVN 8860:1-2011
5. Độ dẻo (mm)	1,5 – 4,0	Không quy định	TCVN 8860:1-2011
6. Độ rỗng lấp đầy nhựa VFA (%)	55 – 70	55 - 70	TCVN 8860:10-2011
7. Độ ổn định còn lại, %	≥ 65 (≥75)	≥ 65	TCVN 8860:12-2011
8. Độ rỗng cốt liệu VMA(%) tùy thuộc độ rỗng dư (%) thiết kế:			TCVN 8860:10-2011
3%	11%	10,0 ÷ 10,5 % (*)	
4%	12%	11,0 ÷ 11,5 % (*)	
5%	13%	12,0 ÷ 12,5 % (*)	
6%	14%	13,0 ÷ 13,5 % (*)	

CHÚ THÍCH:

(*) với ĐGCN 37,5 độ rỗng cốt liệu lấy trị số nhỏ;

(*) với ĐGCN 31,5 độ rỗng cốt liệu lấy trị số lớn;

() trị số trong ngoặc của chỉ tiêu 7 áp dụng cho lớp ĐGCN làm lớp mặt dưới.

4.4 Khi cần tăng khả năng chịu mỏi của lớp ĐGCN nên thiết kế hỗn hợp có độ rỗng dư nhỏ (3÷3,5%).

5 Yêu cầu về chất lượng vật liệu chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng

5.1 Cốt liệu thô (cỡ hạt > 4.75mm)

5.1.1 Cốt liệu thô dùng cho hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa phải là đá dăm được nghiền từ đá tảng, đá núi. Không được dùng đá nghiền từ đá mác nơ, đá sa thạch sét, diệp thạch sét.

5.1.2 Cốt liệu thô dùng cho lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa có thể là đá dăm đề cập ở 5.1.1 hoặc

cũng có thể là sỏi cuội nghiền với $\geq 80\%$ có ít nhất 2 mặt vỡ và các cỡ sỏi cuội $\geq 50\text{mm}$.

5.1.3 Cốt liệu thô phải sạch và khô, bề mặt càng khô, nhám càng tốt.

5.1.4 Cốt liệu thô dùng cho lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 3.

Bảng 3 – Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cốt liệu thô

Các chỉ tiêu	Quy định		Phương pháp thử
	ĐGCN làm lớp mặt dưới	ĐGCN làm lớp móng trên	
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 dăm sử dụng cho công trình)
- Đá mác ma, biến chất	≥ 80	≥ 80	
- Đá trầm tích	≥ 60	≥ 60	
2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 35	≤ 40	TCVN 7572–12 : 2006
3. Độ hút nước của đá, %	$\leq 3,0$	$\leq 3,0$	TCVN 7572–4 : 2006
4. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỷ lệ 1/3) (*), % cả hỗn hợp, % cỡ > 9,5 mm, % cỡ < 9,5 mm	$\leq 15, 12, 18$	≤ 20	TCVN 7572–13 : 2006
5. Hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá, %	$\leq 15,0$	$\leq 15,0$	TCVN 7572–17 : 2006
6. Hàm lượng hạt cuội sỏi bị đập vỡ (ít nhất là 2 mặt vỡ), %	-	≥ 80	TCVN 7572–18 : 2006
7. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 2	≤ 2	TCVN 7572–8 : 2006
8. Hàm lượng sét cục, %	$\leq 0,25$	$\leq 0,25$	TCVN 7572–8 : 2006
9. Độ dính bám của đá với nhựa đường (**), cấp	\geq cấp 3	\geq cấp 3	TCVN 7504 : 2005
<p>(*): Sử dụng sàng mắt vuông với các kích cỡ $\geq 4,75$ mm theo quy định tại Bảng 1 để xác định hàm lượng thoi dẹt. 3 trị số % thoi dẹt lần lượt là % hạt thoi dẹt so với khối lượng cả hỗn hợp, % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt > 9,5 mm và % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt < 9,5 mm.</p> <p>(**): Trường hợp nguồn đá dăm dự định sử dụng để chế tạo hỗn hợp ĐGCN có độ dính bám với nhựa đường nhỏ hơn cấp 3, cần thiết phải xem xét các giải pháp, hoặc sử dụng chất phụ gia tăng khả năng dính bám (xi măng, vôi, phụ gia hóa học) hoặc sử dụng đá dăm từ nguồn khác đảm bảo độ dính bám. Việc lựa chọn giải pháp nào do Tư vấn giám sát quyết định.</p>			

5.2 Cốt liệu mịn (cát)

5.2.1 Cát dùng để chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa là cát thiên nhiên, cát nghiền, hoặc hỗn hợp cát thiên nhiên và cát nghiền, lượng cát thiên nhiên không nên vượt quá 20% tổng khối lượng cốt liệu.

5.2.2 Cát thiên nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than ...), không được lẫn bùn bần. Nếu cát bần thì phải phải rửa sạch mới được dùng.

5.2.3 Cát nghiền phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất ra đá dăm. Có thể dùng đá mặt là phần lọt qua sàng 4,75 mm hoặc 2,36 mm khi gia công cốt liệu thô loại ra, nhưng đá mặt phải đạt được các yêu cầu như với cát nghiền.

5.2.4 Các chỉ tiêu cơ lý của cát nên thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 4.

Bảng 4 – Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho cát các loại dùng để chế tạo hỗn hợp

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Mô đun độ lớn (MK)	≥ 2	TCVN 7572-2 : 2006
2. Hệ số đương lượng cát (ES), %	≥ 50	AASHTO T176
3. Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 5	TCVN 7572-8 : 2006
4. Hàm lượng sét cục, %	$\leq 0,5$	TCVN 7572-8 : 2006
5. Độ góc cạnh của cát (độ rỗng của cát ở trạng thái chưa đầm nén), %	≥ 40	TCVN 8860-7 : 2011

5.2.5 Cát thiên nhiên dùng cho hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nên có thành phần hạt như ở Bảng 5 (cát hạt thô hoặc cát hạt vừa).

Bảng 5 – Thành phần hạt cát thiên nhiên dùng chế tạo hỗn hợp

Kích thước lỗ sàng, mm	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng	
	Cát hạt thô	Cát hạt vừa
9,5	100	100
4,75	90 – 100	90 – 100
2,36	65 – 95	75 – 90
1,18	35 – 65	50 – 90
0,60	15 – 30	30 – 60
0,30	5 – 20	8 – 30
0,15	0 – 10	0 – 10
0,075	0 – 5	0 – 5

5.2.6 Cát nghiền hoặc đá mịn phải có thành phần hạt như ở Bảng 6.

Bảng 6 – Thành phần hạt cát dùng chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa

Loại cát	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng (mm)							
	9,5	4,75	2,36	1,18	0,60	0,30	0,15	0,075
To	100	90 – 100	60 – 90	40 – 75	20 – 55	7 – 40	2 – 20	0 – 10
Vừa	-	100	80 – 100	50 – 80	25 – 60	8 – 45	0 – 25	0 – 15

5.3 Bột khoáng

5.3.1 Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các bô nát (đá vôi can xit, đolômit ...), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 20 MPa, từ xỉ bazơ của lò luyện kim 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 tại Bảng 7.

Bảng 7 – Các chỉ tiêu cơ lý quy định cho bột khoáng

Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thử
1. Khối lượng thể tích (tấn/m ³)	≥ 2,50	TCVN 4195 : 2012
2. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), %		TCVN 7572-2 : 2006
- 0,600 mm	100	
- 0,150 mm	90 ÷ 100	
- 0,075 mm	70 ÷ 100	
3. Độ ẩm, %	≤ 1,0	TCVN 7572-7 : 2006
4. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá các bô nát, (*) %	≤ 4,0	TCVN 4197 : 2012
(*) : 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.		

5.3.5 Có thể dùng bột khoáng thu hồi từ trạm trộn nhưng chỉ với khối lượng nhỏ hơn hoặc bằng 25% tổng khối lượng bột khoáng yêu cầu khi thiết kế thành phần hỗn hợp.

5.4 Nhựa đường (bitum)

5.4.1 Nhựa đường dùng để chế tạo hỗn hợp đá gia cố nhựa trong tiêu chuẩn này là loại nhựa đường đặc, gốc dầu mỏ thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 7493:2005 và các quy định hiện hành khác.

Để chế tạo hỗn hợp đá gia cố nhựa có thể dùng mác nhựa 40–50 hoặc 60–70.

5.4.2 Hàm lượng nhựa được chọn như chỉ dẫn ở 4.3 nhưng trước tiên nên tham khảo hàm lượng nhựa thực tế đã sử dụng ở các khu vực lân cận.

6 Thiết kế hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng

6.1 Mục đích của công tác thiết kế là tìm ra được tỷ lệ phối hợp các loại vật liệu khoáng (đá, cát, bột khoáng) để thỏa mãn thành phần cấp phối hỗn hợp đá gia cố nhựa chặt nóng được quy định tại Bảng 1 và tìm ra được hàm lượng nhựa đường tối ưu thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với hỗn hợp đá gia cố nhựa tại Bảng 2.

6.2 Việc thiết kế hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa được tiến hành theo phương pháp Marshall.

6.3 Trình tự thiết kế hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa: Công tác thiết kế hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa được tiến hành theo 3 bước: thiết kế sơ bộ (Cold mix design), thiết kế hoàn chỉnh (Hot mix design) và xác lập công thức chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa (Job mix formular). Trình tự thiết kế theo hướng dẫn tại TCVN 8820:2011 và tại Phụ lục A của TCVN 8819:2011 tương tự như với thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa nóng thông thường, nhưng nhiệt độ chế bị mẫu thí nghiệm theo quy định ở Bảng 10.

6.3.1 Thiết kế sơ bộ: Mục đích của công tác thiết kế này nhằm xác định sự phù hợp về chất lượng và thành phần hạt của các loại cốt liệu sẵn có tại nơi thi công, khả năng sử dụng những cốt liệu này để sản xuất ra hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa thỏa mãn các chỉ tiêu quy định với hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa. Sử dụng vật liệu tại khu vực tập kết vật liệu của trạm trộn để thiết kế. Kết quả thiết kế sơ bộ là cơ sở định hướng cho thiết kế hoàn chỉnh.

6.3.2 Thiết kế hoàn chỉnh: Mục đích của công tác thiết kế này nhằm xác định thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu và hàm lượng nhựa tối ưu khi cốt liệu đã được sấy nóng. Tiến hành chạy thử trạm trộn trên cơ sở số liệu của thiết kế sơ bộ. Lấy mẫu cốt liệu tại các phễu dự trữ cốt liệu nóng để thiết kế. Kết quả thiết kế hoàn chỉnh là cơ sở để quyết định sản xuất thử hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa và rải thử lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa.

6.3.3 Xác lập công thức chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa: trên cơ sở thiết kế hoàn chỉnh, tiến hành công tác rải thử. Trên cơ sở kết quả sau khi rải thử lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa, tiến hành các điều chỉnh (nếu thấy cần thiết) để đưa ra công thức chế tạo hỗn hợp phục vụ thi công đại trà lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa. Công thức chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa là cơ sở cho toàn bộ công tác tiếp theo: sản xuất hỗn hợp tại trạm trộn, thi công, kiểm tra giám sát chất lượng và nghiệm thu. Công thức chế tạo hỗn hợp phải chỉ ra các nội dung sau:

- Nguồn cốt liệu và nhựa đường dùng cho hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa;
- Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu cơ lý của nhựa đường, cốt liệu đá dăm, cát, bột khoáng;
- Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu;

- Tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu: đá dăm, cát, bột đá tại phểu nguội, phểu nóng;
- Kết quả thí nghiệm Marshall, hàm lượng nhựa đường tối ưu (tính theo phần trăm khối lượng của hỗn hợp bê tông nhựa) và hàm lượng nhựa đường sử dụng;
- Tỷ trọng lớn nhất của hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa (là cơ sở để xác định độ rỗng dư);
- Khối lượng thể tích của mẫu hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa ứng với hàm lượng nhựa đường sử dụng (là cơ sở để xác định độ chặt lu lèn K);
- Phương án thi công ngoài hiện trường như: chiều dày lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa chưa lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên 1 điểm...

6.4 Trong quá trình thi công, nếu có bất cứ 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 theo các giai đoạn nêu trên và xác định lại công thức chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa.

7 Sản xuất hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa tại trạm trộn

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 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 của trạm trộn phải đủ rộng, hố cấp liệu cho trống sấy của máy trộn cần có mái che mưa. Đá dăm và cát 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 phải có mái che.

7.2 Yêu cầu trạm trộn: Nên sử dụng trạm trộn kiểu chu kỳ; có thể sử dụng trạm trộn liên tục để sản xuất hỗn hợp bê tông nhựa cho các đường quy mô giao thông không lớn ít xe nặng và chỉ nên dùng trạm trộn liên tục khi nguồn cung cấp vật liệu ổn định. Yêu cầu đối với cả 2 loại trạm này là phải có thiết bị điều khiển, có tính năng kỹ thuật và công suất phù hợp, đảm bảo vệ sinh môi trường, đảm bảo khả năng sản xuất hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa ổn định về chất lượng với dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp quy định tại Bảng 8. Ngoài ra, đối với mỗi loại trạm, còn có thêm 1 số yêu cầu sau:

7.2.1 Trạm trộn theo kiểu chu kỳ

7.2.1.1 Cần có tối thiểu 5 phểu nguội

7.2.1.2 Hệ sàng: Cần điều chỉnh, bổ sung, thay đổi hệ sàng của trạm trộn cho phù hợp với từng loại hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa có cỡ hạt lớn nhất danh định khác nhau, sao cho cốt liệu sau khi sấy sẽ được phân thành các nhóm hạt bảo đảm cấp phối hỗn hợp cốt liệu thoả mãn công thức chế tạo

hỗn hợp đã được xác lập. Kích cỡ sàng trong phòng thí nghiệm và kích cỡ sàng chuyển đổi tương ứng của trạm trộn được tham khảo tại Phụ lục B của TCVN 8819-2011.

7.2.1.3 Hệ thống lọc bụi: Trạm phải có 2 cấp thu hồi bụi.

Bảng 8 – Dung sai cho phép so với công thức chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa

Chỉ tiêu		Dung sai cho phép so với công thức chế tạo (%)
1. Cấp phối hạt cốt liệu		
Lượng lọt qua sàng tương ứng với các cỡ sàng, mm	- Cỡ hạt lớn nhất (Dmax) của loại bê tông nhựa	0
	- 12,5 và lớn hơn	± 6
	- 9,5 và 4,75	± 6
	- 2,36 và 1,18	± 5
	- 0,600 và 0,300	± 5
	- 0,150 và 0,075	± 2
2. Hàm lượng nhựa (% theo tổng khối lượng hỗn hợp)		± 0,2

7.2.1.4 Cốt liệu sau nung sấy không được phép có độ ẩm lớn hơn 0.5 %.

7.2.1.5 Phểu cấp bột khoáng phải gắn thiết bị chắn động để chống bột khoáng vón cục.

7.2.2 Trạm trộn liên tục: Do trạm trộn loại này không có hệ thống sàng nên không có phểu chứa cốt liệu nóng, vì vậy:

7.2.2.1 Cấp phối của cốt liệu nguội phải được kiểm tra thường xuyên, đảm bảo tuyệt đối ổn định.

7.2.2.2 Hệ thống cân định lượng phải được kiểm tra thường xuyên, đảm bảo tốc độ cấp cốt liệu được duy trì ổn định trong suốt quá trình sản xuất.

7.2.2.3 Phải có xi lô lưu chứa hỗn hợp đã trộn sao cho trong thời gian lưu chứa tối đa 72 giờ nhiệt độ hỗn hợp không giảm quá 10°C.

7.3 Sản xuất hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa

7.3.1 Sơ đồ công nghệ chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa 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 cấp phối đá chặt gia cố nhựa tại trạm trộn phải tuân theo đúng công thức chế tạo hỗn hợp đã được lập (quy định tại 6.3.3).

7.3.3 Dung sai cho phép của cấp phối hạt cốt liệu và hàm lượng nhựa đường của hỗn hợp khi ra khỏi thùng trộn tại trạm trộn so với công thức chế tạo hỗn hợp không được vượt quá giá trị quy định tại Bảng 9.

Bảng 9 – Kiểm tra cấp phối cốt liệu, lượng nhựa từng mẻ trộn và sai số cho phép

Thành phần vật liệu	Nội dung cần kiểm tra	Sai số cho phép (%) đối với các cỡ hạt			Căn cứ kiểm tra
		≤ 0,075	≤ 2,36	≥ 4,75	
Thành phần cốt liệu	Kiểm tra từng mẻ trộn tại trạm trộn theo phiếu xuất ra từ máy tính của trạm	± 2%	± 5%	± 6%	So với thành phần cấp phối cốt liệu của công thức chế tạo hỗn hợp đã được duyệt
	Trị số trung bình mỗi cỡ hạt cho tất cả các mẻ trộn trong một ngày sản xuất	± 1%	± 2%	± 2%	
	Kiểm tra ngẫu nhiên 2 lần trong 1 ngày sản xuất tính ra trị số trung bình 2 lần đó	± 2%	± 5%	± 6%	
Hàm lượng nhựa	Kiểm tra mỗi mẻ theo phiếu xuất ra từ máy tính của trạm	± 0,3%			So với lượng nhựa theo công thức chế tạo hỗn hợp đã được phê duyệt

7.3.4 Hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa sản xuất ra phải thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu ở Bảng 2.

7.3.5 Nhiệt độ nhựa đường khi đun nóng sơ bộ để bơm đến thiết bị đun nhựa đường phải trong khoảng $80 \pm 100^{\circ}\text{C}$.

7.3.6 Nhiệt độ nhựa đường khi chuyển lên thùng đong của máy trộn được chọn tương ứng với độ nhớt của nhựa đường khoảng 0,2 Pa.s. Tùy thuộc vào mác nhựa đường, nhiệt độ này thường nằm trong khoảng nhiệt độ quy định khi trộn hỗn hợp trong thùng trộn (Bảng 10).

7.3.7 Chỉ được chứa nhựa đường trong phạm vi 75% ÷ 80% dung tích thùng nấu nhựa đường trong khi nấu.

7.3.8 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 $\pm 5\%$.

7.3.9 Nhiệt độ của cốt liệu khi ra khỏi trống sấy cao hơn nhiệt độ trộn không quá 15°C . Độ ẩm của đá dăm, cát khi ra khỏi trống sấy phải nhỏ hơn 0,5%.

7.3.10 Bột khoáng ở dạng nguội sau khi cân đong, được đưa trực tiếp vào thùng trộn. Cần kiểm soát tốt độ ẩm bột khoáng trước khi đưa vào thùng trộn.

7.3.11 Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn phải tuân theo đúng quy định kỹ thuật của loại trạm trộn sử dụng và với loại hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa sản xuất, thường từ 45 s đến không quá 60 s. Thời gian trộn được điều chỉnh phù hợp trên cơ sở xem xét kết quả sản xuất thử

Bảng 10 – Nhiệt độ các khâu sản xuất và thi công lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa (°C)

Các khâu công nghệ	Mức nhựa đường sử dụng	
	40–50	60–70
1 ^(*) . Nhiệt độ đun nóng bitum ở trạm trộn và khi chế bị mẫu thí nghiệm (°C)	160 – 170	155 – 165
2 ^(*) . Nhiệt độ nung sấy cốt liệu ở trạm trộn và khi chế bị mẫu (°C)	Cao hơn nhiệt độ đun nóng bitum 10 – 30°C	
3 ^(*) . Nhiệt độ hỗn hợp ĐGCN khi ra khỏi phễu trút (°C)	150 – 170	145 – 165
4. Nhiệt độ phải loại bỏ hỗn hợp (°C)	≥ 200	≥ 195
5. Nhiệt độ trên xe vận chuyển ra hiện trường (°C)	≥ 150	≥ 145
6 ^(**) . Nhiệt độ rải (°C) tương ứng khi nhiệt độ bề mặt lớp dưới là:		
15 – 20 °C	≥ 140 (130)	≥ 135 (128)
20 – 25 °C	≥ 138 (128)	≥ 132 (126)
25 – 30 °C	≥ 132 (126)	≥ 130 (124)
> 30 °C	≥ 130 (125)	≥ 125 (120)
7. Nhiệt độ lúc bắt đầu lu	Không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5°C	
8. Nhiệt độ bề mặt lớp khi kết thúc lu lèn, không thấp hơn (°C)		
- Nếu dùng lu bánh thép	80	70
- Nếu dùng lu bánh lốp	85	80
- Nếu dùng lu rung	75	70
9. Nhiệt độ bề mặt mặt đường ĐGCN khi xe lưu thông, không cao hơn (°C)	50	50
10. Nhiệt độ trộn khi chế bị mẫu (°C)	150 – 170	145 – 165
11. Nhiệt độ đầm chế bị mẫu (°C)	140 – 160	145 – 155
CHÚ THÍCH: (*) Nhiệt độ ở các khâu công nghệ 1,2,3 nên chọn trị số cao hơn khi thi công về mùa lạnh (15 – 20°C) (**) Nhiệt độ rải là thích hợp với trường hợp bề dày lớp đá gia cố nhựa ≤ 60 mm, trị số nhiệt độ rải nằm trong ngoặc đơn là thích hợp với bề dày lớp đá gia cố nhựa thi công > 80 mm. Nếu bề dày lớp đá gia cố nhựa trong khoảng 60 – 80 mm thì chọn nhiệt độ trung bình giữa trị số không có ngoặc đơn và có ngoặc đơn		

và rải thử. Nếu có sử dụng phụ gia thì phải tăng thời gian trộn ít nhất là 5 s và phải trộn khô 5 ÷ 10 s, sau đó mới bơm bitum vào trộn tiếp.

CHÚ THÍCH:

Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn được quy định là thời gian ngắn nhất thỏa mãn yêu cầu sau:

- Khi trộn các loại hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa dùng cho lớp mặt dưới: có ít nhất 95% hạt cốt liệu được nhựa đường bao bọc hoàn toàn.
- Khi trộn các loại hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa dùng cho lớp móng: có ít nhất 90% số hạt cốt liệu được nhựa bao bọc hoàn toàn.

7.3.12 Nhiệt độ của hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa tương ứng với các công đoạn thi công và nhiệt độ các công đoạn chế bị mẫu để thí nghiệm Marshall theo quy định tại Bảng 10.

7.4 Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa ở trạm trộn

7.4.1 Mỗi trạm trộn sản xuất hỗn hợp 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 tại trạm trộn.

7.4.2 Nội dung kiểm tra thành phần cốt liệu và hàm lượng nhựa từng mẻ trộn được thực hiện như ở Bảng 11. Nội dung, mật độ thí nghiệm kiểm tra chất lượng vật liệu, kiểm tra chất lượng hỗn hợp tại trạm trộn được quy định tại 9.3. và 9.4. Qua số liệu thành phần vật liệu mỗi mẻ trộn nếu thấy có những biến động bất thường thì cần phải kịp thời xử lý để đảm bảo chất lượng hỗn hợp luôn đồng nhất.

Bảng 11 – Kiểm tra vật liệu trong quá trình sản xuất hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa

Loại vật liệu	Chỉ tiêu kiểm tra	Tần suất	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Đá dăm	- Thành phần hạt - Hàm lượng hạt thoi dẹt - Hàm lượng chung bụi, bùn, sét	2 ngày/lần hoặc 200 m ³ /lần	Khu vực tập kết đá dăm	Bảng 3
2. Cát	- Thành phần hạt - Hệ số đương lượng cát- ES	2 ngày/lần hoặc 200 m ³ /lần	Khu vực tập kết cát	Bảng 4 và Bảng 5
3. Bột khoáng	- Thành phần hạt - Chỉ số dẻo - Độ ẩm	2 ngày/lần hoặc 50 tấn	Kho chứa	Bảng 7
4. Nhựa đường	- Độ kim lún - Điểm hoá mềm	1 ngày/lần	Thùng nấu nhựa đường sơ bộ	TCVN 7493:2005 và các quy định hiện hành

CHÚ THÍCH:

Với trạm trộn liên tục: tần suất kiểm tra cốt liệu (đá dăm, cát, bột khoáng) là 1 lần/ngày.

7.4.3 Nếu nhiệt độ hỗn hợp cao hơn nhiệt độ lớn nhất quy định cho công đoạn trộn hỗn hợp trong thùng trộn, hoặc cao hơn nhiệt độ lớn nhất khi xả hỗn hợp vào thùng xe ô tô thì phải loại bỏ (Bảng 10).

8 Thi công lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng

8.1 Phối hợp các công việc trong quá trình thi công

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

8.1.2 Khoảng cách giữa các trạm trộn và hiện trường thi công phải bảo đảm sao cho hỗn hợp khi được vận chuyển đến hiện trường vẫn ở trong phạm vi nhiệt độ quy định.

8.2 Yêu cầu về điều kiện thi công

8.2.1 Chỉ được thi công lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa khi nhiệt độ không khí lớn hơn 15 °C. Không được thi công khi trời mưa hoặc có thể mưa.

8.2.2 Các vật liệu thừa phải được dọn sạch khỏi lòng đường.

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

8.3 Yêu cầu về đoạn thi công thử

8.3.1 Trước khi thi công đại trà hoặc khi sử dụng một loại hỗn hợp đá gia cố nhựa khác, phải tiến hành thi công thử một đoạn để kiểm tra và xác định công nghệ thi công làm cơ sở áp dụng cho thi công đại trà. Đoạn thi công thử phải có chiều dài tối thiểu 100 m, chiều rộng tối thiểu 2 vệt máy rải. Đoạn thi công thử được chọn ngay trên công trình sẽ thi công đại trà hoặc trên công trình có tính chất tương tự.

8.3.2 Số liệu thu được sau khi rải thử sẽ là cơ sở để chỉnh sửa (nếu có) và chấp thuận để thi công đại trà. Các số liệu chấp thuận bao gồm:

- Công thức chế tạo hỗn hợp đá gia cố nhựa (theo 6.3.3);
- Phương án và công nghệ thi công: loại vật liệu tưới dính bóm, hoặc thấm bóm; tỷ lệ tưới dính bóm, hoặc thấm bóm; thời gian cho phép rải lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa sau khi tưới vật liệu dính bóm hoặc thấm bóm; chiều dày rải lớp hỗn hợp chưa lu lèn; nhiệt độ rải; nhiệt độ lu lèn bắt đầu và kết thúc; sơ đồ lu lèn của các loại lu khác nhau, số lượt lu cần thiết; độ chặt lu lèn; độ bằng phẳng; độ nhám bề mặt sau khi thi công...

8.3.3 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, công nghệ thi công cho đến khi đạt được chất lượng yêu cầu.

8.4 Chuẩn bị mặt bằng

8.4.1 Phải làm sạch bụi bẩn và vật liệu không thích hợp rơi vãi trên bề mặt sẽ rải hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa lên bằng máy quét, máy thổi, vòi phun nước (nếu cần) và bắt buộc phải hong khô. Bề mặt chuẩn bị phải rộng hơn sang mỗi phía lề đường ít nhất là 20 cm so với bề rộng sẽ được tưới thấm bảm hoặc dính bảm.

8.4.2 Trước khi rải hỗn hợp trên mặt đường cũ phải tiến hành công tác sửa chữa chỗ lồi lõm, vá ổ gà, bù vênh mặt. Nếu dùng hỗn hợp đá nhựa rải nguội hoặc bê tông nhựa rải nguội để sửa chữa thì phải hoàn thành trước ít nhất 15 ngày, nếu dùng hỗn hợp bê tông nhựa rải nóng thì phải hoàn thành trước ít nhất 1 ngày.

8.4.3 Bề mặt chuẩn bị, hoặc là mặt của lớp móng hay mặt của lớp dưới của mặt đường sẽ rải phải bảo đảm cao độ, độ bằng phẳng, độ dốc ngang, độ dốc dọc với các sai số nằm trong phạm vi cho phép mà các tiêu chuẩn kỹ thuật tương ứng đã quy định.

8.4.4 Tưới vật liệu thấm bảm hoặc dính bảm: trước khi rải hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa phải tưới vật liệu thấm bảm hoặc dính bảm.

8.4.4.1 Tưới vật liệu thấm bảm: tưới trên mặt các lớp móng không dùng nhựa (cấp phối đá dăm, cấp phối đá gia cố xi măng...), tùy thuộc trạng thái bề mặt (kín hay hở) mà tưới vật liệu thấm bảm với lượng tưới từ 0,5 lít/m² đến 1,3 lít/m². Dùng nhựa lỏng đông đặc vừa MC30, hoặc MC70 (TCVN 8818-1:2011) để tưới thấm bảm. Nhiệt độ tưới thấm bảm: với MC30 là 45°C ±10°C, với MC70 là 70°C ±10°C. Thời gian từ lúc tưới thấm bảm đến khi rải lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa phải đủ để nhựa lỏng kịp thấm sâu xuống lớp móng độ 5 + 10 mm và đủ để cho dầu nhẹ bay hơi, quãng thời gian này do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau khoảng 1 ngày.

Cũng có thể dùng nhũ tương phân tách chậm CSS-1 (theo TCVN 8817-20114) để tưới thấm bảm với lượng nhũ tương tưới là 1,0 ÷ 2,0 lít/m² (nếu tưới trên mặt lớp móng cấp phối đá dăm) hoặc 0,7 ÷ 1,5 lít/m² (nếu tưới trên mặt lớp móng cấp phối đá dăm gia cố xi măng). Lượng tưới thấm bảm nêu trên tính với nhũ tương có tỷ lệ 50% nhựa, 50% nước. Thời gian từ lúc tưới nhũ tương thấm bảm đến khi rải lớp ĐGCN phía trên phải đủ để sau khi phân tách xong nhũ tương thấm được 5 mm vào lớp móng gia cố xi măng hoặc 10 mm vào lớp móng cấp phối đá dăm (thường khoảng 1 ÷ 2 ngày). Tưới thấm bảm trên lớp móng đá gia cố xi măng nên thực hiện ngay khi lớp móng vừa làm xong, mặt móng vừa khô nhưng chưa biến cứng.

8.4.4.2 Tưới vật liệu dính bảm: tưới trên mặt đường nhựa cũ, trên các lớp móng có sử dụng nhựa đường (hỗn hợp đá nhựa, thấm nhập nhựa, láng nhựa ...) hoặc trên mặt lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa đã rải. Tùy thuộc trạng thái bề mặt (kín hay hở) và tuổi thọ mặt đường cũ mà tưới vật liệu dính bảm với lượng tưới phù hợp. Dùng nhũ tương cationic phân tích chậm CSS1-h (TCVN 8817-1: 2011) với lượng tưới từ 0,3 lít/m² đến 0,6 lít/m², có thể pha thêm nước sạch vào nhũ tương (tỷ lệ 1/2 nước, 1/2 nhũ tương) và khuấy đều trước khi tưới. Hoặc dùng nhựa lỏng đông đặc nhanh RC70 (TCVN 8818-1:2011) với lượng tưới từ 0,3 lít/m² đến 0,5 lít/m² để tưới dính bảm. Thời gian từ lúc tưới dính bảm đến

khi rải lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa phải đủ (để như tương CSS1-h kịp phân tách hoặc để nhựa lỏng RC70 kịp đông đặc) và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau ít nhất là 4 giờ. Trường hợp thi công vào ban đêm hoặc thời tiết ẩm ướt, có thể dùng như tương phân tách nhanh CRS-1 (TCVN 8817-1: 2011) với lượng tưới từ 0,3 lít/m² đến 0,5 lít/m² để tưới dính bám.

8.4.5 Chỉ được dùng thiết bị tưới chuyên dụng có khả năng kiểm soát được liều lượng và nhiệt độ của nhựa tưới dính bám hoặc thấm bám. Không được dùng dụng cụ thủ công để tưới.

8.4.6 Chỉ được tưới dính bám hoặc thấm bám khi bề mặt đã được chuẩn bị đầy đủ theo quy định tại 8.4.1, 8.4.2 và 8.4.3. Không được tưới khi có gió to, trời mưa, sắp có cơn mưa, điều kiện thời tiết phải ngừng tưới thấm bám hoặc dính bám sẽ do Tư vấn giám sát xem xét quyết định. Vật liệu tưới dính bám hoặc thấm bám phải phủ đều trên bề mặt, chỗ nào thiếu phải tưới bổ sung bằng thiết bị phun cầm tay, chỗ nào thừa phải được gạt bỏ.

8.4.7 Phải định vị trí và cao độ rải ở hai mép mặt đường đúng với thiết kế. Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi có đá vữa ở hai bên cần đánh dấu độ cao rải và quét lớp nhựa lỏng (hoặc như tương) vào thành đá vữa. Nếu không có đá vữa thì nên lấp đặt bờ chắn (có quét lớp chất dính) ở hai bên vệt rải.

8.4.8 Khi dùng máy rải có bộ phận tự động điều chỉnh cao độ lúc rải, cần chuẩn bị cẩn thận các đường chuẩn (hoặc căng dây chuẩn thật thẳng, thật căng dọc theo mép mặt đường và dải sẽ rải, hoặc đặt thanh dầm làm đường chuẩn, sau khi đã cao đạc chính xác dọc theo theo mặt đường và mép của dải sẽ rải). Kiểm tra cao độ bằng máy cao đạc. Khi lắp đặt hệ thống cao độ chuẩn cho máy rải phải tuân thủ đầy đủ hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị và phải đảm bảo các cảm biến làm việc ổn định với hệ thống cao độ chuẩn này.

8.5 Vận chuyển hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa

8.5.1 Dùng ô tô tự đổ vận chuyển hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa. Chọn ô tô có trọng tải và số lượng phù hợp với công suất của trạm trộn, của máy rải và cự li vận chuyển, bảo đảm sự liên tục, nhịp nhàng ở các khâu. Khi thi công đường cao tốc nên có 5 xe chờ gần máy rải 100 ÷ 300 m mới bắt đầu rải.

8.5.2 Cần phải có kế hoạch vận chuyển phù hợp sao cho nhiệt độ của hỗn hợp đến nơi rải không thấp hơn quy định tại Bảng 10.

8.5.3 Thùng xe vận chuyển hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa phải kín, sạch, được phun đều một lớp mỏng dung dịch xà phòng (hoặc các loại dầu chống dính bám) vào thành và đáy thùng. Không được dùng dầu mazút, dầu diezen hay các dung môi làm hoà tan nhựa đường để quét lên đáy và thành thùng xe. Xe phải có bạt che phủ. Bánh xe nên rửa sạch trước khi vào hiện trường và khi đi lên lớp dính bám hoặc thấm bám xe không được phanh gấp.

8.5.4 Mỗi chuyến ô tô vận chuyển hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa khi rời trạm trộn phải có phiếu xuất xưởng ghi rõ nhiệt độ hỗn hợp, khối lượng, chất lượng hỗn hợp (đánh giá bằng mắt về độ đồng đều), thời điểm xe rời trạm trộn, nơi xe sẽ đến, tên người lái xe.

8.5.5 Trước khi đổ hỗn hợp bê tông nhựa vào phễu máy rải phải kiểm tra nhiệt độ hỗn hợp bằng nhiệt kế. Nếu nhiệt độ hỗn hợp thấp hơn nhiệt độ nhỏ nhất quy định cho công đoạn rải (xem Bảng 10) thì phải loại bỏ. Nếu quan sát thấy hỗn hợp trên thùng xe bị phân ly hoặc bị ướt thì cũng phải loại bỏ.

8.6 Rải hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa

8.6.1 Hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa được rải bằng máy chuyên dùng, nên dùng máy rải có hệ thống điều chỉnh cao độ tự động. Trừ những chỗ hẹp cục bộ không rải được bằng máy thì cho phép rải thủ công và tuân theo quy định tại 8.6.13.

8.6.2 Tùy theo bề rộng mặt đường, nên dùng 2 (hoặc 3) máy rải hoạt động đồng thời trên 2 (hoặc 3) vệt rải. Các máy rải phải đi cách nhau 10 đến 20 m. Trường hợp dùng một máy rải, trình tự rải phải được tổ chức sao cho khoảng cách giữa các điểm cuối của các vệt rải trong ngày là ngắn nhất.

8.6.3 Trước khi rải 0,5 ÷ 1,0 giờ phải đốt nóng tấm là, guồng xoắn đến trên 100 °C.

8.6.4 Ô tô chở hỗn hợp đi lùi tới phễu máy rải, bánh xe tiếp xúc đều và nhẹ nhàng với 2 trục lăn của máy rải. Sau đó điều khiển cho thùng ben đổ từ từ hỗn hợp xuống giữa phễu máy rải. Xe để số 0, máy rải sẽ đẩy ô tô từ từ về phía trước cùng máy rải. Khi hỗn hợp đã phân đều dọc theo guồng xoắn của máy rải và ngập tới 2/3 chiều cao guồng xoắn thì máy rải tiến về phía trước theo vệt quy định. Trong quá trình rải luôn giữ cho hỗn hợp thường xuyên ngập 2/3 chiều cao guồng xoắn.

8.6.5 Trong suốt thời gian rải hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa bắt buộc phải để thanh đảm (hoặc bộ phận chấn động trên tấm là) của máy rải luôn hoạt động.

8.6.6 Tùy bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp để không xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, bị xé rách hoặc không đều đặn. Tốc độ rải thường trong khoảng 2 ÷ 6 m/phút và phải được Tư vấn giám sát chấp thuận tốc độ rải và phải được giữ đúng và đều trong suốt quá trình rải.

8.6.7 Phải thường xuyên dùng thước sắt đã đánh dấu để kiểm tra bề dày rải. Đối với máy không có bộ phận tự động điều chỉnh thì vận tay nâng (hay hạ) tấm là từ từ để chiều dày lớp không bị thay đổi đột ngột. Nếu phát hiện hỗn hợp rải có hiện tượng phân ly, rạn nứt, làn sóng, vệt hàn thì phải tìm nguyên nhân để khắc phục ngay.

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

- Lấy hỗn hợp hạt nhỏ từ trong phễu máy rải thành lớp mỏng dọc theo mỗi nối, san đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mỗi nối trước khi lu lèn;
- Gọt bỏ, bù phụ những chỗ lồi lõm, rỗ mặt cục bộ trên lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa mới rải.

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

8.6.10 Trên đoạn đường có dốc dọc lớn hơn 40 ‰ phải tiến hành rải hỗn hợp từ chân dốc đi lên. Khi rải trên đường nhiều làn xe, bề rộng vệt rải của 1 máy rải không nên quá 7,5 m. Nên dùng hai hoặc

nhiều máy rải đi cánh nhau $10 \div 20$ m.

8.6.11 Trường hợp máy rải đang làm việc bị hỏng (thời gian sửa chữa phải kéo dài hàng giờ) thì phải báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa và cho phép dùng máy san tự hành san nốt lượng hỗn hợp còn lại.

8.6.12 Trường hợp máy đang rải gặp mưa đột ngột thì:

- Báo ngay về trạm trộn tạm ngừng cung cấp hỗn hợp;
- Nếu lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa đã được lu lên trên $2/3$ tổng số lượt lu yêu cầu thì cho phép tiếp tục lu trong mưa cho đến hết số lượt lu lên yêu cầu. Ngược lại thì phải ngừng lu và gạt bỏ hỗn hợp ra ngoài phạm vi mặt đường. Chỉ khi nào mặt đường khô ráo lại mới được rải hỗn hợp tiếp.

8.6.13 Trường hợp phải rải bằng thủ công (ở các chỗ hẹp cục bộ) cần tuân theo quy định sau:

- Dùng xẻng xúc hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa và đổ thấp tay, không được hát từ xa để tránh hỗn hợp bị phân tầng;
- Dùng cào và bàn trang trải đều hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa thành một lớp bằng phẳng đạt dốc ngang yêu cầu, có bề dày dự kiến bằng $1,35 \div 1,45$ bề dày lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa thiết kế (xác định chính xác qua thử nghiệm lu lên tại hiện trường);
- Việc rải thủ công cần tiến hành đồng thời với việc rải bằng máy để có thể lu lên đồng thời vệt rải bằng máy và chỗ rải bằng thủ công, bảo đảm mặt đường không có vết nổi.

8.6.14 Mối nối ngang:

- Mối nối ngang sau mỗi ngày làm việc phải được sửa cho thẳng góc với trục đường. Trước khi rải tiếp phải dùng máy cắt bỏ phần đầu mối nối sau đó dùng vật liệu tươi dính bám quét lên vết cắt để đảm bảo vệt rải mới và cũ dính kết tốt.
- Các mối nối ngang của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 1 m;
- Các mối nối ngang của các vệt rải ở lớp trên cùng được bố trí so le tối thiểu 25 cm.

8.6.15 Mối nối dọc:

- Mối nối dọc để qua ngày làm việc phải được cắt bỏ phần rìa dọc vệt rải cũ, dùng vật liệu tươi dính bám quét lên vết cắt sau đó mới tiến hành rải;
- Các mối dọc của lớp trên và lớp dưới cách nhau ít nhất là 20 cm.
- Các mối nối dọc của lớp trên và lớp dưới được bố trí sao cho các đường nối dọc của lớp trên cùng của mặt đường bê tông nhựa trùng với vị trí các đường phân chia các làn giao thông hoặc trùng với tim đường đối với đường 2 làn xe.

8.7 Lu lên lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa

8.7.1 Thiết bị lu lên ít nhất phải có lu bánh thép nhẹ $6 \div 8$ tấn, lu bánh thép nặng $10 \div 12$ tấn và lu

bánh hơi có lớp nhẵn đi theo một máy rải. Khi thi công về mùa lạnh ($15 \div 20^{\circ}\text{C}$) thì nên huy động tối thiểu 5 lu (gồm 3 lu loại trên) để lu kịp trước khi hỗn hợp nguội.

Ngoài ra có thể lu lèn bằng cách phối hợp các máy lu sau:

- Lu bánh hơi phối hợp với lu bánh thép;
- Lu rung phối hợp với lu bánh thép;
- Lu rung phối hợp với lu bánh hơi.

8.7.2 Lu bánh hơi phải có tối thiểu 7 bánh, các lớp nhẵn đồng đều và có khả năng hoạt động với áp lực lớp đến 0,85 MPa. Mỗi lớp sẽ được bơm tới áp lực quy định và chênh lệch áp lực giữa hai lớp bất kỳ không được vượt quá $0,03 \text{ daN/cm}^2$. Phải có biện pháp để điều chỉnh tải trọng của lu bánh hơi sao cho tải trọng trên mỗi bánh lớp có thể thay đổi từ 1,5 tấn đến 2,5 tấn.

8.7.3 Ngay sau khi hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa được rải và làm phẳng sơ bộ, cần phải tiến hành kiểm tra và sửa những chỗ không đều. Nhiệt độ hỗn hợp sau khi rải và nhiệt độ lúc lu phải được giám sát chặt chẽ đảm bảo trong giới hạn đã quy định (Bảng 10).

8.7.4 Sơ đồ lu lèn, tốc độ lu lèn, sự phối hợp các loại lu, số lần lu lèn qua một điểm của từng loại lu để đạt được độ chặt yêu cầu được xác định trên đoạn rải thử và có thể tham khảo các chỉ dẫn dưới đây:

8.7.4.1 Lu sơ bộ, phải bám sát máy rải để nhanh chóng lu lèn bề mặt nhằm tránh hỗn hợp bị mất nhiệt; thông thường dùng lu bánh sắt $6 \div 8$ tấn hoặc lu bánh lớp nhẵn lu $1 \div 2$ lần/điểm. Kết thúc lu sơ bộ cần kiểm tra độ dốc mũi luyên và độ bằng phẳng của lớp thi công.

8.7.4.2 Giai đoạn lu chặt:

- Không được đồng thời dùng các loại lu khác nhau trên cùng một lượt lu trong phạm vi bề rộng của đoạn thi công để tránh gây ra không đồng đều về độ chặt. Chiều dài mỗi đoạn lu chặt không nên quá 60 m.
- Trong giai đoạn này nên dùng lu bánh lớp có tổng trọng lượng ≥ 25 tấn, áp lực lớp không được dưới 0,6 MPa và phải bơm để áp lực hơi giữa các bánh bằng nhau (để tránh tạo ra hiện tượng độ chặt giữa các vệt không đồng đều)
- Nên dùng lu chấn động để lu chặt lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa, tần suất chấn động khi lu nên bằng $35 \div 50$ Hz với biên độ chấn động bằng $0,3 \div 0,8$ mm (bề dày lớp lu lèn càng lớn càng cần chọn tần số và biên độ chấn động lớn). Mỗi khi chuyển hướng phải tắt chấn động.
- Nếu dùng lu bánh thép nhẵn để lu chặt thì phải dùng lu nặng ≥ 12 tấn.

8.7.4.3 Giai đoạn lu cuối nên dùng lu bánh thép loại hai bánh hoặc lu chấn động tắt chấn động lu ít nhất 2 lượt cho đến khi mặt hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa không còn vệt hằn. Nếu ở cuối giai đoạn lu chặt, bề mặt hỗn hợp không còn vệt hằn thì có thể bỏ qua giai đoạn này

8.7.5 Bề dày lu lèn một lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa có thể tham khảo ở Bảng 1.

8.7.6 Lu lèn phải được tiến hành liên tục với tốc độ đều trong thời gian hỗn hợp còn giữ được nhiệt độ lu lèn có hiệu quả, không được thấp hơn nhiệt độ kết thúc lu lèn (xem Bảng 10). Vệt bánh lu phải chồng lên nhau ít nhất là 20 cm. Những lượt lu đầu tiên dành cho mỗi nối dọc, sau đó tiến hành lu từ mép ngoài song song với tim đường và dịch dần về phía tim đường. Khi lu trong đường cong có bố trí siêu cao việc lu sẽ tiến hành từ bên thấp dịch dần về phía bên cao. Các lượt lu không được dừng tại các điểm nằm trong phạm vi 1 mét tính từ điểm cuối của các lượt trước. Khi lu khởi động, đổi hướng tiến lùi... phải thao tác nhẹ nhàng, không thay đổi đột ngột để hỗn hợp bê tông nhựa không bị dịch chuyển và xé rách.

8.7.7 Trong quá trình lu, đối với lu bánh sắt phải thường xuyên làm ẩm bánh sắt bằng nước. Đối với lu bánh hơi, dùng dầu chống dính bám bề mặt lốp vài lượt đầu, khi lốp đã có nhiệt độ xấp xỉ với nhiệt độ của hỗn hợp bê tông nhựa thì sẽ không xảy ra tình trạng dính bám nữa. Không được dùng nước để làm ẩm lốp bánh hơi. Không được dùng dầu diesel, dầu cặn hay các dung môi có khả năng hoà tan nhựa đường để bôi vào bánh lu.

8.7.8 Máy lu và các thiết bị nặng không được để lại trên lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa chưa được lu lèn chặt và chưa nguội hẳn. Đối với các lớp hỗn hợp phía dưới khi lu lèn xong phải giữ bề mặt sạch để tạo thuận lợi cho việc thi công lớp trên. Đặc biệt không được để dính bám vữa xi măng trên mặt lớp phía dưới đã rải.

8.7.9 Trong khi lu lèn nếu thấy lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa bị nứt nẻ hoặc bị lán sóng phải tìm nguyên nhân để điều chỉnh (nhiệt độ, tốc độ lu, tải trọng lu...).

8.7.10 Kết thúc lu lèn phải chờ lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa giảm nhiệt độ bề mặt đến dưới 50 °C mới được cho thông xe, để hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nguội nhanh có thể tưới nước.

8.7.11 Việc kiểm soát độ chặt lu lèn và bề dày lu lèn thực tế đạt được là rất quan trọng đối với chất lượng hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa về lâu dài và cả ngay thời gian đầu mới đưa đường vào khai thác, phải kiểm soát được độ chặt và bề dày trên thực tế đạt được và cả mức độ đồng đều về độ chặt và bề dày trên mỗi đoạn đường. Cách kiểm soát và đánh giá các chỉ tiêu này có thể tham khảo ở Phụ lục A.

9 Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng

9.1 Công tác giám sát kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước khi rải, trong khi rải và sau khi rải lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa. Các quy định về công tác kiểm tra nêu dưới đây là quy định tối thiểu, căn cứ vào tình hình thực tế tại 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:

- Tình trạng bề mặt trên đó sẽ rải hỗn hợp bê tông nhựa, độ dốc ngang, độ dốc dọc, cao độ, bề rộng;
- Tình trạng lớp nhựa tưới thấm bám hoặc dính bám;

Bảng 12 – Kiểm tra tại trạm trộn

Nội dung kiểm tra	Chỉ tiêu/phương pháp	Tần suất	Vị trí kiểm tra	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 và Bảng 10
2. Công thức chế tạo hỗn hợp bê tông nhựa	- Thành phần hạt - Hàm lượng nhựa đường - Độ ổn định Marshall - Độ rỗng dư - Khối lượng thể tích mẫu hỗn hợp	1 ngày/lần	Trên xe tải hoặc phễu nhập liệu của máy rải	Các chỉ tiêu của hỗn hợp bê tông nhựa đã được phê duyệt
	- Tỷ trọng lớn nhất của hỗn hợp	2 ngày/lần		
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 trộn	Tiêu chuẩn kỹ thuật của trạm trộn
4. Hệ thống nhiệt kế	Kiểm tra các chứng chỉ hiệu chuẩn/kiểm định và kiểm tra bằng mắt	1 ngày/ lần	Toàn trạm trộn	Tiêu chuẩn kỹ thuật của trạm trộn
5. Nhiệt độ nhựa đường	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Thùng nấu sơ bộ, thùng trộn	Theo 7.3.6. và Bảng 10
6. Nhiệt độ cốt liệu sau khi sấy	Nhiệt kế	1 giờ/lần	Tang sấy	Theo 7.3.9
7. Nhiệt độ trộn	Nhiệt kế	Mỗi mẻ trộn	Thùng trộn	Bảng 10
8. Thời gian trộn	Đồng hồ	Mỗi mẻ trộn	Phòng điều khiển	Theo 7.3.11
9. Nhiệt độ hỗn hợp khi ra khỏi thùng trộn	Nhiệt kế	Mỗi mẻ trộn	Phòng điều khiển	Bảng 10

– Hệ thống cao độ chuẩn;

– Thiết bị rải, lu lèn, 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 khi đưa vào công trình:

- Độ nhớt động lực học ở 60 °C cho mỗi đợt nhập vật liệu;
- Vật liệu tươi thấm bóm, dính bóm: kiểm tra các chỉ tiêu chất lượng của vật liệu tươi dính bóm, thấm bóm áp dụng cho công trình cho mỗi đợt nhập vật liệu;
- Đá dăm, cát, bột khoáng: kiểm tra các chỉ tiêu quy định tại 5.1, tại 5.2 và tại 5.3 cho mỗi đợt nhập vật liệu.

9.3.2 Kiểm tra trong quá trình sản xuất hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa: Theo quy định tại Bảng 11 và kiểm tra thành phần từng mẻ trộn theo Bảng 9.

9.4 Kiểm tra các khâu công nghệ tại trạm trộn: Theo quy định tại Bảng 12.

9.5 Kiểm tra trong khi thi công: Theo quy định tại Bảng 13.

9.6 Kiểm tra khi nghiệm thu lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa.

Bảng 13 – Kiểm tra trong khi thi công lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa

Nội dung kiểm tra	Chỉ tiêu/ phương pháp	Mật độ kiểm tra	Vị trí kiểm tra	Căn cứ
1. Nhiệt độ hỗn hợp trên xe tải	Nhiệt kế	Mỗi xe	Thùng xe	Bảng 10
2. Nhiệt độ khi rải hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Ngay sau máy rải	Bảng 10
3. Nhiệt độ lu lèn hỗn hợp	Nhiệt kế	50 mét/điểm	Mặt đường	Bảng 10
4. Chiều dày lớp hỗn hợp bê tông nhựa	Thuôn sắt	50 mét/điểm	Mặt đường	Hồ sơ thiết kế
5. Công tác lu lèn	Sơ đồ lu, tốc độ lu, số lượt lu, tải trọng lu, các quy định khi lu lèn	Thường xuyên	Mặt đường	Theo 8.3.2 và 8.7
6. Các mối nối dọc, mối nối ngang	Quan sát bằng mắt	Mỗi mối nối	Mặt đường	Theo 8.6.14 và 8.6.15
7. Độ bằng phẳng sau khi lu sơ bộ	Thước 3 mét	25 mét/mặt cắt	Mặt đường	Khe hở không quá 5 mm

9.6.1 Kích thước hình học: Theo quy định tại Bảng 14.

Bảng 14 – Sai số cho phép của các đặc trưng hình học

Nội dung kiểm tra	Phương pháp	Mật độ đo	Sai số cho phép	Quy định về tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu
1. Bề rộng	Thước thép	50 m / mặt cắt	- 5 cm	Tổng số chỗ hẹp không quá 5% chiều dài đường
2. Độ dốc ngang:	Máy thủy bình	50 m / mặt cắt	± 0,5%	≥ 95 % tổng số điểm đo
3. Chiều dày	Khoan lõi	2500 m ² (hoặc 330 m dài đường 2 làn xe) / 1 tổ 3 mẫu	± 8% chiều dày	≥ 95 % tổng số điểm đo, 5% còn lại không vượt quá 10 mm (có thể theo đánh giá ở Phụ lục A)
4. Cao độ	Máy thủy bình	50 m/ điểm	- 10 mm; + 5 mm	≥ 95 % tổng số điểm đo, 5% còn lại sai số không vượt quá ±10 mm

9.6.2 Độ bằng phẳng lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa chặt: Sử dụng thước 3,0 m để kiểm tra độ bằng phẳng. Báo cáo kết quả kiểm tra được chi tiết cho từng 100 m dài. Tiêu chuẩn nghiệm thu nêu tại Bảng 15.

Bảng 15 – Tiêu chuẩn nghiệm thu độ bằng phẳng

Phương pháp đo	Mật độ kiểm tra	Yêu cầu
Độ bằng phẳng đo bằng thước 3 m (khi mặt đường có chiều dài ≤ 1 km)	25 m / 1 làn xe	Theo quy định tại TCVN 8864 : 2011

9.6.3 Độ chặt lu lèn: Hệ số độ chặt lu lèn (K) của các lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa không được nhỏ hơn 0,98.

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

Trong đó:

- γ_{tn} : Khối lượng thể tích trung bình của hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa sau khi thi công ở hiện trường, g/cm³ (xác định trên mẫu khoan);
- γ_o : Khối lượng thể tích trung bình của hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa ở trạm trộn tương ứng với lý trình kiểm tra, g/cm³ (xác định trên mẫu đúc Marshall tại trạm trộn theo quy định về nhiệt độ chế bị mẫu tại Bảng 10).

Mật độ kiểm tra: 2500 m² mặt đường / 1 tổ 3 mẫu khoan (sử dụng mẫu khoan đã xác định chiều dày theo quy định ở Bảng 14) và nên tham khảo cách kiểm tra đánh giá độ chặt ở Phụ lục A.

9.6.4 Thành phần cấp phối cốt liệu, hàm lượng nhựa đường lấy từ mẫu nguyên dạng ở mặt đường

tương ứng với lý trình kiểm tra phải thoả mãn công thức chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa đã được phê duyệt với sai số nằm trong quy định ở Bảng 8. Mật độ kiểm tra: 2500 m² mặt đường/ 1 mẫu.

9.6.5 Độ rỗng dư xác định từ mẫu khoan phải nằm trong giới hạn cho phép (Bảng 2).

9.6.6 Sự dính bám giữa lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa với lớp dưới phải tốt, được nhận xét đánh giá bằng mắt tại các mẫu khoan.

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

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

- Kết quả kiểm tra chấp thuận vật liệu khi đưa vào công trình;
- Thiết kế sơ bộ;
- Thiết kế hoàn chỉnh;
- Biểu đồ quan hệ giữa tốc độ cấp liệu (tấn/giờ) và tốc độ băng tải (m/phút) cho đá dăm và cát.
- Thiết kế được phê duyệt – công thức chế tạo hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa;
- Hồ sơ của công tác rải thử, trong đó có quyết định của Tư vấn về nhiệt độ lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên một điểm...
- Nhật ký từng chuyến xe chở hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa: Khối lượng hỗn hợp, nhiệt độ của hỗn hợp khi xả từ thùng trộn vào xe, thời gian rời trạm trộn, thời gian đến công trường, nhiệt độ hỗn hợp khi đổ vào máy rải; thời tiết khi rải, lý trình rải;
- Hồ sơ kết quả kiểm tra theo các yêu cầu quy định từ Bảng 11 đến Bảng 15.

10 An toàn lao động và bảo vệ môi trường

10.1 Tại trạm trộn hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa.

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

10.1.2 Ở các nơi có thể xảy ra đám cháy (kho, nơi chứa nhựa đường, 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 đường phải cách xa các công trình xây dựng dễ cháy và các kho tàng khác ít nhất là 50 m. Những chỗ có nhựa đường rơi vãi phải được 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 đường trong các ống dẫn, nếu cần thì phải làm nóng các ống, các van cho nhựa đường chảy được;
- Chỉ khi máy móc chạy thử không tải trong tình trạng tốt mới đốt đèn khò ở trống sấy.

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

10.1.7 Không được sử dụng trống rang vật liệu có những hư hỏng ở buồng đốt, ở đèn khò, 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 cấp phối đá chặt gia cố nhựa 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 điện thế 12 V. Khi kiểm tra và sửa chữa bên trong trống rang 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 cấp phối đá chặt gia cố 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 hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa

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

10.2.2 Công nhân phục vụ theo máy rải, phải có ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo lao động phù hợp với công việc phải đi lại trên hỗn hợp có nhiệt độ cao.

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 nhật ký thi công 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 hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa phải chú ý kiểm tra sự làm việc của băng

tải cấp liệu, đốt nóng tấm là. Trước khi hạ phần treo của máy rải phải trông chừng không để có người đứng kề sau máy rải.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Hướng dẫn cách kiểm soát, đánh giá độ chặt và bề dày sau lu lèn của các lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa nóng

A.1 Kiểm soát, đánh giá độ chặt sau khi lu lèn

Yêu cầu về độ chặt lu lèn và phương pháp đánh giá độ chặt lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa sau khi hoàn thành lu lèn phải thực hiện như quy định 9.6.3 với các chú ý sau:

A.1.1 Xác định độ chặt tiêu chuẩn γ_0 (g/cm^3), khối lượng thể tích trung bình của các mẫu đúc tại trạm trộn tương ứng với các lý trình kiểm tra độ chặt:

1. Trước hết phải xác định phạm vi lớp hỗn hợp cần kiểm tra độ chặt đã sử dụng hỗn hợp trộn trong những ngày nào ở trạm trộn: Nhất thiết mỗi phạm vi lý trình kiểm tra phải sử dụng hỗn hợp ở cùng một trạm trộn, cùng một công thức chế tạo với cùng một nguồn vật liệu đầu vào (đá dăm, cát, bột khoáng, nhựa).
2. Mỗi ngày sản xuất ở trạm trộn phải lấy mẫu và tạo mẫu Marshall để xác định khối lượng thể tích mẫu γ_{i0} của ngày sản xuất thứ i . Nhiệt độ tạo mẫu ở trạm trộn phải lấy như ở Bảng 10.
3. Trị số γ_0 lấy làm tiêu chuẩn kiểm tra là trị số trung bình của các trị số γ_{i0} của các ngày mà phạm vi đoạn kiểm tra sử dụng hỗn hợp sản xuất tại trạm. Chú ý rằng việc xác định γ_0 tương thích với mỗi phạm vi đoạn đường kiểm tra độ chặt có xác đáng thì việc đánh giá độ chặt của đoạn đường đó mới xác đáng, không được sử dụng khối lượng thể tích của mẫu Marshall khi thiết kế hỗn hợp làm độ chặt tiêu chuẩn và không được nhầm lẫn hoặc tùy tiện sử dụng trị số γ_0 cho các đoạn đường đã sử dụng nguồn vật liệu đầu vào khác nhau hoặc công thức chế tạo hỗn hợp có điều chỉnh khác nhau.

A.1.2 Xác định khối lượng thể tích trung bình γ_m của hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa sau khi thi công ở hiện trường thông qua mẫu khoan:

1. Khoan lấy mẫu ngay khi lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa hoàn toàn nguội (thường sau 2 ngày từ khi thi công xong) trong phạm vi đoạn đường kiểm tra có cùng các điều kiện giống nhau về nguồn hỗn hợp cấp phối đá chặt gia cố nhựa; ít nhất phải khoan lấy 3 mẫu một cách ngẫu nhiên và để một ngày cho mẫu hoàn toàn khô mới xác định dung trọng khô của các mẫu.
2. Trị số trung bình của 3 mẫu đó được dùng làm trị số γ_m để tính độ chặt K của đoạn đường cần kiểm tra. Nếu đoạn đường kiểm tra đồng nhất về nguồn vật liệu đầu vào, về công thức chế tạo hỗn hợp và cùng do một trạm trộn sản xuất là dài thì cứ 2000 ÷ 2500 m² phải có 3 mẫu

khoan để tính γ_m trung bình như quy định ở 9.6.3

3. Nếu độ chặt K tính theo γ_m trung bình của 3 mẫu hoặc 60% số mẫu không đạt 0,98 thì khoan thêm 3 mẫu nữa và tính trung bình 6 mẫu để đánh giá độ chặt cho đến khi tăng số mẫu khoan lên 12 mẫu trong một đoạn đồng nhất mà độ chặt trung bình hoặc 60% số mẫu vẫn không đạt độ chặt K yêu cầu thì phải xem xét việc bóc bỏ lớp hỗn hợp đã lu lèn để làm lại. Trong trường hợp K không đạt yêu cầu hoặc nhiều chỗ K lại vượt yêu cầu thì cũng nên kiểm tra lại mức độ thích hợp γ_0 (mức độ tương thích giữa γ_0 với đoạn đường kiểm tra).

A.1.3 Khi nghiệm thu bàn giao công trình hoặc một đoạn đường thì nên dựa vào các số liệu kiểm tra độ chặt K_i của tất cả các mẫu kiểm tra trong đoạn đó (tối thiểu 1 km phải có 5 số liệu độ chặt) để tính ra độ chặt đặc trưng K_{dt} của cả đoạn theo biểu thức sau:

$$K_{dt} = \bar{K} - \frac{t.S}{\sqrt{N}} \quad (A.1)$$

Trong đó:

\bar{K} - Độ chặt trung bình tính theo (A.2) của cả đoạn đường được đánh giá nghiệm thu:

$$\bar{K} = \frac{\sum_1^N K_i}{N} \quad (A.2)$$

N – Tổng số số liệu độ chặt đã kiểm tra trong cả đoạn đường

S – Độ lệch tiêu chuẩn của các trị số độ chặt đã kiểm tra trong cả đoạn được xác định theo (A.3):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_1^N (K_i - \bar{K})^2}{N-1}}; \quad (A.3)$$

t - Hệ số được xác định tùy theo suất đảm bảo và số liệu kiểm tra N nhiều hay ít; t được xác định bằng cách tra Bảng A.1; trong đó suất đảm bảo cho mặt đường đường cao tốc, đường cấp I, cấp II, cấp III nên chọn là 95%, các đường cấp IV và các đường khác nên chọn 90%.

Trị số độ chặt đặc trưng cho cả đoạn K_{dt} tính theo (A.1) nếu bằng hoặc lớn hơn 0,97 thì chất lượng đầm nén lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa của đoạn đường đó đạt yêu cầu nghiệm thu (về chỉ tiêu độ chặt lu lèn), trong khi nếu không tính K_{dt} cho cả đoạn thì yêu cầu phải có $K_{tb} \geq 0,98$ như đề cập ở 9.6.3.

A.2 Kiểm tra bề dày lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa sau khi lu lèn

Việc kiểm tra bề dày lớp cấp phối đá chặt gia cố nhựa thường kết hợp với việc khoan lấy mẫu kiểm tra độ chặt như đề cập ở Bảng 14. Cũng có thể theo (A.1) tính ra bề dày đặc trưng cho cả đoạn đường nghiệm thu (thay K_{dt} bằng bề dày H_{dt} và \bar{K} bằng chiều dày trung bình \bar{H} ...) để đánh giá chung cho cả

đoạn đường đó.

Bảng A.1 – Bảng tra trị số $\frac{t}{\sqrt{N}} = f(N, \text{suất đảm bảo})$

Số số liệu N đã kiểm tra	$\frac{t}{\sqrt{N}}$		Số số liệu N đã kiểm tra	$\frac{t}{\sqrt{N}}$	
	Suất đảm bảo 95%	Suất đảm bảo 90%		Suất đảm bảo 95%	Suất đảm bảo 90%
3	1.686	1.089	27	0.328	0.253
5	0.953	0.686	30	0.310	0.239
8	0.670	0.500	50	0.266	0.206
10	0.580	0.437	50	0.237	0.184
12	0.518	0.393	60	0.216	0.167
15	0.455	0.347	70	0.199	0.155
18	0.410	0.314	80	0.186	0.145
20	0.387	0.297	90	0.175	0.136
22	0.367	0.282	100	0.166	0.129
25	0.342	0.264			

A.3 Có thể theo (A.3) và (A.2) để tính ra hệ số biến sai CV:

$$C_v = \frac{s}{K} \quad (\text{A.4})$$

Nếu hệ số CV của đoạn đường kiểm tra càng nhỏ thì độ chặt hoặc bề dày của nó càng đồng nhất. Mức độ đồng nhất yêu cầu của đoạn đường kiểm tra (CV yêu cầu) có thể được suy ra từ (A.1) khi dùng \bar{K} và S tương ứng với K_{dt} đạt yêu cầu ($K_{dt} = 0,97$) của đoạn đường đó để tính CV theo (A.4).