

TCCS 25:2019/TCĐBVN

Xuất bản lần 1



**KHE CO GIÃN CHÈN ASPHALT -
YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ THI CÔNG**

*Asphaltic plug joints
Specification and construction*

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ và định nghĩa	8
4 Qui định chung.....	10
5 Yêu cầu về vật liệu.....	10
6. Yêu cầu về thiết bị.....	13
7. Công tác chuẩn bị trước khi thi công.....	14
8. Thi công khe co giãn	14
9. Kiểm tra và giám sát trong thi công.....	16
10. An toàn lao động và bảo vệ môi trường.....	17
Phụ lục A (Tham khảo) Một số kích thước hình học của khe co giãn và tấm thép phủ.....	17
Phụ lục B (Tham khảo) Danh sách các thiết bị thi công chủ yếu.....	18

Lời nói đầu

TCCS 25:2019/TCĐBVN do Tổng cục Đường bộ Việt Nam biên soạn và công bố theo quyết định số 597/QĐ-TCĐBVN ngày 15 tháng 03 năm 2019.

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 597/QĐ-TCĐBVN

Hà Nội, ngày 15 tháng 03 năm 2019

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 về xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn;

Căn cứ Quyết định số 35/2018/QĐ-TTg ngày 14/8/2018 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 trực thuộc Bộ Giao thông vận tải;

Căn cứ công văn số 1547/BGTVT-KHCN ngày 22/02/2019 của Bộ Giao thông vận tải về việc Công bố Tiêu chuẩn cơ sở “Khe co giãn chèn Asphalt - Yêu cầu kỹ thuật và thi công” kèm theo Hồ sơ trình thẩm định dự thảo Tiêu chuẩn cơ sở;

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 25 : 2019/TCĐBVN Khe co giãn chèn Asphalt - Yêu cầu kỹ thuật và thi công.

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

Nơi nhận:

- Bộ GTVT;
- 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;
- Các Sở Giao thông vận tải;
- Lưu: VT; KHCN, MT và HTQT.

TỔNG CỤC TRƯỞNG



Nguyễn Văn Huyện

Khe co giãn chèn Asphalt - Yêu cầu kỹ thuật và thi công

Asphaltic plug joints - Specification and construction

TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM

BẢN GỐC TCCS
KHÔNG SAO CHỤP ĐỂ PHÁT HÀNH

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu kỹ thuật về vật liệu, thi công lắp đặt các khe co giãn chèn Asphalt cho cầu đường bộ.

1.2 Tiêu chuẩn này áp dụng cho việc làm mới hay sửa chữa, thay thế khe co giãn cũ của cầu đường bộ có lớp phủ mặt cầu là bê tông nhựa, có chuyển vị tại khe co giãn theo phương dọc cầu $\leq \pm 25$ mm và chuyển vị đứng $\leq \pm 1,5$ mm.

1.3 Không sử dụng khe co giãn chèn Asphalt tại các vị trí có đèn tín hiệu giao thông và các cầu có độ dốc dọc > 4 %.

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 11823 - 2017	Tiêu chuẩn thiết kế Cầu Đường bộ
TCVN 9973 : 2013	Vật liệu xảm chèn khe và vết nứt, thi công nóng, dùng cho mặt đường bê tông xi măng và mặt đường bê tông nhựa - Phương pháp thử
TCVN 7572 : 2006	Cốt liệu dùng cho bê tông và vữa - Phương pháp thử
TCVN 7504 : 2005	Bitum - Phương pháp xác định độ bám dính với đá
TCVN 7496 : 2005	Bitum - Phương pháp xác định độ kéo dài
TCVN 7497 : 2005	Bitum - Phương pháp xác định điểm hóa mềm
TCVN 1916 : 1995	Bu lông, vít cấy và đai ốc - Yêu cầu kỹ thuật
22TCN 356-06(*)	Quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa sử dụng nhựa đường Polime
TCCS 14 : 2016/TCĐBVN	Tiêu chuẩn về tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường bộ đang khai thác
ASTM D6297-13	Standard Specification for Asphaltic Plug Joints for Bridges. (Tiêu chuẩn kỹ thuật khe co giãn dạng dải Asphalt cho công trình cầu)
BD 26/94, BD 33/94	Expansion joints for Use in Highway Bridge Decks. (Khe co giãn cho cầu đường bộ)

BJA/S2/APJ	Standard for Asphaltic Plug Joints - Bridge Joint Association. (Tiêu chuẩn khe co giãn dạng dải asphalt (APJ) - Hiệp hội khe co giãn)
IRC: SP:69 - 2011	Guideline and Specifications for Expansion joints. (Hướng dẫn và yêu cầu kỹ thuật cho khe co giãn)
ASTM A36/A36M	Standard Specification for Carbon Structural Steel. (Tiêu chuẩn tấm thép các bon kết cấu)
ASTM A370	Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products. (Định nghĩa và phương pháp thử tính chất cơ lý của sản phẩm thép)
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-dip Galvanized) coating on Iron and Steel Products. (Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng)
ASTM D36	Standard Test Method for softening of Bitumen (Ring-and-Ball Apparatus). (Tiêu chuẩn thí nghiệm điểm hóa mềm của vật liệu bitum phương pháp vòng và bi)
ASTM D113	Standard Test Method for Ductility of Bituminous Materials. (Tiêu chuẩn thí nghiệm độ kéo dài của vật liệu bitum)
ASTM D5329	Standard Test Methods for Sealants and Fillers, Hot- Applied, for Joints and Cracks in Asphaltic and Portland Cement Concrete Pavements. (Vật liệu xảm chèn khe và vết nứt, thi công nóng, dùng cho mặt đường bê tông xi măng và mặt đường bê tông nhựa - Phương pháp thử)
ASTM D545	Standard Test Method for Preformed Expansion Joint Fillers for Concrete Construction. (Phương pháp thí nghiệm tiêu chuẩn cho vật liệu chèn khe co giãn công trình bê tông)
ASTM D 5249	Standard Specification for Backer Material for Use with Cold - and Hot - Applied Joint Sealants in Portland-Cement Concrete and Asphalt Joints. (Tiêu chuẩn kỹ thuật vật liệu chèn khe sử dụng cho các khe co giãn chèn rải nóng và nguội sử dụng cho các khe nối asphalt và bê tông xi măng)

Tiêu chuẩn (*): Tiêu chuẩn ngành 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 Xốp chịu nhiệt: Là vật liệu bằng Polyethylen (PE) được chế tạo ở dạng tấm mỏng.

3.2 Khe co giãn chèn Asphalt (Asphaltic Plug Joint - APJ)

Là loại khe co giãn được thi công tại hiện trường bao gồm một dải hỗn hợp Asphalt đàn hồi có thành phần đặc biệt để tạo nên mặt phẳng của khe co giãn và một tấm thép phủ qua khoảng hở mặt cầu để giữ cho dải hỗn hợp Asphalt được ổn định (xem Hình 1).

3.3 Khoảng hở mặt cầu (Deck joint gap)

Khoảng hở giữa các nhịp liền kề nhau trên mặt cầu hoặc giữa mặt cầu và tường ngực mố. Chiều rộng khoảng hở được thiết kế thay đổi để đáp ứng các yêu cầu về chuyển vị của kết cấu do sự thay đổi nhiệt độ và các chuyển vị khác.

3.4 Nhiệt độ lắp đặt (Installation temperature)

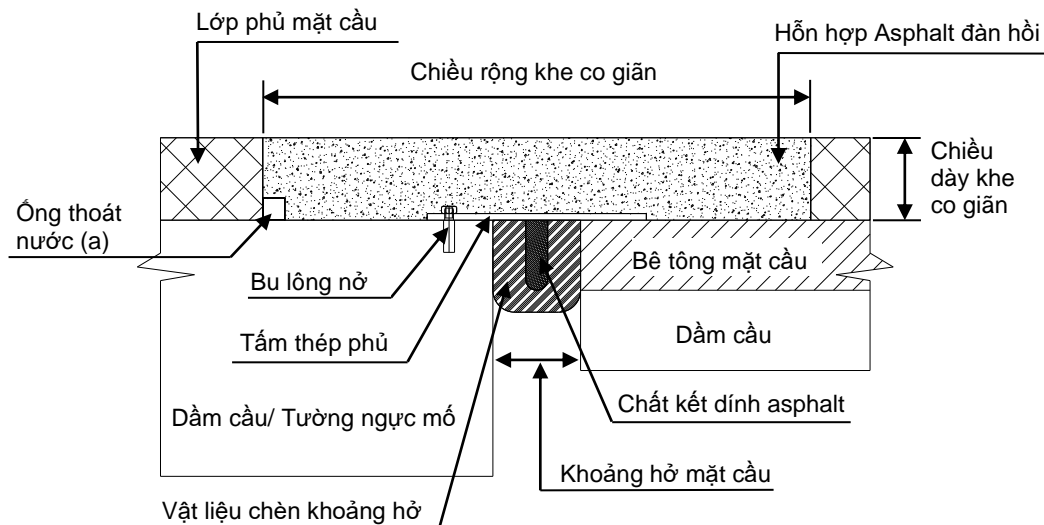
Nhiệt độ của chất kết dính Asphalt tại thời điểm thi công lắp đặt vào khe co giãn.

3.5 Tấm thép phủ (Bridging plate)

Tấm thép bắc qua khoảng hở mặt cầu và tạo thành một phần của khe co giãn.

3.6 Tuổi thọ khe co giãn (Lifetime of expansion joint)

Khoảng thời gian mà khe co giãn hoạt động đáp ứng được các yêu cầu mà không cần bảo dưỡng.



CHÚ THÍCH: ^a Chỉ sử dụng khi lớp phủ mặt cầu là Bê tông nhựa rỗng

Hình 1 - Cấu tạo khe co giãn chèn Asphalt

3.7 Chất kết dính Asphalt (Asphalt Binder)

Vật liệu gốc bitum biến tính polyme nhiệt dẻo sử dụng làm lớp dính bám cơ sở và trộn với cốt liệu đá để tạo thành hỗn hợp Asphalt đàn hồi.

3.8 Vật liệu chèn khoảng hở (Foam caulking)

Vật liệu có khả năng nén lại để chèn khoảng hở mặt cầu, có tác dụng ngăn không cho chất kết dính Asphalt rò rỉ qua khe co giãn trong quá trình lắp đặt.

3.9 Hỗn hợp Asphalt đàn hồi (Elastic asphalt)

Hỗn hợp của chất kết dính Asphalt và cốt liệu đá được trộn nóng tại hiện trường.

3.10 Máy nấu nhựa (Pre-heater)

Thiết bị dùng để nấu chảy nhựa ở trạng thái nửa cứng tạo thành nhựa nóng để thi công khe co giãn.

3.11 Càn gia nhiệt (Thermic lance)

Hệ thống đốt cháy khí nén và gas trong buồng đốt tạo ra ngọn lửa có nhiệt độ cao sử dụng cho quá trình gia nhiệt làm sạch bề mặt và trộn hỗn hợp.

3.12 Máy trộn hỗn hợp (Compound mixer)

Thiết bị dùng để trộn chất kết dính Asphalt và cốt liệu đá để tạo thành hỗn hợp Asphalt đàn hồi.

3.13 Đuốc gas (Torch)

Hệ thống đốt cháy khí gas tạo ra ngọn lửa để thi công gia nhiệt bề mặt khi thi công lớp hoàn thiện khe co giãn.

4 Qui định chung

4.1 Tuổi thọ của khe co giãn chèn Asphalt tối thiểu bằng tuổi thọ lớp phủ mặt cầu trong điều kiện khai thác bình thường và không cần bảo dưỡng.

4.2 Lựa chọn kích thước khe co giãn chèn Asphalt theo chuyển vị phương dọc cầu tương ứng tham khảo bảng A1 Phụ lục A. Hình dạng, kích thước và dung sai của khe co giãn chèn Asphalt tuân thủ tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan.

4.3 Chiều dày khe co giãn chèn Asphalt thông thường bằng chiều dày của lớp phủ mặt cầu, nhưng không nhỏ hơn 50 mm và không lớn hơn 160 mm.

4.4 Khe co giãn chèn Asphalt thường được thiết kế với chiều rộng danh định là 500 mm nhưng không nhỏ hơn 400 mm và không lớn hơn 800 mm.

4.5 Đối với các cầu sửa chữa thay thế khe co giãn, trước khi lắp đặt khe co giãn chèn Asphalt cần tiến hành kiểm tra:

- Chất lượng bê tông mặt cầu đảm bảo cường độ bê tông ≥ 30 MPa. Khi bề mặt bê tông mặt cầu bị hư hỏng (bong tróc, nứt, rỗ...) phải sửa chữa trước khi thi công khe co giãn.

- Khoảng hở mặt cầu đảm bảo bề rộng khe hở đồng đều để khe co giãn được lắp đặt theo một đường thẳng. Khi chiều rộng khoảng hở mặt cầu > 120 mm cần phải thu hẹp khoảng hở mặt cầu hoặc lựa chọn tấm thép phủ có chiều dày phù hợp.

- Bê tông nhựa lớp phủ mặt cầu có các hư hỏng (nứt, biến dạng, hư hỏng lớp mặt,...) cần tiến hành cào bóc và rải lại bê tông nhựa trong phạm vi 3 m trước và sau khe tính từ đường tim khe co giãn.

4.6 Tại vị trí bó vỉa lề bộ hành hoặc lan can cầu, tấm thép phủ được thiết kế liên tục và uốn vuông góc để đảm bảo ngăn không cho nước chảy xuống phía dưới mặt cầu.

4.7 Ống thoát nước ngầm cho khe co giãn được áp dụng trong trường hợp lớp phủ mặt cầu là bê tông nhựa rỗng và được lắp đặt ở cuối dốc dọc của mặt cầu. Ống thoát nước có kích thước 20 mm x 20 mm, được tạo lỗ trên thân ống để thu nước từ mặt cầu và phải được đấu nối với hệ thống thoát nước mặt cầu.

5 Yêu cầu về vật liệu

5.1 Chất kết dính Asphalt

5.1.1 Chất kết dính Asphalt phải thỏa mãn các chỉ tiêu cơ lý quy định tại Bảng 1.

Bảng 1 - Các chỉ tiêu cơ lý của chất kết dính Asphalt

Chỉ tiêu cơ lý	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Điểm hóa mềm, °C	≥ 110	TCVN 7497: 2005 ASTM D36
2 ^(*) . Dính bám khi kéo, %	≥ 700	ASTM D5329
3. Độ kéo dài ở 25 °C, mm	≥ 200	TCVN 7496 : 2005 ASTM D113
4. Độ kim lún ở 25 °C (150 g, 5 s), mm	≤ 7,5	TCVN 9973 : 2013 ASTM D5329
5. Độ chảy dẻo (5 h ở 60 °C), mm	≤ 3,0	TCVN 9973 : 2013 ASTM D5329
6. Tương thích với bê tông nhựa	Đạt yêu cầu	TCVN 9973 : 2013 ASTM D5329
7. Nhiệt độ lắp đặt, °C	Từ 182 đến 199	-
8. Nhiệt độ nấu chất kết dính Asphalt an toàn, °C	Từ 199 đến 216	-
(*) : Chỉ áp dụng cho Nhà sản xuất chất kết dính asphalt (Yêu cầu các Nhà sản xuất phải cung cấp chứng chỉ) hoặc có thể thí nghiệm khi Chủ đầu tư yêu cầu.		

5.1.2 Chất kết dính Asphalt được đóng bao theo trọng lượng tính toán phù hợp để có thể đưa vừa vào trong máy nấu nhựa và thuận tiện cho công tác bốc dỡ vận chuyển. Thông thường 01 bao chất kết dính Asphalt có trọng lượng là 20 kg.

5.2 Cốt liệu đá

5.2.1 Cốt liệu đá sử dụng có kích cỡ hạt 12,5 mm và 19 mm. Kích cỡ hạt và cấp phối cốt liệu đá phải đáp ứng yêu cầu quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Yêu cầu về kích cỡ cốt liệu đá

Chiều dày khe co giãn, mm	Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	Kích thước lỗ sàng vuông, mm	Phần trăm lọt sàng theo khối lượng, %
50 đến 70	12,5	25	-
		19	100
		12,5	85 đến 100
		9,5	0 đến 35
		4,75	0 đến 7
		2,36	0 đến 2
70 đến 160	19	25	100
		19	85 đến 100
		12,5	0 đến 35
		9,5	0 đến 7
		4,75	0 đến 5

5.2.2 Cốt liệu đá phải đáp ứng yêu cầu quy định tại Bảng 3.

Bảng 3 - Các chỉ tiêu cơ lý của cốt liệu đá

Chỉ tiêu cơ lý	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Cường độ nén đá gốc, Mpa - Đá Mác ma	≥ 120	TCVN 7572-10:2006 (Lấy chứng chỉ nơi sản xuất đá)
2. Độ hao mòn va đập trong máy Los Angeles, %	≤ 25	TCVN 7572-12:2006
3. Độ dính bám của đá với chất kết dính Asphalt	\geq cấp 4	TCVN 7504:2005
4. Hàm lượng hạt dẹt, %	≤ 15	TCVN 7572-13:2006
5. Hàm lượng bụi, bùn, sét, %	≤ 2	TCVN 7572-8:2006

5.3 Tấm thép phủ

5.3.1 Tấm thép phủ phải tuân thủ tiêu chuẩn ASTM A36/A36M cho thép các bon hoặc tương đương. Các chỉ tiêu cơ lý của tấm thép phủ phải thỏa mãn yêu cầu quy định trong Bảng 4.

Bảng 4 - Các chỉ tiêu cơ lý của tấm thép phủ

Chỉ tiêu cơ lý	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Giới hạn chảy, MPa	250	ASTM A370
2. Giới hạn bền kéo, MPa	400 đến 550	ASTM A370

5.3.2 Tấm thép phủ thường được chế tạo sẵn với chiều rộng 200 mm và dài 1000 mm. Chiều dày và chiều rộng của tấm thép phủ phải phù hợp với khoảng hở mặt cầu để đảm bảo chịu được tải trọng của khe và tác dụng của xe trên cầu. Chiều dày tấm thép phủ tối thiểu là 1,5 mm và tăng dần tùy thuộc vào kích thước khoảng hở mặt cầu. Lựa chọn chiều dày tấm thép phủ theo khoảng hở mặt cầu tương ứng tham khảo theo bảng A2 Phụ lục A.

5.3.3 Tấm thép phủ được chống gỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo yêu cầu của Tiêu chuẩn ASTM A123. Chiều dày lớp mạ tối thiểu tùy thuộc vào chiều dày tấm thép phủ tham khảo bảng A3 Phụ lục A.

5.4 Bu lông nở

Bu lông nở hình trụ có đường kính ≥ 10 mm và chiều dài ≥ 70 mm. Yêu cầu kỹ thuật của bu lông tuân theo tiêu chuẩn TCVN 1916-1995.

5.5 Vật liệu chèn khoảng hở

Vật liệu chèn khoảng hở phải là vật liệu xốp chịu nhiệt (PE) không độc khi đốt, chịu được nhiệt độ tăng dần của chất kết dính Asphalt trong quá trình lắp đặt và phải đáp ứng được yêu cầu quy định tại Bảng 5.

Bảng 5 - Các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu chèn khoáng hồ

Chỉ tiêu cơ lý	Yêu cầu kỹ thuật	Phương pháp thử
1. Tỷ trọng, kg/m ³	≤ 64,1	ASTM D545
2. Độ thấm nước theo thể tích, %	≤ 0,5	ASTM D545
3. Lực nén 25% bề dày mẫu thí nghiệm, MPa	≤ 0,106	ASTM D545
4. Phục hồi nén, %	≥ 90	ASTM D545
5. Kháng nhiệt, °C	200 ± 2,8	ASTM D5249
6. Độ co ngót, %	≤ 10	-

5.6 Hỗn hợp Asphalt đàn hồi

Hỗn hợp Asphalt đàn hồi được trộn theo tỷ lệ thành phần cốt liệu đá không nhỏ hơn 68 % khối lượng hỗn hợp. Dung sai cho phép ± 5 % theo khối lượng hỗn hợp.

6. Yêu cầu về thiết bị

6.1 Các máy và thiết bị, dụng cụ phục vụ cho công tác thi công lắp đặt khe co giãn chèn Asphalt được liệt kê trong Bảng B1 - Phụ lục B.

6.2 Máy nấu nhựa: Máy nấu nhựa vận hành bằng nhiên liệu diesel, xăng, gas hoặc kết hợp. Máy nấu nhựa phải có hệ thống khuấy liên tục, cơ cấu nung chảy nhựa phải đảm bảo đến nhiệt độ yêu cầu và sự đồng đều về nhiệt độ trong nồi nấu. Hệ thống khuấy đảm bảo được việc điều chỉnh tốc độ quay và đảo chiều quay nếu cần. Máy nấu nhựa phải có đồng hồ đo nhiệt độ trong nồi nấu để kiểm soát được nhiệt độ nấu nhựa trong quá trình thi công.

6.3 Cạn gia nhiệt: Cạn gia nhiệt được sử dụng để vệ sinh bề mặt còn ướt sau khi vệ sinh bằng nước, sử dụng để gia nhiệt cho bề mặt khe co giãn trước khi phủ lớp dính bám, sử dụng gia nhiệt để trộn hỗn hợp đá và chất kết dính Asphalt trong quá trình trộn trong máy trộn. Cạn gia nhiệt phải đảm bảo có cấu tạo với buồng đốt đặc biệt để trộn khí gas và khí nén trong đó, nhiệt độ đầu ra theo thiết kế của cạn gia nhiệt là 1080 °C. Sử dụng bộ kích điện để tạo ra tia lửa đốt cháy trong buồng đốt đặc biệt.

6.4 Máy trộn hỗn hợp: Máy trộn đảm bảo trộn được ít nhất 01 mẻ trộn với cấp phối 30 kg cốt liệu đá và chất kết dính Asphalt tương ứng. Máy trộn phải có cơ cấu phù hợp để sử dụng cạn gia nhiệt nung nóng hỗn hợp trong quá trình thi công. Máy trộn phải có cơ cấu di chuyển linh hoạt và cơ cấu xả hỗn hợp phù hợp với quy trình thi công của từng Nhà sản xuất.

6.5 Máy nén khí: Máy nén khí phải đảm bảo áp lực khí nén đầu ra tối thiểu 4,5 m³/phút đủ để cung cấp khí nén áp lực cho cạn gia nhiệt hoạt động.

6.6 Máy cắt bê tông nhựa: Máy cắt đảm bảo năng lực cắt chiều dày bê tông nhựa tối đa là 160 mm.

6.7 Búa đục bê tông: Búa phá đủ năng lực phá kết cấu bê tông nhựa và bê tông xi măng.

6.8 Đầm bàn: Đầm bàn phải có lực ly tâm tối thiểu là 15 KN, trọng lượng bản thân của đầm > 100 kg.

6.9 Đuốc gas: Thiết bị đốt gas trực tiếp tạo ra ngọn lửa điều chỉnh được mức độ tiêu thụ gas, được sử dụng để gia nhiệt vật liệu bề mặt khe co giãn trong các bước thi công, dùng để vệ sinh các dụng cụ thi công.

6.10 Nhiệt kế điện tử: Phải đảm bảo đo được nhiệt độ bề mặt vật liệu từ xa, dải đo từ -30 °C đến 500 °C, độ chính xác $\pm 1 \%$ hoặc $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$.

6.11 Xô chứa nhựa: Phải đảm bảo chứa đủ lượng nhựa để trộn với cốt liệu đá tương ứng theo cấp phối quy định tại điều 5.6. Xô chứa phải bằng thép không gỉ để dễ dàng vệ sinh nhựa bám vào đồng thời phải có thiết kế phù hợp với quai xách cho công nhân có thể dễ dàng sử dụng hứng nhựa và đổ vào rãnh cũng như đổ vào máy trộn.

6.12 Dụng cụ hoàn thiện lớp mặt: Dụng cụ bằng thép được thiết kế để có thể thi công lớp mặt hoàn thiện với chiều dày phủ trung bình trên mặt hỗn hợp đã đầm lèn là 2 mm.

7. Công tác chuẩn bị trước khi thi công

7.1 Đối với các cầu làm mới việc thi công khe co giãn chèn Asphalt được tiến hành sau khi rải xong bê tông nhựa trên mặt cầu. Định vị vị trí khe, tiến hành cắt lớp bê tông nhựa, chiều sâu cắt bằng chiều dày lớp bê tông nhựa để tạo thành rãnh trên phần đường xe chạy theo chiều rộng và chiều sâu thiết kế, di chuyển toàn bộ vật liệu không phù hợp trước khi tiến hành vệ sinh theo 7.3. Kiểm tra bề mặt của bê tông trong rãnh khe nếu chưa đạt yêu cầu phải tiến hành tạo nhám và dùng vữa không co ngót chiều dày tối thiểu 2 cm để tạo phẳng, chờ cho đến khi lớp vữa tạo phẳng đủ cường độ mới tiến hành bước tiếp theo.

7.2 Đối với các cầu sửa chữa thay thế khe co giãn phải tiến hành công tác đảm bảo giao thông, phá dỡ khe co giãn cũ, cắt lớp bê tông nhựa theo chiều rộng và chiều sâu thiết kế, di dời vật liệu thừa ra khỏi khe, tiến hành các nội dung kiểm tra theo 4.5, tạo phẳng bề mặt bê tông bằng vữa không co ngót chiều dày tối thiểu 2 cm, sau khi vữa đủ cường độ mới tiến hành bước tiếp theo.

7.3 Làm sạch toàn bộ bề mặt thi công khe co giãn theo các bước sau:

- Dùng vòi nước kết hợp khí nén để vệ sinh bề mặt bê tông nhựa trong phạm vi tối thiểu 3 m mỗi bên từ mép khe co giãn, vệ sinh toàn bộ rãnh khe. Bề mặt lớp bê tông nhựa mặt cầu tiếp giáp với khe co giãn phải được vệ sinh bằng bàn chải sắt. Bơm nước sạch rửa toàn bộ bề mặt bê tông chuẩn bị thi công khe co giãn.

- Sử dụng cần gia nhiệt để làm khô toàn bộ bề mặt rãnh khe và trên bề mặt bê tông nhựa tiếp giáp với rãnh khe đảm bảo bề mặt sạch và khô (Lưu ý tránh gia nhiệt trực tiếp làm cháy bề mặt bê tông nhựa). Đo đặc cao độ tại các vị trí trước khi thi công khe co giãn.

7.4 Trước khi trộn và sau khi trộn phải đảm bảo nhiệt độ của vật liệu và hỗn hợp theo đúng quy trình thi công trong điều 8.

7.5 Hỗn hợp Asphalt đàn hồi sẽ được chế tạo ngay tại hiện trường thi công, vì vậy khu vực đun, chứa chất kết dính Asphalt phải có mái che hoặc có phương án che chắn trong trường hợp xảy ra mưa trong quá trình thi công.

8. Thi công khe co giãn

8.1 Chế tạo hỗn hợp Asphalt đàn hồi.

8.1.1 Hỗn hợp Asphalt đàn hồi được trộn bằng máy trộn hỗn hợp tại hiện trường, có hệ thống kiểm soát nhiệt độ của hỗn hợp và nhiệt độ của cốt liệu đá, chất kết dính Asphalt tham gia trong hỗn hợp.

8.1.2 Vật liệu sử dụng để chế tạo hỗn hợp tuân thủ theo tiêu chuẩn vật liệu quy định tại điều 5 và phù hợp với mẫu vật liệu đã được đem đi thí nghiệm.

8.1.3 Cốt liệu đá được làm sạch trước và cân định lượng bằng cân với độ chính xác $\pm 3\%$. Đá được đưa vào máy trộn hỗn hợp, tiến hành sấy đá bằng cần gia nhiệt, nhiệt độ của đá đạt từ $190\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cốt liệu đá có thể được đóng bao sẵn theo tính toán tương ứng với chất kết dính Asphalt cho cùng mẻ trộn, thông thường 01 bao cốt liệu đá có trọng lượng là 30 kg.

8.1.4 Chất kết dính Asphalt ở dạng nửa cứng được cho vào máy nấu nhựa, nhiệt độ nấu chất kết dính Asphalt từ $199\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $216\text{ }^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ gia nhiệt lớn nhất trong quá trình chế tạo là $216\text{ }^{\circ}\text{C}$.

8.1.5 Chất kết dính Asphalt sẽ được trộn với cốt liệu đá đã được nung nóng trong máy trộn hỗn hợp theo tỷ lệ trộn quy định tại mục 5.6.

8.1.6 Cốt liệu đá phải được bọc kín hoàn toàn bởi chất kết dính Asphalt trước khi đổ vào rãnh khe co giãn.

8.2 Thi công khe co giãn

8.2.1 Phối hợp các công tác thi công: Đảm bảo nhịp nhàng giữa các khâu tập kết vật liệu, nấu chất kết dính Asphalt, trộn hỗn hợp, rải hỗn hợp, đầm lèn và hoàn thiện.

8.2.2 Chỉ được thi công khe co giãn trong những ngày không mưa và nhiệt độ không khí $\geq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, độ ẩm không khí $\leq 85\%$. Trong trường hợp đang thi công gặp trời mưa hoặc thời tiết quá ẩm ướt thì phải tạm dừng thi công.

8.2.3 Chiều dài khe thi công căn cứ vào điều kiện thực tế về yêu cầu đảm bảo giao thông có thể làm từng mét một, từng làn xe một hoặc trên toàn bộ chiều dài của khe co giãn.

8.2.4 Vật liệu chèn khoảng hở dạng xốp có tiết diện hình tròn hoặc hình chữ nhật sẽ được lắp đặt theo dạng nén để bịt khoảng hở mặt cầu trên suốt chiều dài của khe co giãn, với chiều sâu không lớn hơn chiều rộng của khoảng hở. Khoảng hở mặt cầu sau đó sẽ được lấp đầy chất kết dính Asphalt cho đến khi chất kết dính Asphalt chảy sang hai bên rãnh khe để đảm bảo hoàn toàn kín nước ở phía dưới tấm thép phủ.

8.2.5 Toàn bộ bề mặt của rãnh được phủ bằng chất kết dính Asphalt và vuốt bằng mặt trên bê tông xi măng của khoảng hở để tạo thành lớp dính bám, nhiệt độ của chất kết dính từ $182\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $199\text{ }^{\circ}\text{C}$. Khối lượng chất kết dính tùy thuộc vào kích thước khoảng hở, tỷ lệ chất kết dính trên bề mặt từ $2,7\text{ kg/m}^2$ đến $4,1\text{ kg/m}^2$ tùy theo tính chất bề mặt.

8.2.6 Lắp đặt tấm thép phủ đã được mạ kẽm dọc theo chiều dài đường tim của khoảng hở mặt cầu. Trước khi lắp đặt tấm thép sẽ được khoan lỗ trước với khoảng cách 600 mm cho bu lông định vị.

8.2.7 Định vị các tấm thép phủ vào bê tông của một bên khe co giãn bằng bu lông nở mạ kẽm.

8.2.8 Phủ chất kết dính Asphalt trên toàn bộ bề mặt tấm thép phủ, nhiệt độ chất kết dính từ $182\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $199\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tỷ lệ chất kết dính từ $2,7\text{ kg/m}^2$ đến $4,1\text{ kg/m}^2$ tùy vào điều kiện thực tế.

8.2.9 Rải hỗn hợp Asphalt đàn hồi lấp đầy rãnh khe co giãn, chiều dày lớp rải tính toán theo hệ số đầm lèn thường lấy bằng 1,05.

8.2.10 Tiến hành đầm lèn bằng đầm bàn. Nhiệt độ bề mặt khe trong quá trình đầm lèn từ $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $160\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tiến hành đầm theo chiều ngang khe trước để đảm bảo cấp phối chèn khít 2 bên góc khe (đầm lèn ít nhất 10 lượt / điểm cho đến khi không còn vệt hằn), sau đó tiến hành đầm theo chiều dọc khe (đầm lèn 5 đến 6 lượt / điểm), các vệt đầm phải chồng lên nhau ít nhất là 20 cm.

8.2.11 Dán băng dính 5 cm tại vị trí tiếp giáp giữa lớp phủ mặt cầu và hỗn hợp Asphalt đàn hồi để tạo mép thẳng cho khe sau thi công.

8.2.12 Thi công lớp hoàn thiện: Sử dụng gầu thép, rót chất kết dính Asphalt vào gầu đồng thời kéo gầu dọc theo chiều dài khe đảm bảo chất kết dính Asphalt thấm đầy vào các lỗ rỗng bề mặt và tạo lớp phủ mỏng dày trung bình 2 mm trên toàn bộ bề mặt khe, bề rộng lớp phủ trùm qua hai mép khe mỗi bên 10 mm để đảm bảo khe hoàn toàn kín nước và kết thúc quá trình thi công.

8.2.13 Dùng nhiệt kế điện tử để kiểm soát nhiệt độ trong suốt quá trình thi công.

8.2.14 Tiến hành thông xe sau từ 2 đến 4 giờ tùy thuộc nhiệt độ môi trường xung quanh.

9. Kiểm tra và giám sát trong thi công

9.1 Kiểm tra hiện trường trước khi thi công

9.1.1 Kiểm tra kích thước rãnh khe co giãn, đo đặc cao độ đáy khe, kiểm tra độ bằng phẳng của đáy khe co giãn bằng mắt thường.

9.1.2 Kiểm tra chiều rộng và sự đồng đều của khoảng hở mặt cầu theo yêu cầu thiết kế.

9.1.3 Kiểm tra việc vệ sinh bề mặt rãnh khe, bề mặt lớp bê tông nhựa mặt cầu. Tất cả vật liệu phá dỡ và bụi bẩn phải được di dời khỏi khe co giãn, bề mặt phải được làm sạch và khô bằng cần gia nhiệt.

9.1.4 Kiểm tra hệ thống an toàn giao thông, lực lượng thi công, an toàn lao động trên công trường.

9.2 Kiểm tra chất lượng vật liệu

9.2.1 Kiểm tra, chấp thuận vật liệu trước khi đưa vào Công trình.

- Chất kết dính Asphalt: Kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý quy định tại Bảng 1. Đối với mỗi lô hàng (tương đương 20 000 kg) tiến hành kiểm tra một lần lấy mẫu bất kỳ trên lô hàng. Với các dự án có khối lượng nhỏ hơn một lô thì tiến hành một đợt thí nghiệm cho một dự án.

- Cốt liệu đá: Kiểm tra kích cỡ hạt được quy định tại Bảng 2 và các chỉ tiêu cơ lý quy định tại Bảng 3. Đối với mỗi lô hàng (tương đương 20 000 kg) tiến hành kiểm tra một lần lấy mẫu bất kỳ trên lô hàng. Với các dự án có khối lượng nhỏ hơn một lô thì tiến hành một đợt thí nghiệm cho một dự án.

- Tấm thép phủ: Kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý quy định tại Bảng 4 cho mỗi lần nhập vật liệu vào công trình.

- Vật liệu chèn khoảng hở: Kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý quy định tại Bảng 5. Đối với mỗi lô hàng (tương đương 100 m²) tiến hành kiểm tra một lần lấy mẫu bất kỳ trên lô hàng. Với các dự án có khối lượng nhỏ hơn một lô thì tiến hành một đợt thí nghiệm cho một dự án.

9.2.2 Kiểm tra cấp phối trộn trong quá trình thi công:

- Cân kiểm tra khối lượng cốt liệu đá và chất kết dính Asphalt để đảm bảo tỷ lệ trộn hỗn hợp đúng theo quy định trong điều 5.6.

- Cân kiểm tra xô chứa nhựa: Trọng lượng bì, trọng lượng trước và sau khi rót chất kết dính Asphalt để kiểm tra khối lượng chất kết dính Asphalt cho từng mẻ trộn.

- Kiểm tra độ dính bám giữa đá và chất kết dính Asphalt theo quy định tại Bảng 3.

9.3 Kiểm tra về sự hoạt động bình thường các máy, thiết bị dụng cụ của dây chuyền thi công liệt kê trong Bảng B1 - Phụ lục B.

9.4 Kiểm tra, giám sát trong khi thi công

9.4.1 Kiểm tra, giám sát công tác chèn khoảng hở

Khoảng hở của khe co giãn sẽ được vệ sinh sạch vật liệu rời và vật liệu kém dính bám. Vật liệu chèn khoảng hở được lắp đặt theo yêu cầu tại điều 8.2.4.

9.4.2 Kiểm tra, giám sát lớp dính bám

Lớp dính bám bằng chất kết dính Asphalt sẽ được thực hiện trước khi lắp đặt tấm thép phủ và tuân thủ theo các quy định tại điều 8.2.5. Chất kết dính Asphalt với nhiệt độ từ 182 °C đến 199 °C phải được phủ đều lên toàn bộ bề mặt lộ ra của rãnh khe và lấp đầy khoảng trống phía trên của vật liệu chèn khoảng hở, đảm bảo không để lại lỗ rỗng trên bề mặt.

9.4.3 Kiểm tra, giám sát công tác lắp đặt tấm thép phủ

Các tấm thép phủ bắc qua khoảng hở mặt cầu và được định vị cố định với một phía nhịp cầu. Bề mặt đặt tấm thép phải bằng phẳng để không gây ra hiện tượng cập kênh, đảm bảo tấm thép nằm chắc chắn trên bề mặt bê tông. Tấm thép được lắp đặt sau khi toàn bộ bề mặt của rãnh khe đã được phủ chất kết dính Asphalt.

9.4.4 Kiểm tra, giám sát công tác thi công hỗn hợp Asphalt đàn hồi trộn nóng

- Kiểm tra cấp phối trộn hỗn hợp theo tỷ lệ quy định trong điều 5.6.

- Kiểm tra chặt chẽ nhiệt độ cốt liệu đá và chất kết dính Asphalt trước khi trộn, nhiệt độ hỗn hợp khi trộn và khi rải đảm bảo theo quy định trong điều 8.

- Kiểm tra công tác đầm lèn và thi công lớp mặt hoàn thiện.

10. An toàn lao động và bảo vệ môi trường

10.1 An toàn lao động

10.1.1 Bố trí đầy đủ hệ thống biển báo công trường, rào chắn thi công theo quy định an toàn giao thông hiện hành, bố trí đầy đủ hệ thống chiếu sáng và các phương án dự phòng trong quá trình thi công ban đêm. Có kế hoạch ứng phó với thời tiết bất thường có thể xảy ra trong quá trình thi công.

10.1.2 Công nhân làm việc phải có đầy đủ trang phục phù hợp như ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ để tránh tiếp xúc trực tiếp với các vật liệu ở nhiệt độ cao.

10.1.3 Trước khi vận hành máy nấu nhựa phải kiểm tra tình trạng thiết bị, tình trạng hệ thống dây dẫn khí gas để tránh rò rỉ gây cháy nổ.

10.1.4 Vận hành an toàn máy nấu nhựa, không mồi lửa bếp nấu ở phía trong khoang nấu để gây nổ hơi gas, phải châm lửa bếp từ bên ngoài rồi đưa vào khoang nấu.

10.1.5 Bố trí mạch lạc đường đi cấp chất kết dính Asphalt vào khe hoặc cấp vào máy trộn tránh vướng trong quá trình thi công để gây mất an toàn.

10.2 Bảo vệ môi trường

10.2.1 Trước khi thi công khu vực thi công sẽ được bơm nước và vệ sinh sạch bụi bẩn.

10.2.2 Vật liệu thừa khi phá dỡ bê tông nhựa sẽ được gom xúc và đổ thải đúng nơi quy định ngay sau khi đào vật liệu lên.

10.2.3 Các mẻ trộn thừa sẽ được đổ ra theo phương pháp sau:

- Tưới nước đầm bề mặt vị trí định đổ;
 - Lót vỏ bao chứa chất kết dính asphalt và tưới thấm nước;
 - Đổ hỗn hợp trộn nóng thừa lên trên bao chứa;
 - Đợi vật liệu thừa nguội sẽ bốc lên xe đổ thải đúng nơi quy định.
-

Phụ lục A
(Tham khảo)

Bảng A1 - Kích thước khe co giãn chèn Asphalt theo chuyển vị phương dọc cầu

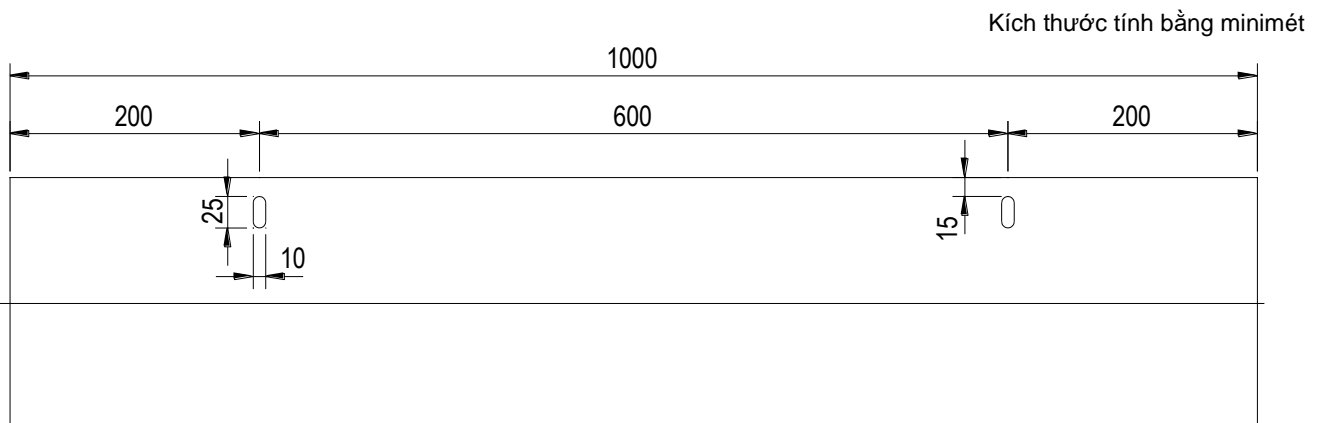
Chuyển vị tại khe co giãn theo phương dọc cầu (mm)	Kích thước khe co giãn (mm)
± 10	50 x 400
± 15	70 x 400
± 20	70 x 450
± 25	75 x 500

Bảng A2 - Kích thước tấm thép phủ theo khoảng hở mặt cầu

Kích thước khoảng hở mặt cầu lớn nhất (mm)	Kích thước tấm thép phủ (mm)		
	Chiều rộng	Chiều dày	Chiều dài
≤ 45	200	1,5	1000
45 đến 70	200	3	1000
70 đến 95	200	6	1000
95 đến 120	250	10	1000

Bảng A3 - Chiều dày lớp mạ tối thiểu (theo quy định của ASTM A123)

Chiều dày tấm thép phủ (mm)	Chiều dày lớp mạ tối thiểu (μm)
< 1,6	45
1,6 đến < 3,2	65
3,2 đến 4,8	75
4,8 đến 6,4	85
> 6,4	100



Hình A1 - Bố trí lỗ khoan sẵn trên tấm thép phủ

Phụ lục B

(Tham khảo)

Danh sách các thiết bị thi công chủ yếu**Bảng B1 - Các máy và thiết bị thi công lắp đặt khe co giãn Chèn Asphalt**

Máy - Thiết bị
1. Máy nấu nhựa
2. Cần gia nhiệt
3. Máy trộn hỗn hợp
4. Máy nén khí 4,5 m ³ /phút.
5. Máy cắt bê tông nhựa
6. Búa đục bê tông.
7. Đầm bàn 100 kg
8. Đuốc gas
9. Nhiệt kế điện tử
10. Xô thép chứa nhựa
11. Dụng cụ hoàn thiện lớp mặt
12. Ống khí vệ sinh bề mặt
13. Bàn chải sắt
14. Bình gas công nghiệp 30 kg
15. Cầu tự hành 10 tấn

