

Số: 3544 /QĐ - TCĐBVN

Hà Nội, ngày 30 tháng 12 năm 2014

QUYẾT ĐỊNH
Về việc công bố Tiêu chuẩn cơ sở

TỔNG CỤC TRƯỞNG TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM

Căn cứ Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật ngày 29/6/2006;

Căn cứ Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật;

Căn cứ Thông tư số 21/2007/TT-BKHCN ngày 28/9/2007 của Bộ Khoa học và Công nghệ hướng dẫn việc xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn;

Căn cứ Quyết định số 60/2013/QĐ-TTg ngày 21/10/2013 của Thủ tướng Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Tổng cục Đường bộ Việt Nam thuộc Bộ Giao thông vận tải;

Căn cứ công văn số 15546/BGTVT-KHCN ngày 05/12/2014 của Bộ Giao thông vận tải về việc hoàn thiện dự thảo Tiêu chuẩn cơ sở “Lớp vật liệu Carboncor Asphalt trong xây dựng và sửa chữa kết cấu áo đường ô tô – Thi công và nghiệm thu” để công bố, ban hành;

Căn cứ dự thảo Tiêu chuẩn cơ sở “Lớp vật liệu Carboncor Asphalt trong xây dựng và sửa chữa kết cấu áo đường ô tô – Thi công và nghiệm thu” do Viện Khoa học và Công nghệ GTVT biên soạn gửi kèm công văn số 2662/VKHCN-KHCN ngày 09/12/2014;

Xét đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học công nghệ, Môi trường và Hợp tác quốc tế,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Công bố Tiêu chuẩn cơ sở:

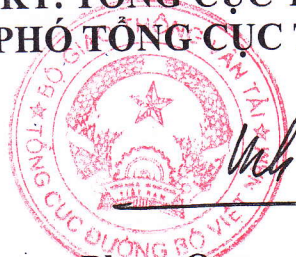
TCCS 09 : 2014/TCĐBVN Lớp vật liệu Carboncor Asphalt trong xây dựng và sửa chữa kết cấu áo đường ô tô – Thi công và nghiệm thu

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký. /.

Nơi nhận:

- Bộ GTVT;
- Tổng cục trưởng;
- Các Phó Tổng cục trưởng;
- Các Vụ: QLBT ĐB; ATGT; KHĐT;
- Các Cục: QLDB I, II, III, IV; QLXD ĐB;
- Các Ban QLDA 3, 4, 5, 8;
- Lưu VT, KHCN, MT và HTQT.

KT. TỔNG CỤC TRƯỞNG
PHÓ TỔNG CỤC TRƯỞNG



Phạm Quang Vinh

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



TCCS 09 : 2014/TCĐBVN

Xuất bản lần 1

**LỚP VẬT LIỆU CARBONCOR ASPHALT TRONG
XÂY DỰNG VÀ SỬA CHỮA KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG Ô TÔ –
TIÊU CHUẨN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU**

***Carboncor Asphalt Material for Construction and Repair of Pavement –
Specification for Construction and Acceptance***

TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM
BẢN GỐC TCCS
KHÔNG SAO CHỤP ĐỂ PHÁT HÀNH

HÀ NỘI - 2014

TCCS

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

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



TCCS 09 : 2014/TCĐBVN

Xuất bản lần 1

**LỚP VẬT LIỆU CARBONCOR ASPHALT TRONG
XÂY DỰNG VÀ SỬA CHỮA KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG Ô TÔ –
TIÊU CHUẨN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU**

***Carboncor Asphalt Material for Construction and Repair of Pavement –
Specification for Construction and Acceptance***

HÀ NỘI - 2014

Mục lục

1	Phạm vi áp dụng	5
2	Tài liệu viện dẫn	5
3	Thuật ngữ và định nghĩa	6
4	Phân loại và các yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu CA	7
5	Yêu cầu về chất lượng vật liệu chế tạo CA.....	9
6	Công nghệ thi công lớp hao mòn bằng vật liệu CA	10
7	Công nghệ thi công vá sửa hư hỏng mặt đường bằng vật liệu CA	14
8	Quy định về bảo quản vật liệu CA ở công trường.....	15
9	Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp hao mòn bằng vật liệu CA.....	16
10	Công tác kiểm tra và nghiệm thu công tác vá sửa hư hỏng mặt đường bằng vật liệu CA	20
11	An toàn lao động và bảo vệ môi trường.....	20
	Phụ lục A (Quy định) Hướng dẫn thử nghiệm xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall của vật liệu CA ở 25 °C	22

Lời nói đầu

TCCS 09 : 2014/TCĐBVN do Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông vận tải biên soạn, Bộ Giao thông vận tải đề nghị, Tổng cục Đường bộ Việt Nam công bố.

TIÊU CHUẨN CƠ SỞ**TCCS 09 : 2014/TCĐBVN**

Lớp vật liệu Carboncor Asphalt trong xây dựng và sửa chữa kết cấu áo đường ô tô – Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu

Carboncor Asphalt Material for Construction and Repair of Pavement – Specification for Construction and Acceptance



1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu kỹ thuật của vật liệu Carboncor Asphalt, công nghệ thi công, kiểm tra, giám sát và nghiệm thu lớp vật liệu Carboncor Asphalt dùng để xây dựng và sửa chữa kết cấu áo đường ô tô.

1.2 Vật liệu Carboncor Asphalt quy định trong tiêu chuẩn này được dùng để:

1.2.1 Bảo trì, vá sửa chữa mặt đường thuộc tất cả các cấp đường theo tiêu chuẩn TCVN 4054 : 2005.

1.2.2 Dùng làm lớp hao mòn, cải thiện độ nhám, độ bằng phẳng trên mặt đường cấp cao A2 (theo tiêu chuẩn 22 TCN 211-06) trở xuống. Trong trường hợp sử dụng làm lớp hao mòn cho mặt đường, mặt móng đường hoặc mặt đường cũ phải thoả mãn các yêu cầu về cường độ theo quy định của cấp đường tương ứng.

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 174 - 86	Than – Phương pháp xác định hàm lượng chất bốc và cacbon cố định
TCVN 4054 : 2005	Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế
TCVN 7493 : 2005	Bitum – Yêu cầu kỹ thuật
TCVN 7504 : 2005	Bitum – Phương pháp xác định độ dính bám với đá
TCVN 7572-1+20 : 2006	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử

TCVN 8860-1+12 : 2011	<i>Bê tông nhựa – Phương pháp thử</i>
TCVN 8862 : 2011	<i>Quy trình thí nghiệm xác định cường độ kéo khi ép chẻ của vật liệu hạt liên kết bằng các chất kết dính</i>
TCVN 8864 : 2011	<i>Mặt đường ô tô – Xác định độ bằng phẳng bằng thước dài 3,0 mét</i>
TCVN 8865 : 2011	<i>Mặt đường ô tô – Phương pháp đo và đánh giá xác định độ bằng phẳng theo chỉ số độ gồ ghề quốc tế IRI</i>
TCVN 8866 : 2011	<i>Mặt đường ô tô – Xác định độ nhám mặt đường bằng phương pháp rắc cát-Thử nghiệm</i>
22 TCN 211-06 (*)	<i>Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế</i>
MS-14	<i>MS-14 Asphalt Cold Mix Manual – Asphalt Institute, Manual Series No. 14, MS-14 (Sổ tay hỗn hợp asphalt nguội – Viện Asphalt, Sổ tay số 14, MS-14)</i>

Tiêu chuẩn (*): Tiêu chuẩn đang được chuyển đổi

3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1 Vật liệu Carboncor Asphalt (Carboncor Asphalt), viết tắt là CA

Hỗn hợp gồm than đá thải (xít than đá), cốt liệu đá và nhũ tương có sử dụng phụ gia đặc biệt, được chế tạo trong nhà máy theo công nghệ nguội.

3.2 Hàm lượng nhựa (Asphalt Content)

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

3.3 Độ rỗng dư (Air Voids)

Tổng thể tích của tất cả các lỗ rỗng nằm giữa các hạt cốt liệu đã được bọc nhựa trong hỗn hợp CA đã đầm nén. Độ rỗng dư được biểu thị bằng phần trăm của thể tích mẫu hỗn hợp CA đã đầm nén.

3.4 Độ rỗng cốt liệu (Voids in the Mineral Aggregate)

Thể tích của khoảng trống giữa các hạt cốt liệu của hỗn hợp CA đã đầm nén, thể tích này bao gồm độ rỗng dư và thể tích nhựa có hiệu. Độ rỗng cốt liệu được biểu thị bằng phần trăm của thể tích mẫu hỗn hợp CA đã đầm nén.

3.5 Tỷ số giữa bột khoáng và hàm lượng nhựa

Tỷ số giữa hàm lượng nhóm bột khoáng (những hạt lọt qua sàng 0,075 mm) có trong hỗn hợp cốt liệu của CA (tính theo phần trăm khối lượng hỗn hợp cốt liệu) so với hàm lượng nhựa có trong hỗn hợp CA (tính theo phần trăm khối lượng hỗn hợp CA).

3.6 Lớp hao mòn

Lớp trên cùng của kết cấu áo đường, có chức năng hạn chế các tác dụng phá hoại bề mặt và trực tiếp tạo ra chất lượng bề mặt phù hợp với yêu cầu khai thác đường. Lớp hao mòn không được tính vào bề dày chịu lực của kết cấu áo đường.

4 Phân loại và các yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu CA

4.1 Theo cỡ hạt lớn nhất danh định, vật liệu CA được phân thành 2 loại:

- Vật liệu CA có cỡ hạt lớn nhất danh định là 9,5 mm (ký hiệu CA 9,5);
- Vật liệu CA có cỡ hạt lớn nhất danh định là 6,7 mm (ký hiệu CA 6,7).

Tùy theo mục đích sử dụng để lựa chọn loại vật liệu CA phù hợp (Bảng 1). Do cường độ của lớp vật liệu CA sau khi thi công được hình thành, phát triển theo thời gian dưới tác động của liên kết đá – nhựa và quá trình bay hơi nước nên chiều dày tối đa một lớp vật liệu CA (sau khi lu lèn) không quá 3 cm.

4.2 Thành phần cấp phối, hàm lượng chất kết dính asphalt có trong vật liệu CA và phạm vi áp dụng của vật liệu CA được quy định tại Bảng 1.

**Bảng 1 – Thành phần cấp phối, hàm lượng chất kết dính,
phạm vi áp dụng của vật liệu CA**

Loại CA	CA 9,5	CA 6,7
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	9,5	6,7
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng (% khối lượng)	
12,5	100	
9,5	90 + 100	100
6,7	-	98 + 100
4,75	55 + 80	95 + 100
2,36	32 + 63	58 + 78
1,18	22 + 45	33 + 53
0,600	16 + 33	22 + 38
0,300	12 + 25	14 + 26
0,150	9 + 17	10 + 18
0,075	6 + 10	8 + 12

**Bảng 1 – Thành phần cấp phối, hàm lượng chất kết dính,
phạm vi áp dụng của vật liệu CA (tiếp theo)**

Loại CA	CA 9,5	CA 6,7
3. Hàm lượng nhựa tham khảo (tính theo % khối lượng hỗn hợp CA), thí nghiệm theo TCVN 8860 – 2 : 2011	5,0 ÷ 6,5	5,2 ÷ 7,0
4. Phạm vi áp dụng	<ul style="list-style-type: none"> – Làm lớp hao mòn dày trên 15 mm đến 30 mm; – Sửa chữa hư hỏng mặt đường: vá ổ gà, vị trí hư hỏng sâu trên 15 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> – Làm lớp hao mòn dày từ 10 mm đến 15 mm; – Sửa chữa hư hỏng mặt đường: vá ổ gà, vị trí hư hỏng sâu từ 15 mm trở xuống.

4.3 Các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu CA phải thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 – Quy định về các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu CA

Stt	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Loại vật liệu CA		Phương pháp thử nghiệm
		CA 9,5	CA 6,7	
I	Thử nghiệm trên hỗn hợp CA rời (Hỗn hợp CA được sấy khô ở 110 °C trước khi thí nghiệm)			
1	Tỷ trọng lý thuyết lớn nhất	Min 2,24	Min 2,19	TCVN 8860-4 : 2011
2	Tỷ số giữa bột khoáng và hàm lượng nhựa	1 ÷ 1,5	1 ÷ 1,5	Tính toán
II	Thử nghiệm trên mẫu chế bị theo phương pháp Marshall (Hỗn hợp CA được gia nhiệt ở 135 °C trong 4 giờ trước khi tạo mẫu)			
1	Số chày đầm nén mẫu	2 x 75	2 x 75	TCVN 8860-1 : 2011
2	Khối lượng thể tích, g/cm ³	Min 2,20	Min 2,10	TCVN 8860-5 : 2011
3	Độ ổn định Marshall (60 °C, 40 phút), kN	Min 7,0	Min 7,0	TCVN 8860-1 : 2011
4	Độ dẻo Marshall (60 °C, 40 phút), mm	2 ÷ 4	2 ÷ 4	TCVN 8860-1 : 2011
5	Độ ổn định còn lại (sau khi ngâm mẫu ở 60 °C trong 24 giờ) so với độ ổn định ban đầu, %	Min 75	Min 75	TCVN 8860-12 : 2011
6	Cường độ chịu kéo gián tiếp (cường độ ép chẻ), (25 °C), kPa	Min 800	Min 800	TCVN 8862 : 2011
7	Độ rỗng dư, %	3 ÷ 6	3 ÷ 6	TCVN 8860-9 : 2011
8	Độ rỗng của cốt liệu khoáng, %	Min. 16	Min. 16	TCVN 8860-10 : 2011

Bảng 2 – Quy định về các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu CA (tiếp theo)

Stt	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Loại vật liệu CA		Phương pháp thử nghiệm
		CA 9,5	CA 6,7	
III	Thử nghiệm trên mẫu chế bị theo phương pháp Marshall ở nhiệt độ 25 °C (theo hướng dẫn tại Phụ lục A)			
1	Số chày đầm nén mẫu	2 x 50	2 x 50	Phụ lục A, và MS-14
2	Khối lượng thể tích, g/cm ³	Min 1,95	Min 1,91	TCVN 8860-5 : 2011
3	Độ ổn định Marshall (25 °C), kN	Min 2,2	Min 2,2	Phụ lục A
4	Độ dẻo Marshall (25 °C), mm	3 ÷ 6	3 ÷ 6	Phụ lục A
5	Lượng tổn thất của độ ổn định Marshall (sau khi mẫu được bảo dưỡng ở điều kiện bão hoà chân không ở áp suất 100 mmHg, nhiệt độ 25°C trong 1 giờ) so với độ ổn định Marshall ban đầu, %	Max 50	Max 50	Phụ lục A và MS-14

Nhà sản xuất vật liệu CA có trách nhiệm công bố chất lượng sản phẩm hàng hóa và chịu trách nhiệm về chất lượng vật liệu CA khi cung cấp cho thị trường.

5 Yêu cầu về chất lượng vật liệu chế tạo CA

5.1 Cốt liệu đá

5.1.1 Cốt liệu đá dùng để sản xuất CA được nghiền từ đá tảng, đá núi. Không được dùng đá xay từ đá mác nơ, sa thạch sét, diệp thạch sét.

5.1.2 Các chỉ tiêu của đá dùng để sản xuất CA phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 3.

Bảng 3 – Các chỉ tiêu quy định cho cốt liệu đá dùng để chế tạo CA

Stt	Tên chỉ tiêu	Trị số quy định	Phương pháp thử
1	Cường độ nén của đá gốc, MPa		TCVN 7572-10: 2006 (căn cứ chứng chỉ thí nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất đá đảm sử dụng cho công trình)
	– Đá mác ma, biến chất	≥ 80	
	– Đá trầm tích	≥ 60	
2	Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 35	TCVN 7572-12 : 2006
3	Hàm lượng hạt thoi dẹt, %	≤ 15	TCVN 7572-13 : 2006

Bảng 3 – Các chỉ tiêu quy định cho cốt liệu đá dùng để chế tạo CA (tiếp theo)

Stt	Tên chỉ tiêu	Trị số quy định	Phương pháp thử
4	Hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá, %	≤ 15	TCVN 7572-17 : 2006
5	Hàm lượng chung bụi, bùn, sét, %	≤ 2	TCVN 7572-8 : 2006
6	Hàm lượng sét cục, %	$\leq 0,25$	TCVN 7572-8 : 2006
7	Độ dính bám của đá với nhựa đường, cấp	\geq cấp 3	TCVN 7504 : 2005
(*): 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.			

5.2 Than đá thải (xít than đá)

Than đá thải (xít than đá) dùng để chế tạo CA phải có hàm lượng carbon cố định (xác định theo TCVN 174 – 86) lớn hơn hoặc bằng 25 %.

5.3 Nhựa đường

Nhựa đường dùng để sản xuất CA là loại nhựa mác 85 – 100, gốc dầu mỏ thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN 7493 : 2005.

5.4 Phụ gia đặc biệt

Được trộn lẫn với nhũ tương nhựa đường để hỗn hợp CA có các chỉ tiêu cơ lý thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Bảng 2.

6 Công nghệ thi công lớp hao mòn bằng vật liệu CA

6.1 Tùy điều kiện cụ thể, lớp hao mòn bằng vật liệu CA có thể thi công theo phương pháp cơ giới hoặc thi công bằng phương pháp thủ công có máy lu phụ trợ.

6.2 Chỉ được thi công trên mặt đường cũ hoặc mới có đủ cường độ theo thiết kế tương ứng với cấp đường.

6.3 Cần phối hợp nhịp nhàng hoạt động của các phương tiện vận chuyển vật liệu CA ra hiện trường, thiết bị rải và phương tiện tưới nước, lu lèn để đảm bảo chất lượng và năng suất.

6.4 Chỉ được thi công lớp vật liệu CA khi nhiệt độ không khí lớn hơn 5 °C.

6.5 Không được thi công khi trời mưa hoặc có thể mưa. Trong trường hợp đang thi công hoặc mới thi công xong mà trời mưa thì phải phủ bạt lên lớp CA.

6.6 Nên đảm bảo công việc rải và lu lèn được hoàn thiện vào ban ngày. Trường hợp phải thi công vào ban đêm, phải có đủ thiết bị chiếu sáng để bảo đảm chất lượng và an toàn.

6.7 Trước khi thi công mỗi loại CA thì phải thi công thử một đoạn để kiểm tra và xác định công nghệ của quá trình rải, tưới nước, lu lèn áp dụng cho đại trà. Đoạn thi công thử phải có chiều dài tối thiểu 50

m, chiều rộng tối thiểu 1 làn xe.

6.8 Thi công lớp hao mòn bằng cơ giới

6.8.1 Chuẩn bị mặt bằng:

- Bề mặt của lớp móng hoặc của mặt đường cũ phải được sửa sang lại đúng hình dạng theo thiết kế (độ dốc ngang, chiều rộng, cao độ), vá sửa các hư hỏng, bảo đảm thoát nước mặt tốt;
- Vệ sinh sạch bụi bẩn và các vật liệu rời rạc trên bề mặt (bằng máy nén khí, máy phun nước hoặc phương pháp thủ công);
- Lu lèn lại bề mặt một vài lần qua một điểm (nếu cần thiết);
- Định vị trí và cao độ rải ở hai mép mặt đường theo đúng thiết kế.

6.8.2 Dùng xe tưới nước (cũng có thể dùng phương pháp thủ công) tưới 3 lượt trên bề mặt đã chuẩn bị, lượng nước vừa đủ để làm ướt đầm và đều cả diện tích bề mặt, nhưng không để đọng nước thành vũng. Những chỗ nước đọng thành vũng cục bộ phải được quét đi. Tùy thuộc vào loại mặt đường (láng nhựa, thấm nhập nhựa, cấp phối đá dăm, ...) và tình trạng mặt đường (cũ hay mới, khô hay ẩm ướt) sẽ rải CA lên và điều kiện thời tiết khi rải để lựa chọn tỷ lệ tưới nước cho phù hợp (thông thường khoảng từ 2,0 L/m² đến 3,5 L/m²) và sẽ được quy định sau khi thi công đoạn thử.

6.8.3 Chuyên chở vật liệu CA từ nhà máy sản xuất hoặc kho trữ vật liệu CA bằng ô tô tự đổ đến công trường và đổ vào phểu máy rải; nếu sử dụng sản phẩm đóng bao thì dùng nhân công đổ vào phểu máy rải.

6.8.3.1 Cụ ly hợp lý vận chuyển vật liệu CA chỉ phụ thuộc vào điều kiện kinh tế, không phụ thuộc vào điều kiện nhiệt độ.

6.8.3.2 Các xe ô tô tự đổ chuyên chở vật liệu CA phải có bạt che để đề phòng mưa làm hỏng vật liệu.

6.8.3.3 Thùng xe ô tô phải sạch, rửa bằng nước.

6.8.3.4 Khi chuyên chở vật liệu CA, không được xếp cao quá 16 lớp nếu là CA đóng bao, không cao quá 1,5 m đối với CA rời.

6.8.3.5 Mỗi chuyến ô tô vận chuyển vật liệu CA khi rời nơi sản xuất hoặc kho trữ phải có phiếu xuất xưởng ghi rõ khối lượng, chất lượng vật liệu CA.

6.8.4 Rải vật liệu CA

6.8.4.1 Vật liệu CA được rải thành một lớp có chiều dày theo thiết kế đều khắp vệt rải bằng máy rải. Những chỗ cục bộ không rải được bằng máy thì được phép rải bằng thủ công và tuân theo quy định tại 6.9 (thông thường hệ số lu lèn khoảng từ 1,3 đến 1,5; giá trị cụ thể được quyết định thông qua đoạn rải thử).

6.8.4.2 Ô tô tự đổ chở vật liệu CA đi lùi tới phểu 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 vật liệu CA xuống giữa phểu máy rải. Xe để

số 0, máy rải sẽ đẩy ô tô từ từ về phía trước cùng máy rải. Khi hỗn hợp vật liệu CA 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 vật liệu CA thường xuyên ngập 2/3 chiều cao guồng xoắn.

6.8.4.3 Tùy bề dày của lớp rải và năng suất của máy mà chọn tốc độ của máy rải cho thích hợp không để xảy ra hiện tượng bề mặt bị nứt nẻ, không liên tục, không đều đặn. Tốc độ rải phải được tư vấn giám sát chấp thuận và được giữ đúng trong suốt quá trình rải.

6.8.4.4 Phải thường xuyên dùng thước sắt đã đánh dấu chiều dày rải để kiểm tra chiều dày lớp vật liệu khi rải. Đối với máy không có bộ phận tự động điều chỉnh thì vận tay nâng (hay hạ) tám là từ từ để lớp vật liệu CA không bị khác.

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

6.8.4.6 Mối nối ngang và dọc: Sau mỗi ca làm việc, mối nối ngang và dọc phải được sửa cho ngay thẳng và trước khi rải tiếp phải quét sạch các hạt vật liệu rời rạc ở cạnh mép, tưới nước làm ẩm đều mép.

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

- Lấy hỗn hợp vật liệu CA từ trong phễu máy rải té phủ rải thành lớp mỏng dọc theo mối nối, san đều các chỗ lồi lõm, rỗ của mối nối trước khi lu lèn;
- Cào bỏ, bù phụ những chỗ lồi lõm, rỗ mặt cục bộ trên lớp vật liệu CA mới rải.

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

- Ngừng cung cấp vật liệu CA;
- Che phủ bạt trên phễu máy rải và các thùng xe ô tô tự đổ có vật liệu CA đang ở hiện trường;
- Làm thoát nhanh nước mưa ở đoạn đang rải dở dang;
- Đợi tạnh mưa, quét nước đọng cục bộ trên mặt lớp vật liệu CA vừa rải rồi lu lèn tiếp (không cần phải đợi khô ráo);
- Trường hợp mưa phùn trong thời gian ngắn, thì công việc rải và lu lèn vẫn có thể tiến hành bình thường, chỉ cần điều chỉnh lượng nước tưới.

6.8.5 Tưới nước và lu lèn lớp vật liệu CA

6.8.5.1 Sau khi rải xong lớp vật liệu CA, dùng xe tưới nước tưới 3 lượt trên khắp chiều rộng vệt rải để vật liệu được ẩm đều khắp chiều rộng và chiều dày. Tùy theo thời tiết, độ ẩm có sẵn của vật liệu CA và chiều dày của lớp rải để lựa chọn tỷ lệ tưới nước cho phù hợp (thông thường khoảng từ 2,5 L/m² đến 3,5 L/m²). Lượng nước chính xác sẽ được quyết định sao cho độ ẩm của vật liệu CA khi lu lèn xấp xỉ bằng độ ẩm tốt nhất (xác định được ở A.2.9, Phụ lục A).

6.8.5.2 Lu lèn: ngay khi tưới nước xong, dùng lu bánh thép lu lèn lớp vật liệu theo quy định sau:

- Khi lớp vật liệu CA dày dưới 20 mm: Dùng lu bánh thép (không dùng lu rung) tải trọng từ 4 tấn đến 6 tấn lu lèn từ 3 đến 4 lượt trên một điểm; tốc độ lu lượt đầu là 2 km/h, các lượt sau tăng dần lên 5 km/h.
- Khi lớp vật liệu CA dày trên 20 mm đến 30 mm:
 - ❖ Hoặc dùng lu bánh thép tải trọng 6 tấn lu lèn từ 4 đến 6 lượt trên một điểm; tốc độ lu lượt đầu là 2 km/h, các lượt sau tăng dần lên 5 km/h;
 - ❖ Hoặc dùng lu bánh hơi (bánh nhẵn) có tải trọng khoảng 8 tấn (tải trọng mỗi bánh từ 1,5 tấn đến 2 tấn) lu lèn từ 3 đến 4 lần trên một điểm, tốc độ lu 5 km/h.
- Thường xuyên làm ẩm bánh xe lu bằng nước để vật liệu CA không dính bám vào bánh khi lu lèn.
- Lu từ mép ngoài song song với tim đường và dịch dần về phía tim đường. Vệt lu đầu tiên phải đảm bảo sao cho bánh lu chồm ra ngoài lớp vật liệu CA ít nhất là 20 cm (nếu mặt bằng thi công cho phép), các vệt lu sau phải chồng lên nhau ít nhất là 20 cm. Trong quá trình lu, máy lu không được dừng quá lâu, không được quay đầu trên bề mặt lớp CA. Ở đường cong có siêu cao, máy lu đi từ bên thấp dịch dần về phía bên cao.

6.9 Thi công lớp hao mòn bằng phương pháp thủ công có máy lu phụ trợ

6.9.1 Chuẩn bị mặt bằng: theo quy định tại 6.8.1.

6.9.2 Đặt và ghim chặt ván khuôn xuống mặt đường.

6.9.3 Dùng bình tưới nước tưới 3 đến 4 lượt trên bề mặt đã chuẩn bị, 2 lượt đi và về tưới dọc theo hướng tim đường, 1 hoặc 2 lượt sau tưới chéo góc với tim đường. Yêu cầu về lượng nước và kỹ thuật tưới như quy định tại 6.8.2.

6.9.4 Chuyên chở vật liệu CA dưới dạng các bao đã đóng sẵn đến hiện trường (hoặc các bao vật liệu CA đã được đưa đến trước và tập trung ở lề đường). Đặt các bao vật liệu theo khoảng cách đều đặn ngay trên mặt đã chuẩn bị và đã tưới nước ẩm đều. Khoảng cách các bao vật liệu được tính tùy theo chiều dày lớp cần rải và khối lượng vật liệu ở mỗi bao.

6.9.5 Mở các bao vật liệu CA, đổ ra và dùng cào, bàn trang san vật liệu ra khắp diện tích cần rải. Dùng thanh gạt san phẳng để đạt chiều dày đều đặn theo yêu cầu. Bù phụ những chỗ lổm, rỗ mặt.

6.9.6 Tưới nước và lu lèn lớp vật liệu CA

6.9.6.1 Sau khi rải xong lớp vật liệu, dùng bình tưới nước tưới từ từ cho đều khắp mặt lớp đã rải, tưới 3 đến 4 lượt, 2 lượt đi và về tưới dọc theo hướng tim đường, lượt 3 (và 4) tưới chéo góc với tim đường. Lượng nước và các quy định tưới nước tuân theo quy định tại 6.8.5.

6.9.6.2 Ngay sau khi tưới nước xong, dùng lu bánh thép hoặc bánh hơi lu lèn lớp vật liệu CA theo các quy định tại 6.8.5.2.

6.10 Bảo dưỡng trước khi thông xe

- Sau khi lu lèn xong cần một thời gian để nước trong lớp vật liệu CA bay hơi và kích hoạt sự kết dính đá - nhựa. Tùy theo thời tiết, nhiệt độ không khí và độ ẩm của vật liệu lớp CA, mà bảo dưỡng lớp vật liệu này từ 4 đến 8 giờ trước khi thông xe.
- Hạn chế tốc độ xe chạy không quá 25 km/h trong 7 ngày đầu.

7 Công nghệ thi công và sửa hư hỏng mặt đường bằng vật liệu CA

7.1 Vật liệu CA có thể sử dụng để vá sửa hư hỏng mặt đường trong công tác bảo trì đường bộ: Vá ổ gà, vá các vị trí nứt mai rùa đã bị đào bỏ, các chỗ bong bật cục bộ (sau đây gọi chung là vá sửa hư hỏng mặt đường).

7.2 Công tác chuẩn bị

- Với mặt đường bê tông nhựa, dùng máy cắt để cắt các cạnh của chỗ hư hỏng thành hình cân đối, cần cắt thêm ra ngoài phạm vi chỗ hư hỏng từ 5 cm đến 10 cm để loại bỏ cả những chỗ nứt nẻ ở gần cạnh chỗ hư hỏng;
- Với mặt đường không có lớp bê tông nhựa, có thể dùng cuốc chim xắn các cạnh chỗ hư hỏng, tạo góc dốc 45° hướng vào tim chỗ hư hỏng;
- Làm vệ sinh sạch sẽ ở đáy và cạnh chỗ hư hỏng;
- Dùng đầm cóc đầm lại đáy chỗ hư hỏng, nếu cần thiết. Nếu các lớp vật liệu nằm dưới đáy đã bị hư hỏng, không đảm bảo các yêu cầu để rải lớp CA lên trên thì phải tiến hành sửa chữa các lớp phía dưới (theo quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu tương ứng) trước khi rải lớp vật liệu CA lên trên.

7.3 Dùng bình tưới nước tưới ẩm đáy và các cạnh chỗ hư hỏng, tưới rộng hơn phạm vi hư hỏng trên lớp mặt đường cũ khoảng 10 cm. Tưới nước vừa ẩm, không để nước đọng ở đáy chỗ hư hỏng.

7.4 Thi công

7.4.1 Khi chiều sâu vá sửa từ 30 mm trở xuống

- Đổ vật liệu CA 9,5 vào chỗ hư hỏng (hoặc vật liệu CA 6,7 nếu chỗ hư hỏng sâu dưới 15 mm), đổ nhô cao hơn mặt đường từ 6 mm đến 10 mm và phủ lên mặt đường cũ khoảng 5 cm xung quanh chỗ hư hỏng. Dùng cào để cào bằng và đưa các hạt mịn ra phía mép chỗ hư hỏng.
- Tưới nước lên vật liệu CA trong chỗ hư hỏng. Tưới đều khắp và từ từ để vật liệu CA vừa đủ ẩm khắp cả diện tích và chiều sâu lớp CA. Không để nước đọng trên mặt. Lượng nước tưới theo quy định tại 6.8.5.1.
- Đầm nén vật liệu CA trong chỗ hư hỏng bằng đầm rung (từ 600 kg đến 1000 kg) hoặc đầm cóc; có thể dùng lu bánh thép 6 tấn, hoặc lu bánh hơi, lu từ 3 đến 4 lượt qua 1 điểm, bánh lu phải luôn luôn được bôi nước.

7.4.2 Khi chiều sâu vá sửa lớn hơn 30 mm

7.4.2.1 Nếu trên mặt đường bê tông nhựa thì đổ vật liệu CA 9,5 vào chỗ hư hỏng lần lượt thành vài lớp:

- Rải các lớp đầu, mỗi lớp dày không quá 35 mm (khi chưa đầm lèn) tưới nước và đầm lèn bằng đầm rung (trọng lượng từ 600 kg đến 1000 kg) hoặc đầm cóc như quy định tại 7.4.1.
- Rải lớp cuối cùng dày không quá 30 mm (sau lu lèn), tưới nước và lu lèn bằng đầm rung hoặc máy lu như các quy định tại 7.4.1. Bề mặt lớp CA cần nhô cao hơn mặt đường cũ từ 10 mm đến 12 mm.

7.4.2.2 Nếu trên mặt đường cấp thấp hơn thì có thể rải lớp dưới bằng cấp phối đá dăm hoặc vật liệu tương đương với mặt đường cũ, tưới nước, đầm lèn vật liệu tương đương độ chặt với mặt đường cũ. Bề dày của lớp cấp phối này đủ để độ sâu còn lại của chỗ hư hỏng không quá 30 mm. Lớp cuối cùng dày không quá 30 mm (sau lu lèn) được rải bằng vật liệu CA 9,5, tưới nước, lu lèn theo các quy định tại 7.4.2.1.

7.5 Bảo dưỡng trước khi thông xe

- Khi dùng CA để sửa chữa hư hỏng có quy mô nhỏ, sau khi đầm lèn chỗ hư hỏng xong, nên đợi khoảng 1 đến 2 giờ để nước bay hơi hết mới thông xe.
- Khi dùng CA để sửa chữa hư hỏng trên đoạn dài, sau khi lu lèn cần bảo dưỡng trong giai đoạn hình thành ban đầu theo quy định tại 6.10.

8 Quy định về bảo quản vật liệu CA ở công trường

Vật liệu CA có thể được cung cấp theo tiến độ thi công ở hiện trường hoặc được cung cấp trước và cất giữ trong kho bãi ở công trường. Các bao vật liệu CA được nhà máy cung cấp phải bảo đảm những yêu cầu sau:

- Kể từ ngày sản xuất vật liệu CA đến khi đem ra sử dụng không được quá 12 tháng nếu bao bì dán kín, không bị rách, vật liệu CA không bị vón cục;
- Các bao vật liệu CA được cất giữ ở nơi mát mẻ, không bị ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp vào, được che mưa và thoát nước tốt;
- Khi đã mở bao bì, vật liệu CA dùng không hết, nếu chỉ sau 1 giờ, vật liệu được bỏ ngay vào bao bì hàn kín lại thì có thể cất giữ đến 10 tháng (kể từ ngày sản xuất vật liệu CA);
- Khi đã mở bao bì, đổ vật liệu CA ra hiện trường, hay đổ vào kho bãi thành đống mà dùng không hết, thì có thể sử dụng lại trong vòng dưới 14 ngày nếu đống vật liệu CA được che bạt kín, không bị ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp và nước mưa tác dụng;
- Trong mọi trường hợp đã nêu tại mục 8, trước khi sử dụng cần tiến hành các thí nghiệm và vật liệu CA phải đáp ứng được các yêu cầu về các chỉ tiêu kỹ thuật ở Bảng 1 và Bảng 2.

9 Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp hao mòn bằng vật liệu CA

9.1 Công tác giám sát, kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước khi rải, trong khi rải và sau khi rải. 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 Giám sát, kiểm tra trước khi thi công, gồm các hạng sau:

- Tình trạng mặt đường trên đó sẽ rải lớp hao mòn bằng vật liệu CA: Cường độ mặt đường, tình trạng hư hỏng nứt nẻ, độ dốc ngang, độ dốc dọc, cao độ, chiều rộng;
- Chất lượng vật liệu CA sử dụng cho công trình phải thoả mãn Bảng 1 và Bảng 2. Nhà thầu phải đệ trình các kết quả thử nghiệm vật liệu CA cho Tư vấn giám sát ít nhất là 07 (bảy) ngày trước khi thi công đoạn rải thử;
- Việc định vị trí và cao độ rải;
- Các công việc khác trong khâu chuẩn bị mặt bằng (quy định tại 6.8.1);
- Kiểm tra số lượng và sự hoạt động bình thường của các máy móc và thiết bị thi công.

9.3 Giám sát, kiểm tra trong khi thi công (bao gồm cả quá trình rải thử và quá trình thi công đại trà), gồm các hạng sau:

- Kiểm tra chất lượng vật liệu CA: Bao gồm các chỉ tiêu như quy định tại Bảng 1 và Bảng 2. Mật độ kiểm tra không quá 500 tấn vật liệu CA / lần;
- Kiểm tra điều kiện an toàn lao động, bảo đảm giao thông và bảo vệ môi trường;
- Kỹ thuật tưới nước trước khi rải lên bề mặt đã chuẩn bị;
- Kỹ thuật rải lớp vật liệu CA và kỹ thuật tưới nước lên vật liệu sau khi rải;
- Kỹ thuật lu lèn lớp hao mòn: tải trọng lu, số lần lu/điểm;
- Công tác hoàn thiện.

9.4 Kiểm tra, nghiệm thu sau khi thi công

9.4.1 Kiểm tra, nghiệm thu đoạn rải thử

Chỉ tiến hành thi công đại trà khi các kết quả kiểm tra trên đoạn rải thử đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật. Công tác kiểm tra, nghiệm thu đoạn rải thử nghiệm được thực hiện sau khi thi công 07 (bảy) ngày bao gồm các nội dung sau:

9.4.1.1 Kích thước hình học: Kiểm tra chiều dày tại ít nhất 03 vị trí. Phương pháp kiểm tra và tiêu chuẩn nghiệm thu theo quy định tại Bảng 4.

9.4.1.2 Độ bằng phẳng của lớp hao mòn: Sử dụng thước 3 mét kiểm tra độ bằng phẳng của lớp hao mòn tại ít nhất tại 05 mặt cắt. Phương pháp kiểm tra và tiêu chuẩn nghiệm thu theo quy định tại Bảng

5.

9.4.1.3 Độ nhám của lớp hao mòn: Kiểm tra độ nhám của lớp hao mòn tại ít nhất 05 mặt cắt, mỗi mặt cắt kiểm tra 03 vị trí (trái, tim và phải). Phương pháp kiểm tra và tiêu chuẩn nghiệm thu theo quy định tại Bảng 6.

9.4.1.4 Tình trạng bề mặt: Phương pháp kiểm tra, tiêu chuẩn nghiệm thu theo quy định tại Bảng 7.

9.4.2 Kiểm tra, nghiệm thu đoạn đại trà

Được thực hiện theo 02 (hai) giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Sau khi thi công được 07 (bảy) ngày;
- Giai đoạn 2: Sau khi thi công được 03 (ba) tháng (90 ngày).

9.4.2.1 Nội dung kiểm tra, nghiệm thu giai đoạn 1:

9.4.2.1.1 Kích thước hình học: Mật độ, phương pháp kiểm tra, nghiệm theo quy định tại Bảng 4.

Bảng 4 – Sai số cho phép của các đặc trưng hình học

Stt	Hạng mục	Sai số cho phép	Mật độ đo	Phương pháp đo	Quy định về tỷ lệ điểm đo đạt yêu cầu
1	Chiều rộng	- 5 cm	100 m/ mặt cắt	Thước thép	≥ 95 % tổng số điểm đo, tổng số chỗ hẹp không quá 5% chiều dài
2	Độ dốc ngang	± 0.5 %	100 m/ mặt cắt	Máy thủy bình	-
3	Chiều dày	+ 5 mm - 3 mm	3500 m ² / 1 tổ 3 mẫu (hoặc 500 m dài đường 2 làn xe)	Khoan mẫu hoặc đào hố kiểm tra	≥ 95 % tổng số điểm đo, 5% còn lại sai số không vượt quá ± 10 mm

9.4.2.1.2 Độ bằng phẳng của lớp hao mòn: Sử dụng thước dài 3 m để kiểm tra. Đối với mặt đường cấp cao A2 nên sử dụng thiết bị đo IRI khi đoạn thi công dài (trên 01 km). Mật độ, phương pháp kiểm tra và tiêu chuẩn nghiệm thu theo quy định tại Bảng 5.

Bảng 5 – Tiêu chuẩn nghiệm thu độ bằng phẳng

Stt	Hạng mục	Yêu cầu	Mật độ đo	Phương pháp đo
1	Độ bằng phẳng bằng thước dài 3m	Tương ứng với từng cấp đường theo quy định tại TCVN 8864 : 2011	TCVN 8864: 2011	TCVN 8864 : 2011
2	Độ bằng phẳng IRI	Tương ứng với từng cấp đường theo quy định tại TCVN 8865 : 2011	Toàn bộ chiều dài các làn xe	TCVN 8865 : 2011

9.4.2.1.3 Độ nhám của lớp hao mòn: Mật độ, phương pháp kiểm tra và tiêu chuẩn nghiệm thu theo quy định tại Bảng 6.

Bảng 6 – Tiêu chuẩn nghiệm thu độ nhám

Hạng mục	Yêu cầu	Mật độ đo	Phương pháp đo
Độ nhám mặt lớp hao mòn theo phương pháp rắc cát	$\geq 0,6$ mm	TCVN 8866 : 2011	TCVN 8866 : 2011

9.4.2.1.4 Tình trạng bề mặt lớp hao mòn bằng vật liệu CA phải đạt được các yêu cầu trong Bảng 7. Quan sát bằng mắt và dùng các dụng cụ thông thường để đánh giá.

Bảng 7 – Quy định về tình trạng bề mặt lớp hao mòn

Stt	Yêu cầu về tình trạng bề mặt lớp hao mòn	Phương pháp đánh giá
1	Bề mặt ổn định, vật liệu không bị xô dồn, không bị bong bật trừ một ít cốt liệu hạt mịn	Tư vấn giám sát quan sát bằng mắt và dùng dụng cụ thông thường cảm tay (tuốc nơ vít, que sắt, búa nhỏ), và nhận xét các mẫu khoan
2	Bề mặt không bị rạn nứt	
3	Các cốt liệu đã bắt đầu dính bám vào nhau nhưng chưa chắc chắn, có thể dùng tay bóp toại các cốt liệu	
4	Có sự dính bám giữa lớp vật liệu CA với mặt đường phía dưới nhưng chưa đều, chưa chắc, có thể cạy lớp vật liệu CA lên dễ dàng	
5	Các mối nối ngang và dọc ngay thẳng, bằng phẳng, không rỗ mặt, không có khe hở	

9.4.2.2 Nội dung kiểm tra, nghiệm thu giai đoạn 2:

Chỉ tiến hành trong trường hợp chiều dày lớp CA sau khi đầm nén không nhỏ hơn 3 cm.

9.4.2.2.1 Độ ổn định Marshall trên mẫu khoan, thí nghiệm ở nhiệt độ 25 °C: Tiêu chuẩn nghiệm thu tại Bảng 8. Mật độ kiểm tra 3500 m² mặt đường hoặc 500 m dài đường 2 làn xe / 1 tổ mẫu.

9.4.2.2.2 Khối lượng thể tích trên mẫu khoan: Tiêu chuẩn nghiệm thu tại Bảng 8. Mật độ kiểm tra 3500 m² mặt đường hoặc 500 m dài đường 2 làn xe / 1 tổ mẫu (3 mẫu).

9.4.2.2.3 Thành phần cấp phối từ mẫu nguyên dạng của lớp hao mòn: Tiêu chuẩn nghiệm thu tại Bảng 8. Mật độ kiểm tra 3500 m² mặt đường hoặc 500 m dài đường 2 làn xe / 1 tổ mẫu (3 mẫu).

Bảng 8 – Quy định về các chỉ tiêu kỹ thuật của vật liệu CA

Stt	Các chỉ tiêu	Vật liệu CA sau khi rải và đầm nén 3 tháng	Phương pháp thử nghiệm
1	Khối lượng thể tích, nhỏ hơn trị số khi thử nghiệm trong phòng trước khi rải, %	Max 10	Phụ lục A và MS-14
2	Độ ổn định Marshall (25 °C) nhỏ hơn trị số khi thử nghiệm trong phòng trước khi rải (25 °C), %	Max 10	Phụ lục A và MS-14
3	Dung sai cho phép của các cỡ hạt của cấp phối hạt vật liệu CA, so với kết quả thử nghiệm trước khi rải tại các sàng (mm), %		TCVN 7572-2: 2006
	$\geq 4,75$	± 7	
	2,36 và 1,18	± 6	
	0,60 và 0,30	± 5	
	0,15 và 0,075	± 3	

9.4.2.2.4 Độ nhám của lớp hao mòn: Mật độ, phương pháp kiểm tra và tiêu chuẩn nghiệm thu theo quy định tại Bảng 9.

Bảng 9 – Tiêu chuẩn nghiệm thu độ nhám

Hạng mục	Yêu cầu	Mật độ đo	Phương pháp đo
Độ nhám mặt lớp hao mòn theo phương pháp rắc cát	$\geq 0,5$ mm	TCVN 8866 : 2011	TCVN 8866 : 2011

9.4.2.2.5 Tình trạng bề mặt lớp hao mòn bằng vật liệu CA phải đạt được các yêu cầu trong Bảng 10. Quan sát bằng mắt và dùng các dụng cụ thông thường để đánh giá.

Bảng 10 – Quy định về tình trạng bề mặt lớp hao mòn

Stt	Yêu cầu về tình trạng bề mặt lớp hao mòn	Phương pháp đánh giá
1	Bề mặt ổn định, vật liệu không bị xô dồn, hoàn toàn không bị bong bật trừ một ít cốt liệu hạt mịn	Tư vấn giám sát quan sát bằng mắt và dùng dụng cụ thông thường cầm tay (tuốc nơ vít, que sắt, búa nhỏ), và nhận xét các mẫu khoan
2	Bề mặt không bị rạn nứt, không bị hằn lún vết bánh xe.	
3	Các cốt liệu dính bám chắc chắn với nhau. Không thể dùng tay bóp toại cốt liệu.	

Bảng 10 – Quy định về tình trạng bề mặt lớp hao mòn (tiếp theo)

Stt	Yêu cầu về tình trạng bề mặt lớp hao mòn	Phương pháp đánh giá
4	Dính bám giữa lớp vật liệu CA với mặt đường phía dưới tốt. Màng nhựa dính bám với mặt đường cũ đồng đều. Không cạy lớp vật liệu CA lên bằng tay.	Tư vấn giám sát quan sát bằng mắt và dùng dụng cụ thông thường cầm tay (tuốc nơ vít, que sắt, búa nhỏ), và nhận xét các mẫu khoan
5	Các mối nối ngang và dọc ngay thẳng, bằng phẳng, không rỗ mặt, không có khe hở	

10 Công tác kiểm tra và nghiệm thu công tác vá sửa hư hỏng mặt đường bằng vật liệu CA

10.1 Kiểm tra trước và trong khi thi công

- Chất lượng vật liệu CA sử dụng cho công trình phải thoả mãn Bảng 1 và Bảng 2. Nhà thầu phải trình các kết quả thử nghiệm vật liệu CA cho Tư vấn giám sát trước khi tiến hành công tác vá sửa chỗ hư hỏng.
- Kiểm tra kỹ thuật cắt, đào chỗ hư hỏng có hình dạng cân đối và không để lại các đường nứt vỡ ở cạnh mép chỗ hư hỏng.
- Kiểm tra kỹ thuật tưới nước đầy, thành mép chỗ hư hỏng.
- Kiểm tra kỹ thuật rải san vật liệu CA vào chỗ hư hỏng, bảo đảm chiều dày từng lớp, phần phủ thêm ra ngoài phạm vi chỗ hư hỏng và chiều cao nhô hơn mặt đường để phòng lún khi đầm lèn.
- Kỹ thuật đầm hay lu lèn lớp vật liệu CA chỗ hư hỏng.
- Nếu có dùng đá, cấp phối để vá phần dưới của chỗ hư hỏng, thì cần phải kiểm tra vật liệu và kỹ thuật thi công tương ứng với các quy trình tiêu chuẩn đã có.

10.2 Nghiệm thu sau khi thi công xong

Cả ở giai đoạn 1 (7 ngày sau khi thi công) và giai đoạn 2 (3 tháng sau khi thi công) chỉ cần quan sát và nhận xét tình trạng bề mặt lớp vật liệu CA trong từng ổ gà, từng vị trí hư hỏng, thoả mãn được các quy định ở Bảng 7 và Bảng 10 mà không cần khoan, đào mẫu.

11 An toàn lao động và bảo vệ môi trường

11.1 Tại hiện trường thi công lớp hao mòn bằng vật liệu CA

11.1.1 Thi công lần lượt nửa phần mặt đường để đảm bảo giao thông

11.1.2 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 các loại phương tiện giao thông; quy định sơ đồ đi về của ô tô vận chuyển vật liệu CA; chiếu sáng khu vực thi công nếu cần làm đêm.

11.1.3 Trước mỗi ca làm việc cần kiểm tra tất cả máy móc và thiết bị thi công, bảo đảm ở tình trạng hoạt động tốt.

11.1.4 Công nhân phục vụ theo máy rải, hoặc rải thủ công cần có ủng, quần áo lao động, găng tay, khẩu trang.

11.1.5 Phải luôn đảm bảo vệ sinh công trường, khi thi công xong phải thu dọn vật liệu CA vương vãi hai bên đường; khơi thông các mương rãnh cạnh đường.

11.2 Tại kho bãi chứa vật liệu CA

11.2.1 Bảo đảm công tác phòng, chống cháy nổ theo quy định hiện hành.

11.2.2 Bảo đảm vệ sinh công nghiệp, kho bãi thoát nước tốt, được che phủ kín không để gây bụi ra khu vực xung quanh.

11.2.3 Vật liệu CA quá hạn sử dụng phải được gom lại để chờ đến nhà máy tái chế hoặc xử lý theo quy định, không được thải bỏ bừa bãi gây ô nhiễm môi trường.

Phụ lục A

(Quy định)

Hướng dẫn thử nghiệm xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall của vật liệu CA ở 25 °C

A.1 Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm

- Nhiệt kế đo được từ 10 °C đến 65 °C;
- Cân 10 kg, độ chính xác ± 1 g;
- Cân 2 kg, độ chính xác $\pm 0,1$ g;
- Thìa, môi, dao bay để xúc và trộn vật liệu CA;
- Bộ thiết bị tạo chân không có khả năng tạo áp suất 100 mmHg (theo MS-14);
- Thùng trộn vật liệu dung tích trộn được 2500 g vật liệu CA;
- Bộ thiết bị chế tạo mẫu và thí nghiệm Marshall (TCVN 8860-1 : 2011);
- khay kim loại (200 x 355 x 50) mm để đựng vật liệu CA;
- Lò sấy đến nhiệt độ 110 °C ± 2 °C;
- Thùng bảo dưỡng mẫu bằng không khí ở nhiệt độ 25 °C ± 1 °C (air bath).

A.2 Chế bị mẫu để xác định lượng nước trộn tốt nhất khi đầm nén vật liệu CA đã được nhà máy cung cấp theo từng lô hàng

A.2.1 Đổ 1200 g vật liệu CA vào khay, trải vật liệu đều ra trong khay không dày quá 25 mm, để nơi thoáng gió và giữ ở nhiệt độ 25 °C ± 1 °C trong 2 giờ. Cân vật liệu CA và khay được khối lượng (A).

A.2.2 Tính khối lượng vật liệu CA đã hong khô trong không khí (C) = (A) – (B); trong đó (B) là khối lượng của khay kim loại.

A.2.3 Trộn vật liệu với một lượng nước tương ứng với độ ẩm (W) bằng 5 % khối lượng thể tích của vật liệu CA đã hong khô trong không khí (C); nước ở nhiệt độ 25 °C ± 1 °C được đổ từ từ trong 1,5 phút, vừa đổ nước vừa trộn đều.

A.2.4 Chế bị mẫu Marshall với 50 lần đầm mỗi mặt (TCVN 8860-1 : 2011).

A.2.5 Bảo dưỡng mẫu còn nằm trong khuôn 1 ngày ở nhiệt độ trong phòng, cả 2 đầu khuôn đều ở nơi thoáng gió.

A.2.6 Sau đó tháo mẫu ra khỏi khuôn, xác định khối lượng thể tích (g), g/cm³ theo phương pháp cân trong nước (TCVN 8860-5 : 2011).

A.2.7 Lần lượt chế bị 3 đến 4 mẫu với các lượng nước khác nhau để độ ẩm thay đổi 1 %, theo các trình tự đã miêu tả ở trên, và xác định khối lượng thể tích (γ) bằng phương pháp cân trong nước; chú ý vật liệu CA để chế bị 4 mẫu đều lấy trong cùng một bao vật liệu.

A.2.8 Vẽ đồ thị khối lượng thể tích (γ) thay đổi theo độ ẩm W (lượng nước dùng để trộn).

A.2.9 Điểm ứng với (γ) lớn nhất sẽ cho độ ẩm tốt nhất W_o (lượng nước tốt nhất cần để trộn).

Chú thích A.1: Khi thí nghiệm 3 mẫu mà chưa xuất hiện điểm cực đại trên đồ thị thì độ ẩm W để chế bị mẫu thứ 4 lấy lớn hơn các mẫu trước, khi đường cong nối 3 điểm đi lên; trái lại khi đường cong nối 3 điểm đi xuống thì lấy W nhỏ hơn các mẫu trước.

Lượng nước tương ứng với độ ẩm (W_o) này cũng dùng để làm cơ sở xác định lượng nước cần phải tưới trên lớp vật liệu CA trước khi đầm, lu lèn ở hiện trường.

A.3 Chế bị mẫu để xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall của vật liệu CA ở nhiệt độ 25°C

A.3.1 Lấy lượng nước tương ứng với độ ẩm W_o đã xác định được ở A.2.9, chế bị 6 mẫu; 3 mẫu thí nghiệm Marshall ở trạng thái khô, 3 mẫu thí nghiệm ở trạng thái bão hoà nước.

A.3.2 Vật liệu CA để chế bị 6 mẫu này phải được lấy từ cùng một bao vật liệu CA đã dùng để chế bị các mẫu thí nghiệm xác định lượng nước trộn tốt nhất theo quy định tại A.2.

A.3.3 Trình tự chế bị mẫu:

- Đổ 1200 g vật liệu CA vào khay và tiến hành hong khô như ở A.2.a;
- Tính khối lượng vật liệu CA đã hong khô (C) như quy định tại A.2.b;
- Trộn vật liệu CA với lượng nước tương ứng với độ ẩm tốt nhất (W_o) đã xác định được ở A.2.9. Nước ở nhiệt độ $25^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ được đổ từ từ trong 1,5 phút, vừa đổ nước vừa trộn đều;
- Chế bị mẫu trong bộ khuôn Marshall với 50 lần đầm mỗi mặt (theo TCVN 8860-1: 2011);
- Bảo dưỡng mẫu còn nằm trong khuôn 1 ngày ở nhiệt độ trong phòng, và hai đầu khuôn đều ở nơi thoáng gió;
- Tháo mẫu ra khỏi khuôn và đặt mẫu vào lò sấy, giữ ở nhiệt độ 38°C trong 1 ngày;
- Lấy mẫu ra khỏi lò sấy và chuẩn bị tiến hành thí nghiệm Marshall cho 3 mẫu ở trạng thái khô (xem A.4) và 3 mẫu ở trạng thái bão hoà nước (xem A.5).

A.4 Thí nghiệm Marshall các mẫu ở trạng thái khô, ở nhiệt độ 25 °C

A.4.1 Lấy mẫu từ lò sấy ở nhiệt độ 38°C , để vào thùng ổn nhiệt bằng không khí (air bath) ở nhiệt độ $25^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ trong 2 giờ;

A.4.2 Xác định khối lượng thể tích bằng phương pháp cân trong nước (nhiệt độ nước ở $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) theo TCVN 8860-5 : 2011. Tính trị số trung bình của 3 mẫu;

A.4.3 Lấy mẫu đặt vào thiết bị Marshall để xác định độ ổn định, độ dẻo ở nhiệt độ $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ theo TCVN 8860-1 : 2011; tính trị số trung bình độ ổn định và độ dẻo Marshall của 3 mẫu.

A.5 Thí nghiệm Marshall các mẫu bão hoà nước và xác định lượng tổn thất độ ổn định Marshall (L_{tt})

Dùng 3 mẫu (trong 6 mẫu) đã được chế bị theo A.3 để tiến hành thí nghiệm theo trình tự sau:

A.5.1 Lấy mẫu từ lò sấy ở nhiệt độ 38°C , lần lượt để từng mẫu vào thiết bị bão hoà chân không, đổ nước ngập mẫu;

A.5.2 Tạo áp lực 100 mmHg bằng bơm tạo chân không, và giữ trong 1 giờ;

A.5.3 Từ từ cho trở về áp lực không khí và giữ mẫu nằm nguyên trong nước 1 giờ;

A.5.4 Lấy mẫu ra khỏi nước và đặt vào thiết bị Marshall để xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall ở nhiệt độ $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ (theo TCVN 8860-1: 2011). Tính trị số trung bình của 3 mẫu;

A.5.5 Tính lượng tổn thất độ ổn định Marshall (L_{tt}) của vật liệu CA ở nhiệt độ 25°C theo công thức:

$$L_{tt} = \frac{S_k - S_{bh}}{S_k} \times 100, \%$$

trong đó:

S_k độ ổn định Marshall ở nhiệt độ 25°C , mẫu ở trạng thái khô, trị số trung bình của 3 mẫu.

S_{bh} độ ổn định Marshall ở nhiệt độ 25°C , mẫu ở trạng thái bão hoà nước (mẫu sau khi bão hoà nước ở thiết bị tạo chân không), trị số trung bình của 3 mẫu.

Chú thích A.2: Trường hợp độ ổn định của 1 trong 3 mẫu sai khác quá 50 % trị số trung bình của 3 mẫu thì loại bỏ số liệu ấy và chỉ lấy trị số trung bình của 2 mẫu.

A.6 Thí nghiệm xác định độ dẻo, độ ổn định Marshall ở 25°C của mẫu khoan từ lớp vật liệu CA ở hiện trường

Chỉ tiến hành trên các mẫu khoan sau 3 tháng thi công lớp vật liệu CA có chiều dày từ 30 mm trở lên. Trình tự thí nghiệm như sau:

A.6.1 Mẫu khoan được đặt trong lò sấy ở nhiệt độ 38°C trong 1 ngày;

A.6.2 Lấy mẫu ra khỏi lò sấy, để vào thùng ổn nhiệt bằng không khí (air bath) ở nhiệt độ $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ trong 2 giờ.

A.6.3 Xác định khối lượng thể tích bằng phương pháp cân trong nước (nhiệt độ nước ở $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) theo TCVN 8860-5 : 2011; tính trị số trung bình của 3 mẫu;

A.6.4 Lấy mẫu đặt vào thiết bị Marshall để xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall ở nhiệt độ $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ theo TCVN 8860-1 : 2011.

Bảng A.1 – Bảng hệ số hiệu chỉnh độ ổn định Marshall khi chiều cao mẫu thử khác chiều cao mẫu chuẩn (63,5 mm)

Chiều cao mẫu thử (mm)	Hệ số hiệu chỉnh	Chiều cao mẫu thử (mm)	Hệ số hiệu chỉnh
30,0	4,26	39,7	2,50
31,8	3,85	41,3	2,27
33,3	3,57	42,9	2,08
34,9	3,33	44,4	1,92
36,5	3,03	46,0	1,79
38,1	2,78	63,5	1,00