

**TCCS**

**TIÊU CHUẨN CƠ SỞ**

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



**TCCS 18 : 2016/TCĐBVN**

Xuất bản lần 1

**TIÊU CHUẨN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU  
SỬA CHỮA TRÁM, VÁ VẾT NỨT MẶT ĐƯỜNG NHỰA**

*Crack Sealing, Crack Filling in Asphalt Pavement Surfaces -  
Specification for Construction and Acceptance*



**HÀ NỘI - 2016**

**TCCS**

# TIÊU CHUẨN CƠ SỞ

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI  
TỔNG CỤC ĐƯỜNG BỘ VIỆT NAM



**TCCS 18 : 2016/TCĐBVN**

Xuất bản lần 1

## TIÊU CHUẨN THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU SỬA CHỮA TRÁM, VÁ VẾT NỨT MẶT ĐƯỜNG NHỰA

*Crack Sealing, Crack Filling in Asphalt Pavement Surfaces -  
Specification for Construction and Acceptance*

HÀ NỘI - 2016

## MỤC LỤC

1 Phạm vi áp dụng .....	5
2 Tài liệu viện dẫn .....	5
3 Thuật ngữ, định nghĩa .....	6
4 Qui định chung.....	6
5 Phân loại vết nứt của mặt đường nhựa .....	7
6 Các phương pháp sửa chữa vết nứt.....	10
7 Vật liệu sửa chữa vết nứt.....	10
8 Các công nghệ thi công trám, vá vết nứt.....	12
9 Lựa chọn công nghệ thi công.....	15
10 Trình tự thi công .....	16
11 Công tác kiểm tra, giám sát và nghiệm thu.....	20
12 An toàn lao động và bảo vệ môi trường.....	22

**Lời nói đầu**

**TCCS 18 : 2016/TCĐBVN** do Tổng cục Đường bộ Việt Nam biên soạn và công bố.

*Thông tin liên hệ:*

*Tổng cục Đường bộ Việt Nam.*

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

*Điện thoại: (84-4) 38571647;*

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

## Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu sửa chữa trám, vá vết nứt mặt đường nhựa.

*Crack Sealing, Crack Filling in Asphalt Pavement Surfaces - Specification for Construction and Acceptance*



### 1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn quy định những yêu cầu kỹ thuật về vật liệu, thi công và nghiệm thu trong sửa chữa trám, vá vết nứt mặt đường nhựa cấp cao A1 theo TCVN 4054 : 2005.

1.2 Tiêu chuẩn này có thể tham khảo áp dụng khi sửa chữa trám, vá vết nứt mặt đường nhựa của tầng mặt cấp cao A2 theo TCVN 4054 : 2005.

### 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	<i>Đường ô tô – Yêu cầu thiết kế</i>
TCVN 7493 : 2005	<i>Bitum – Yêu cầu kỹ thuật</i>
TCVN 8816 : 2011	<i>Nhũ tương nhựa đường polime gốc axit</i>
TCVN 8817 – 1 : 2011	<i>Nhũ tương nhựa đường a xít – Yêu cầu kỹ thuật</i>
TCVN 9974 : 2013	<i>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 – Yêu cầu kỹ thuật.</i>
TCCS 14 : 2016/TCĐBVN	<i>Tiêu chuẩn về tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công trên đường bộ đang khai thác</i>
ASTM D 5078	<i>Standard Specification for Crack Filler, Hot-Applied, for Asphalt Concrete and Portland Cement Concrete Pavements (Vật liệu trám vết nứt, thi công nóng, dùng cho mặt đường bê tông xi măng và mặt đường bê tông nhựa – Yêu cầu kỹ thuật).</i>

TCN 319 – 04\*

*Tiêu chuẩn vật liệu nhựa đường polime**Tiêu chuẩn <sup>(\*)</sup>: Tiêu chuẩn đang chuyển đổi*

### 3 Thuật ngữ, định nghĩa

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

#### 3.1 Vá vết nứt (Crack Sealing)

Là biện pháp dùng vật liệu để xảm (bịt kín) các vết nứt hoạt động (vết nứt có sự co giãn).

Vá vết nứt thường được coi là một biện pháp xử lý lâu dài, bền vững hơn so với trám vết nứt.

#### 3.2 Trám vết nứt (Crack Filling)

Là biện pháp dùng vật liệu lấp đầy khe nứt không hoạt động hoặc ít hoạt động để giảm sự xâm nhập của nước và vật liệu cứng vào vết nứt.

Trám vết nứt thường được coi là một biện pháp xử lý ngắn hạn để giữ mặt đường cho đến kỳ sửa chữa hoặc cải tạo nâng cấp mặt đường.

#### 3.3 Vết nứt hoạt động (Working Crack)

Vết nứt có chiều rộng thay đổi nhiều hơn 3 mm trong năm do chênh lệch nhiệt độ giữa các mùa.

### 4 Qui định chung

Trám, vá vết nứt mặt đường giúp ngăn chặn nước mặt xâm nhập vào kết cấu áo đường và gây ra hư hỏng, kéo dài tuổi thọ mặt đường, giảm chi phí bảo trì mặt đường.

Vật liệu trám, vá vết nứt phải có khả năng chống thấm tốt, không bị chảy dẻo ở nhiệt độ cao, không bị nứt ở nhiệt độ thấp và dính bám tốt với vật liệu mặt đường.

#### 4.1 Lựa chọn vết nứt để xử lý

Trám, vá vết nứt mặt đường là một hoạt động của công tác bảo dưỡng thường xuyên hoặc là một phần của công tác chuẩn bị mặt đường trước khi thi công lớp phủ bên trên. Việc lựa chọn biện pháp trám, vá vết nứt dựa trên các tiêu chí sau:

- Kết cấu mặt đường được trám, vá còn tốt (mặt đường có cường độ đảm bảo yêu cầu khai thác, mặt đường chưa bị biến dạng lồi lõm, bong bật);
- Vết nứt được xử lý có bề rộng từ 3 mm đến 25 mm. Vết nứt có bề rộng nhỏ hơn 3 mm hoặc lớn hơn 25 mm không thích hợp để trám vá.

#### 4.2 Lập kế hoạch sửa chữa vết nứt

4.2.1 Trám, vá vết nứt cần được thực hiện càng sớm càng tốt để tránh nước mặt xâm nhập kết cấu

áo đường.

**4.2.2** Trường hợp vết nứt hoạt động thì nên trám, vá tại thời điểm vết nứt có chiều rộng trung bình. Trường hợp các vết nứt có chiều rộng thay đổi không đáng kể thì việc xử lý vết nứt có thể tiến hành bất cứ lúc nào khi điều kiện thời tiết phù hợp.

**4.2.3** Khi thực hiện trám, vá vết nứt cần có phương án tổ chức giao thông để đảm bảo vật liệu trám vá có đủ thời gian đông cứng và xe chạy không đi qua vị trí thực hiện trám, vá. Trước khi thông xe trở lại, rải cát trên các vị trí trám, vá để chống dính cho phần xe chạy trong trường hợp vật liệu trám vá chưa khô hoàn toàn và làm vệ sinh (quét, thổi) để loại bỏ lượng cát thừa.

### 4.3 Lựa chọn biện pháp trám hoặc vá vết nứt

Các tiêu chí để quyết định trám hay vá vết nứt được liệt kê trong Bảng 1.

**Bảng 1 – Tiêu chí để trám hay vá vết nứt (tham khảo)**

Đặc điểm của vết nứt	Phương pháp xử lý vết nứt	
	Vá vết nứt	Trám vết nứt
Chiều rộng, mm	3 ÷ 25	3 ÷ 25
Hư hỏng mép vết nứt	Ít hoặc không có (<25% chiều dài vết nứt)	Vừa phải hoặc không có (<50% chiều dài vết nứt)
Thay đổi chiều rộng trong năm do chênh lệch nhiệt độ, mm	≥ 3	< 3
Dạng vết nứt	Nứt ngang do nhiệt; Nứt ngang phản ánh; Nứt dọc phản ánh; Nứt dọc mối nối nguội.	Nứt dọc phản ánh; Nứt dọc mối nối nguội. Nứt dọc mép mặt đường; Nứt dạng khối lớn;

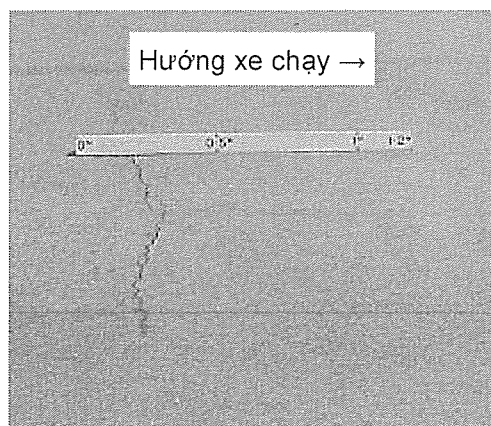
## 5 Phân loại vết nứt của mặt đường nhựa

### 5.1 Nứt dọc

Những vết nứt chạy dọc mặt đường, như thể hiện trong Hình 1, sinh ra do ứng suất nhiệt và / hoặc tải trọng của các phương tiện giao thông. Chúng thường xuất hiện ở vị trí giữa các làn xe liền kề hoặc giữa mặt đường và lề đường. Nứt dọc có thể xuất hiện cùng với bong bật và dính bám kém. Những vết nứt loại này có thể được xử lý triệt để bằng các vật liệu vá vết nứt.



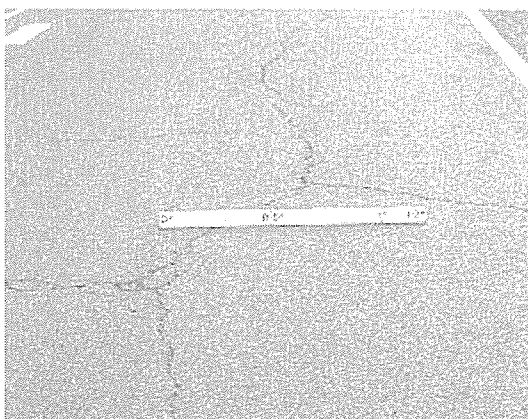
Hình 1 – Nứt dọc



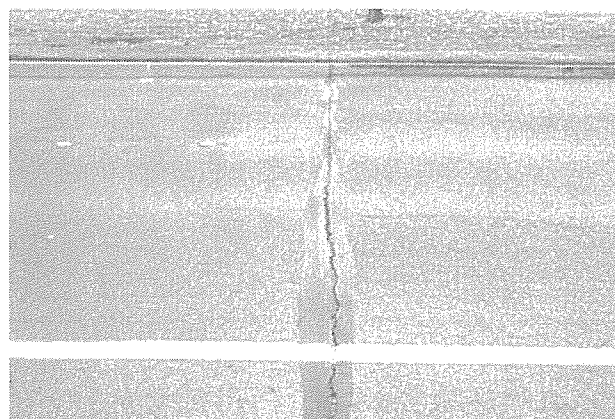
Hình 2 – Nứt ngang

## 5.2 Nứt ngang

Các vết nứt thường xuất hiện vuông góc với tim đường như trong Hình 2. Các vết nứt ngang thường có nguyên nhân do sự co lại ở nhiệt độ thấp gây ra. Các vết nứt nhiệt thường phát triển theo chiều sâu xuống toàn bộ chiều dày lớp mặt đường và thường mở rộng theo thời gian. Những vết nứt loại này có thể được xử lý triệt để bằng các vật liệu vá vết nứt, tuy nhiên với những vết nứt sâu thì trước hết cần dùng vật liệu trám vết nứt để tránh phải sử dụng nhiều vật liệu vá vết nứt (do vật liệu vá vết nứt thường đắt tiền hơn vật liệu trám vết nứt).



Hình 3 – Nứt khối



Hình 4 – Nứt phản ánh

## 5.3 Nứt khối (nứt lưới lớn)

Những vết nứt tạo thành khối (Hình 3) do việc hóa cứng của nhựa đường kết hợp với sự co lại của mặt đường khi thời tiết lạnh. Những vết nứt loại này có thể được xử lý triệt để bằng các vật liệu vá vết nứt.

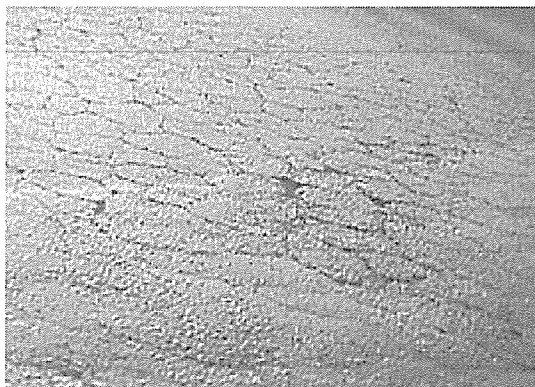
## 5.4 Nứt phản ánh

Các vết nứt phản ánh gây ra bởi các vết nứt ở lớp dưới mặt đường, lan truyền lên trên mặt đường thông qua lớp phủ bên trên. Nứt phản ánh thể hiện mạng vết nứt bên dưới và phải được xử lý theo cơ chế gây ra các vết nứt phía dưới. Hình 4 minh họa vết nứt phản ánh trong bê tông nhựa trên vỉa hè nối mặt đường bê tông xi măng phía dưới.

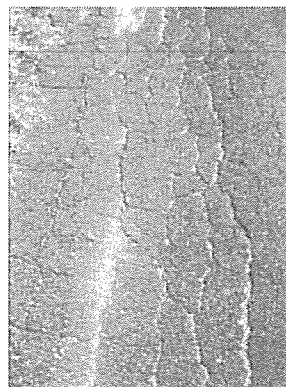


### 5.5 Nứt mỏi

Các vết nứt loại này còn gọi là nứt mai rùa hay nứt da cá sấu như minh họa trong Hình 5. Đây là loại vết nứt do kết cấu và nếu không được sửa chữa, thường phát triển thành ổ gà và phá hỏng mặt đường. Việc trám hoặc vá vết nứt không xử lý được triệt để nứt do cấu trúc. Các vết nứt dọc theo vết bánh xe thường là dấu hiệu đầu tiên cho thấy nứt mỏi đang bắt đầu phát triển.



Hình 5 – Nứt mỏi



Hình 6 – Nứt mép mặt đường

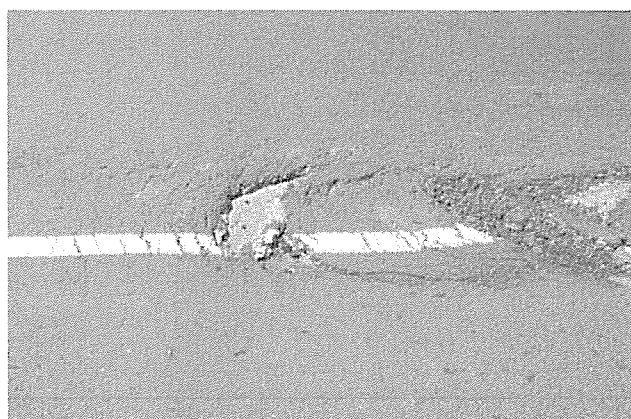
Tùy thuộc vào mức độ nứt mỏi và cấp hạng đường để lựa chọn giải pháp xử lý phù hợp: rải lớp phủ bê tông nhựa mới, láng nhựa nóng hoặc láng nhũ tương nhựa đường a xít hoặc bằng các giải pháp thích hợp khác.

Đối với các vị trí nứt mỏi mức độ nặng cần đào bỏ và thay thế phần kết cấu mặt đường đã bị hư hỏng trước khi áp dụng các giải pháp xử lý nêu trên.

### 5.6 Nứt mép mặt đường

Đây là những vết nứt dạng cong hoặc các vết nứt liên tục đã kết nối với nhau gần mép ngoài mặt đường nhựa, cạnh phần lề không gia cố. Hình 6 minh họa các vết nứt mép mặt đường. Nứt mép mặt đường là do quá tải ở phần mép mặt đường không gia cố, không đảm bảo chịu cắt, hoặc do bị xói ở lề đường. Loại nứt do cấu trúc này không phải lúc nào cũng được xử lý hiệu quả bằng vật liệu trám vá.

### 5.7 Nứt trượt



Hình 7 – Nứt trượt

Những vết nứt hình parabol đặc trưng như thể hiện ở Hình 7, xảy ra khi lớp mặt trên bằng bê tông nhựa bị trượt và tách khỏi lớp dưới, thường là do dính bám kém giữa các lớp. Đây là loại vết nứt không thể xử lý triệt để bằng vật liệu trám vá.

## 6 Các phương pháp sửa chữa vết nứt

### 6.1 Vá vết nứt

Vá vết nứt là biện pháp để ngăn chặn sự xâm nhập của nước và vật liệu cứng vào các vết nứt. Tùy thuộc phương pháp vá vết nứt mà yêu cầu chuẩn bị vết nứt khác nhau và loại vật liệu được sử dụng để vá khác nhau;

Để vá vết nứt, cần chuẩn bị kỹ lưỡng vết nứt và thường phải sử dụng các vật liệu chuyên dùng chất lượng cao để trám (bịt kín) các vết nứt hoạt động nhằm ngăn chặn sự xâm nhập của nước và vật liệu cứng, đồng thời đảm bảo việc xử lý bền vững, lâu dài.

Do các vết nứt hoạt động có chiều rộng thay đổi, vật liệu dùng để vá vết nứt phải đảm bảo:

- Luôn dính chặt với thành vết nứt, kín nước;
- Dẫn dài khi vết nứt mở rộng tối đa và co lại đúng kích thước ban đầu mà không bị nứt, bị đứt;
- Dẫn ra và co lại trong khoảng nhiệt độ làm việc của mặt đường mà không bị nứt, bị đứt hoặc bị bong khỏi thành vết nứt;
- Chống được mài mòn và hư hỏng do giao thông.

### 6.2 Trám vết nứt

Trám vết nứt là biện pháp để giảm sự xâm nhập của nước và vật liệu cứng vào các vết nứt không hoặc ít hoạt động. Trám vết nứt có ít bước thi công hơn và yêu cầu đối với vật liệu thấp hơn so với vá vết nứt do đây chỉ là biện pháp xử lý ngắn hạn để duy trì mặt đường đến kỳ sửa chữa tiếp theo.

Trám vết nứt dùng để xử lý vết nứt hoạt động hoặc không hoạt động do sự lão hóa của nhựa đường. Vật liệu trám vết nứt phải có khả năng:

- Luôn gắn chặt với các thành của vết nứt, kín nước;
- Có tính chất đàn hồi;
- Chống được mài mòn và hư hỏng do giao thông.

## 7 Vật liệu sửa chữa vết nứt

### 7.1 Vật liệu dùng để vá vết nứt

Vật liệu dùng để vá vết nứt được thiết kế để dính chặt vào thành vết nứt, co giãn theo sự chuyển động của vết nứt, chống được mài mòn và hư hỏng do giao thông. Vật liệu có tính đàn hồi cao, dễ giãn dài,

độ giãn dài lớn (gấp khoảng 10 lần kích thước ban đầu) mà không bị đứt. Vật liệu vá thường được thi công ở nhiệt độ cao, khi nguội thì đông đặc lại và tạo hình theo đúng cấu trúc vết nứt. Vật liệu vá vết nứt chuyên dụng thi công nóng có khả năng chống mài mòn tốt và phù hợp với mặt đường có lưu lượng xe lớn.

## 7.2 Vật liệu dùng để trám vết nứt

Đối với việc trám vết nứt, các vết nứt về cơ bản phải không hoạt động. Vật liệu trám vết nứt được thiết kế để dính chặt vào thành các vết nứt, chống mài mòn và hư hỏng do giao thông.

Vật liệu trám vết nứt thi công nóng có thể là nhựa đường, nhựa đường polyme hoặc các sản phẩm gốc nhũ tương sử dụng nguội.

Bảng 2 liệt kê các loại vật liệu trám, vá và tiêu chuẩn của từng loại. Tuổi thọ dự kiến của vật liệu trám, vá tham khảo thực tế sử dụng của các nước.

**Bảng 2 – Các tiêu chuẩn vật liệu trám, vá vết nứt**

Stt	Vật liệu	Tiêu chuẩn	Loại ứng dụng	Thi công	Tuổi thọ dự kiến, năm
1	Nhũ tương nhựa đường	TCVN 8817-1:2011	Trám vết nứt	Nguội	2 ÷ 4
2	Nhũ tương nhựa đường polyme	TCVN 8816 : 2011	Trám vết nứt	Nguội	3 ÷ 5
3	Nhựa đường	TCVN 7493 : 2005	Trám vết nứt	Nóng	2 ÷ 4
4	Vật liệu trám vết nứt thi công nóng	ASTM D 5078	Trám vết nứt	Nóng	3 ÷ 5
5	Nhựa đường polime	TCN 319 – 04	Trám, vá vết nứt	Nóng	4 ÷ 6
6	Vật liệu vá vết nứt thi công nóng	TCVN 9974 : 2013	Vá vết nứt	Nóng	6 ÷ 8

Vật liệu vá vết nứt thi công nóng có màu đen, đặc quánh, được sản xuất và đóng thùng (hoặc hộp) trong nhà máy. Khi thi công thì bỏ vật liệu vào thiết bị đun nóng đến nhiệt độ quy định.

## 7.3 Sử dụng và bảo quản vật liệu

Trong mọi trường hợp, cần tuân thủ khuyến nghị của nhà sản xuất về bảo quản và sử dụng vật liệu trám vá.

Vật liệu vá vết nứt thi công nóng đòi hỏi nhiệt độ đun nóng rất cao. Những vật liệu này có thể suy giảm chất lượng hoặc tính dính kết khi tiếp xúc với nhiệt độ quá cao trong thời gian dài hoặc khi đun nóng lại

hiều lần. Vì vậy, phải tuân thủ đầy đủ khuyến nghị của nhà sản xuất.

## 8 Các công nghệ thi công trám, vá vết nứt

Sau khi lựa chọn được vật liệu trám vá phù hợp, cần lựa chọn công nghệ trám vá thích hợp. Khi lựa chọn công nghệ trám vá, cần xem xét khả năng áp dụng của từng công nghệ căn cứ vào:

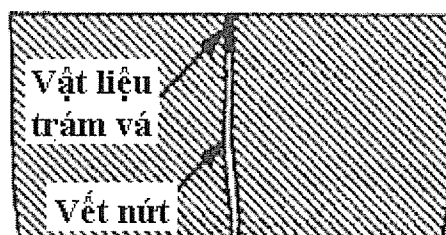
- Loại vết nứt;
- Kích thước của vết nứt;
- Dạng vết nứt (vết nứt hở hoặc vết nứt kín);
- Yêu cầu hoàn thiện.

Mỗi công nghệ có yêu cầu riêng về thiết bị và chuẩn bị vết nứt. Các công nghệ trám, vá gồm:

- Rót đầy vết nứt (*Flush Fill*);
- Phủ dải mỏng trên vết nứt (*Overband*);
- Tạo rãnh chứa (*Reservoir*);
- Tổ hợp: Kết hợp phương pháp tạo rãnh chứa và / phủ dải mỏng trên vết nứt (*Reservoir w/Band-Aid*);
- Tổ hợp: Kết hợp phương pháp đổ cát và / hoàn thiện lõm (*Sand Fill w/ Recessed Finish*);

### 8.1 Công nghệ rót đầy vết nứt

Trong công nghệ này, vật liệu được rót đầy vết nứt không cắt mở rộng. Sau khi rót, vết nứt được bịt kín bằng với mặt đường. Hình 8 minh họa công nghệ rót đầy vết nứt. Khi sử dụng vật liệu trám vá thi công nóng, vết nứt được rót đầy và hơi thấp hơn mặt đường một chút để có thể giãn nở khi nóng.



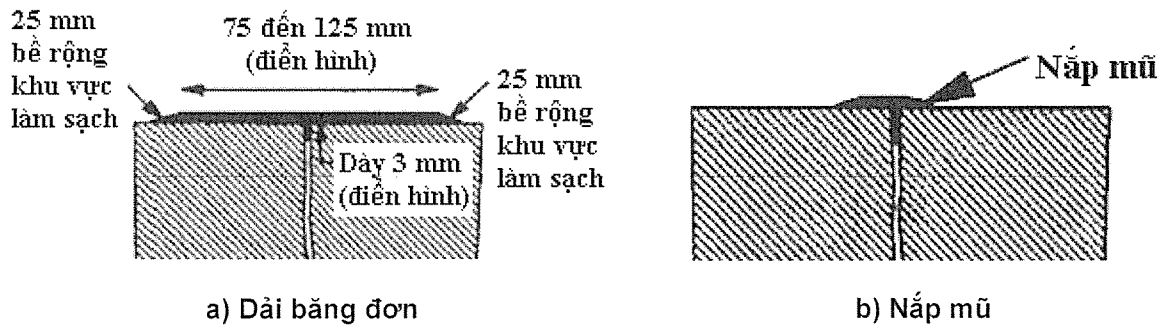
Hình 8 – Công nghệ rót đầy vết nứt

### 8.2 Công nghệ phủ dải mỏng trên vết nứt

Trong công nghệ này, vật liệu được rót đầy và phủ một dải mỏng bên trên vết nứt không cắt mở rộng. Nếu vật liệu phủ tạo thành dải băng, nó được gọi là “dải băng”; nếu không, nó có dạng “nắp mũ”. Hình 9 minh họa công nghệ phủ dải mỏng với cả hai lựa chọn hoàn thiện.

Công nghệ phủ dải mỏng có thể làm cho mặt đường gồ ghề và tăng tiếng ồn, gây khó khăn khi thi

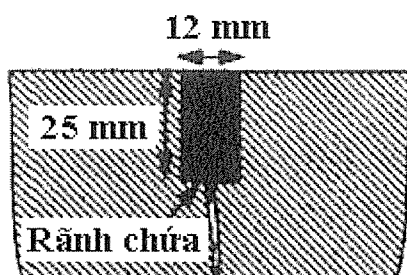
công lớp phủ định kỳ sau đó (làm xuất hiện những vạch gồ lên và chảy nhựa). Do vậy công nghệ này chỉ sử dụng cho đường có tốc độ thấp và không thi công lớp phủ lên trên trong vòng 6 tháng.



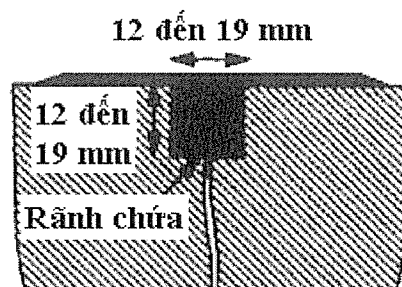
Hình 9 – Công nghệ phủ dải mỏng trên vết nứt

### 8.3 Công nghệ tạo rãnh chứa

Công nghệ này nên được áp dụng cho cả vết nứt hoạt động và không hoạt. Trong công nghệ tạo rãnh chứa, các vết nứt được cắt để tạo thành một rãnh và được đổ đầy vật liệu. Vật liệu được rót bằng hoặc hơi thấp hơn bề mặt rãnh chứa. Chiều sâu và chiều rộng của rãnh chứa thay đổi tùy theo yêu cầu xử lý. Chiều sâu cắt lớn khi xử lý các vết nứt co giãn nhiều. Việc cắt vết nứt thường phụ thuộc vào số lượng vết nứt và liệu lưới cát có thể đi theo đúng hình dạng của vết nứt không. Chiều rộng và chiều sâu rãnh chứa thông thường từ 12 đến 25 mm. Công nghệ tạo rãnh chứa thích hợp với những mặt đường còn tốt và không có nhiều vết nứt. Việc cắt mở rộng vết nứt cần được thực hiện bởi người được đào tạo và có kinh nghiệm để có thể uốn lượn theo đúng vết nứt.



Hình 10 – Công nghệ tạo rãnh chứa



Hình 11 – Công nghệ tổ hợp

(Tạo rãnh chứa + phủ dải mỏng trên vết nứt)

Hình 10 minh họa công nghệ tạo rãnh chứa. Bảng 3 đưa ra kích thước khuyến cáo khi cắt vết nứt. Lưu ý rằng các kích thước trong bảng là chỉ gần đúng vì thiết bị cắt không thể cắt chính xác.

### 8.4 Công nghệ tổ hợp: Kết hợp phương pháp tạo rãnh chứa + phủ dải mỏng trên vết nứt

Hình 11 minh họa công nghệ tổ hợp. Giống như công nghệ phủ dải mỏng, công nghệ tổ hợp không nên áp dụng với những vật liệu trám vá dễ bị bong tróc do giao thông hoặc chịu mài mòn kém. Công nghệ tổ hợp có thể được sử dụng trên những tuyến đường có lưu lượng giao thông lớn, nhưng phải chú ý gạt hết vật liệu thừa khỏi mặt đường.

Bảng 3 – Kích thước khuyến cáo khi cắt và mở rộng vết nứt

Chiều rộng danh định của vết nứt*, mm	Chiều rộng cắt, hoặc mở rộng, mm	Chiều sâu cắt hoặc đục**, mm	Chiều rộng lớn nhất cục bộ, mm	Chiều sâu lớn nhất cục bộ**, mm
6,0	12,5	12,5	25,0	12,5
9,5	12,5	12,5	25,0	12,5
12,5	19,0	19,0	25,0	12,5
16,0	19,0	19,0	37,5	19,0
19,0	Không cần mở rộng	19,0***	37,5	19,0
22,4	Không cần mở rộng	19,0***	37,5	19,0
25,0	Không cần mở rộng	19,0***	37,5	19,0

\* Chiều rộng danh định của vết nứt là chiều rộng của khoảng 80 % (theo chiều dài) vết nứt

\*\* Nếu dùng phương pháp đục, tăng thêm 6 mm

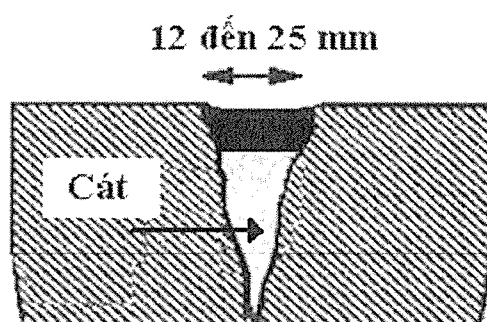
\*\*\* Đổ cát hoặc vật liệu chèn để giảm chiều sâu đổ vật liệu trám và còn 19 mm

### 8.5 Công nghệ tổ hợp: Kết hợp phương pháp đổ cát + hoàn thiện lõm

**8.5.1** Nứt nhiệt có thể phát triển theo thời gian và xuyên qua toàn bộ chiều dày lớp bê tông nh ựa mặt đường. Khi vết nứt nhiệt xuyên qua các lớp bê tông nh ựa, nó thường tiếp tục mở rộng, thông thường từ 12 đến 25 mm hoặc rộng hơn, với chiều sâu lớn hơn 100 mm. Nếu toàn bộ chiều sâu vết nứt được rót đầy vật liệu trám vá thì lượng lớn vật liệu trám vá có xu hư ớng mềm hóa và di chuy ển dưới tác động của bánh xe trong thời tiết nóng, dễ bị bóc lên do tác động của giao thông. Nếu thi công lớp phủ lên trên, sức nóng của lớp phủ mới sẽ hút vật liệu trám vá lên trên thông qua lớp phủ. Trong khu vực có nhiều vết nứt được trám vá, hiện tượng chảy nh ựa, thừa nh ựa hoặc đẩy trôi tại lớp phủ bên trên có thể xảy ra.

**8.5.2** Sử dụng vật liệu vá vết nứt không được vượt quá 25 mm theo chiều sâu. Đối với các vết nứt sâu và rộng, vật liệu chèn được sử dụng để hạn chế chiều sâu sử dụng vật liệu vá vết nứt. Có thể sử dụng cát đổ đầy một phần vết nứt. Cách làm như sau: thổi sạch những mảnh vỡ, bụi đất có trong vết nứt, sau đó đổ cát sạch vào vết nứt đến độ sâu cách mặt đường khoảng từ 12 đến 19 mm; đầm, thuôn nhẹ bằng que thép để giảm độ rỗng và làm chặt cát. Sau đó, sử dụng vật liệu bịt kín bề mặt vết nứt bên trên lớp cát. Bề mặt sau khi hoàn thiện thấp hơn mặt đường khoảng 3 mm. Hoàn thiện lõm này cho phép vết nứt và vật liệu vá vết nứt dịch chuyển mà không tạo ra vạch gò trên mặt đường. Hình 12 minh

họa công nghệ tổ hợp này.



Hình 12 – Công nghệ tổ hợp: Đổ cát và hoàn thiện lõm

## 9 Lựa chọn công nghệ thi công

Lựa chọn công nghệ trám, vá thích hợp phải dựa trên những điều kiện cụ thể của dự án. Bảng 4 đưa ra các yếu tố cần xem xét khi lựa chọn công nghệ trám, vá.

**Bảng 4 – Các yếu tố cần xem xét khi lựa chọn công nghệ trám, vá**

Những yếu tố cần xem xét	Công nghệ có thể áp dụng được
<b>Loại vết nứt và quy mô xử lý</b>	Chủ yếu sử dụng phương pháp trám vết nứt và vá một vài chỗ, không phải cắt vết nứt. Tuy nhiên, ở những khu vực rất lạnh việc cắt là cần thiết và nên làm đối với các vết nứt có chiều rộng thay đổi đáng kể.
<b>Giao thông</b>	Khi trám vá kiểu dải băng trên vết nứt, ứng suất kéo lớn tại mép vết nứt dễ làm bong cạnh vết nứt. Do vậy, nên tránh trám vá kiểu dải băng trên các tuyến đường có lưu lượng giao thông lớn.
<b>Các đặc tính của vết nứt</b>	Nếu không có kế hoạch thi công lớp phủ bên trên, trám vá kiểu dải băng có thể thích hợp để xử lý các vết nứt có cạnh hư hỏng đáng kể (> 10 % chiều dài vết nứt) vì kiểu dải băng đồng thời trám đầy và phủ kín các đoạn bị hư hỏng chỉ bằng 1 lần đi của máy. Tuy nhiên, nếu mặt đường có thể được thi công lớp phủ trong tương lai, láng nhũ tương + chổi quét (Scrub Seal) nên được coi là một công nghệ thay thế.
<b>Loại vật liệu trám vá</b>	Những vật liệu như nhũ tương, nhựa đường khi thi công xong không cho thông xe ngay vì có thể để lại vết bánh xe hoặc bị lộ lên.
<b>Hiệu quả mong muốn</b>	Đối với yêu cầu trám vá lâu dài, công nghệ tạo rãnh chứa và hoàn thiện lõm có tuổi thọ lâu nhất.*

Bảng 4 – Các yếu tố cần xem xét khi lựa chọn công nghệ trám, vá (tiếp theo)

Những yếu tố cần xem xét	Công nghệ có thể áp dụng được
Yêu cầu về mỹ quan	Công nghệ trám vá kiểu dải băng làm giảm mỹ quan của mặt đường.
Chi phí	Bỏ qua việc cắt vết nứt sẽ giảm chi phí thiết bị và lao động nhưng có thể làm giảm tuổi thọ của việc trám vá. Công nghệ tổ hợp cần nhiều vật liệu hơn so với công nghệ tạo rãnh chứa nên có chi phí cao hơn. Công nghệ trám vá sẽ tác động đến loại vật liệu cần sử dụng, ví dụ giá thành có thể cao hơn đối với những loại vật liệu đặc biệt.
* Chất lượng chạy xe (độ bằng phẳng) là yếu tố quan trọng cần xem xét	

## 10 Trình tự thi công

Việc trám vá vết nứt nên thực hiện trong điều kiện thời tiết mát mẻ, khô ráo. Trong điều kiện thời tiết này các vết nứt có độ rộng trung bình, đảm bảo vật liệu trám vá sẽ không bị kéo giãn hoặc nén quá nhiều khi nhiệt độ tăng hoặc giảm.

### 10.1 Yêu cầu về thiết bị thi công

Yêu cầu về thiết bị thi công tùy thuộc vào công nghệ trám vá vết nứt. Cần có các thiết bị để thực hiện các công đoạn sau:

- Cắt hoặc mở rộng vết nứt;
- Làm sạch và làm khô vết nứt;
- Sử dụng vật liệu trám vá;
- Công tác hoàn thiện;
- Đảm bảo giao thông.

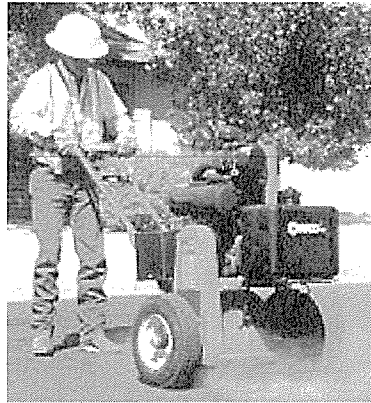
Yêu cầu chuẩn bị hiện trường khác nhau tùy theo công nghệ trám vá vết nứt và vật liệu sử dụng để trám vá.

### 10.2 Cắt hoặc mở rộng vết nứt

Khi mở rộng hoặc cắt vết nứt được kết hợp, vết nứt phải được làm sạch và khô trước khi sử dụng vật liệu trám vá. Khi mặt đường bị nứt nhiều và trên một diện tích rộng, việc mở rộng hoặc cắt có thể không thích hợp. Cắt vết nứt được thực hiện ở những khu vực khí hậu mà vết nứt co giãn nhiều. Cắt vết nứt cho phép sử dụng nhiều vật liệu trám vá hơn và kiểm soát tốt hơn hình dạng khe nứt. Các vết nứt nhỏ (vết nứt thứ cấp) dọc theo vết nứt chính thường không cần phải cắt mở rộng. Thiết bị cắt và



mở rộng vết nứt có nhiều loại (lưới cát với trục thẳng đứng, lưới cát ép quay ...). Cần cắt một cách sắc gọn để hạn chế làm hư hỏng sườn, vỡ mặt đường. Nên sử dụng lưới cát có độ cứng cao, chịu mài mòn để tạo ra rãnh chứa gọn đẹp. Hình 13 minh họa việc cắt vết nứt.



Hình 13 – Cắt mở rộng vết nứt

### 10.3 Làm sạch và khô vết nứt

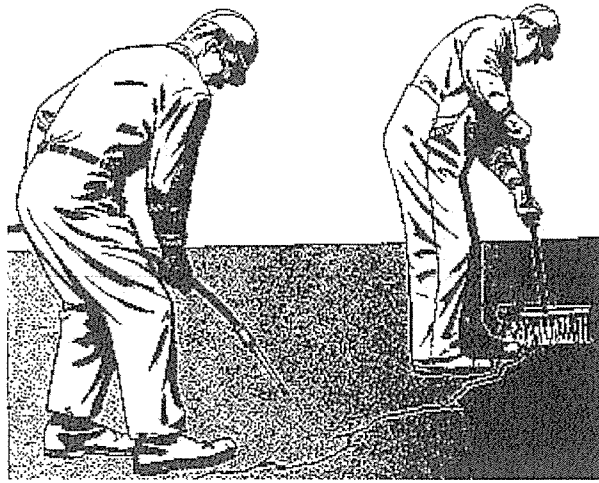
Khi cắt mở rộng vết nứt, các mảnh vỡ, bụi bẩn còn lại trong vết nứt hoặc ở trên mặt đường sẽ ảnh hưởng đến độ bám dính của vật liệu trám vá và có thể dẫn đến hư hỏng sớm. Để tránh những hư hỏng do nhiễm bẩn, các khe nứt sau khi được cắt mở rộng phải được vệ sinh đảm bảo khô ráo, sạch sẽ trước khi được trám vá bằng vật liệu. Một số phương pháp làm sạch thường được sử dụng gồm:

- Thổi bằng khí nén;
- Thổi bằng khí nóng;
- Chải sạch (quét sạch);
- Hút bụi.

Thổi bằng khí nén là dùng máy nén khí thổi vào các vết nứt để thổi sạch bụi bẩn. Thổi bằng khí nén rất hiệu quả trong việc làm sạch vết nứt nhưng không làm khô vết nứt. Trường hợp cần làm khô vết nứt sử dụng thiết bị thổi khí nóng. Khi thổi bằng khí nén, áp suất nén tối thiểu là 670 kPa với lưu lượng 0,07 m<sup>3</sup>/s.

Thổi bằng khí nóng là sử dụng một cần đốt cầm tay để thổi luồng khí nén được đốt nóng vào vết nứt. Luồng khí nóng vừa làm sạch, vừa làm khô vết nứt, đồng thời làm tăng tính bám dính của vật liệu với cạnh vết nứt đã được làm nóng. Cần phải đảm bảo mặt đường không bị đốt nóng quá mức cần thiết trong thời gian dài vì sẽ làm hóa cứng nhựa đường của phần mặt đường cạnh vết nứt.

Chải sạch hoặc quét sạch là sử dụng một chổi cuốn hoặc chổi cứng tiêu chuẩn để làm sạch vết nứt. Có thể chải sạch bằng thủ công hoặc bằng máy. Hình 14 minh họa hướng dẫn làm sạch vết nứt bằng thủ công.



Hình 14 – Làm sạch vết nứt bằng thủ công

#### 10.4 Dùng vật liệu trám vá vết nứt

Các vật liệu được lựa chọn để trám , và sẽ quyết định một phần công nghệ sử dụng. Thông thường, nhũ tương nhựa đường được phun trực tiếp cho vết nứt . Vật liệu vá vết nứt thi công nóng gốc nhựa đường cao su có độ bám dính tốt và thường không cần rải cát chống dính trước khi cho thông xe. Khi sử dụng nhũ tương phải rải cát sạch chống dính trước khi thông xe. Nhũ tương có thể được sử dụng thông qua các thiết bị phun tưới chuyên dụng như vòi phun hoặc bình rót. Một số loại nhũ tương có thể cần đun nóng để đạt được độ nhớt sử dụng thích hợp. Vật liệu vá vết nứt gốc nhựa đường cao su thi công nóng cần phải được khuấy đều , được đun nóng và giữ ở nhiệt độ thích hợp trong suốt quá trình sử dụng. Đối với vật liệu cải tiến bằng polymer và cao su, kiểm soát nhiệt độ là rất quan trọng để tránh làm giảm chất lượng . Với vật liệu trám vá có cốt sợi thi công nóng, cốt sợi có thể bị vón lại nên việc khuấy đều là rất cần thiết. Đối với những vật liệu như vậy nên đun nóng gián tiếp bằng dầu. Công suất của thiết bị bơm (rót) vật liệu trám vá tùy thuộc quy mô công việc. Hình 15 minh họa việc dùng vòi phun vật liệu nóng vá vết nứt và bình rót.



a) Vòi phun nóng



b) Bình rót

Hình 15 – Áp dụng kỹ thuật và thiết bị trám vá

Tỷ lệ vật liệu trám và sử dụng đóng một vai trò quan trọng trong chất lượng trám và vết nứt . Khi sử dụng quá nhiều vật liệu để trám và vết nứt sẽ gây ra hiện tượng thừa nhựa , bị mềm hóa cục bộ, bị chảy nhựa khi thi công lớp phủ nóng lên trên vị trí trám và vết nứt (ví dụ bê tông nhựa nóng).

### 10.5 Hoàn thiện và bảo dưỡng

Có các kỹ thuật hoàn thiện khác nhau tùy thuộc vào công nghệ và vật liệu trám và được sử dụng. Công nghệ rót đầy vết nứt và công nghệ phủ dải mỏng yêu cầu sử dụng chổi gạt cao su . Trong một số trường hợp, một bàn khuôn gắn ở đầu vòi phun cầm tay sẽ hỗ trợ rót vật liệu theo đúng yêu cầu. Hình 16 cho thấy ba kỹ thuật hoàn thiện phẳng điển hình. Như đã nêu ở trên, tất cả vật liệu trám và còn thừa trên mặt đường sẽ được gạt bằng chổi cao su để tránh làm mặt đường gồ ghề.



a) Gạt bằng

b) Sử dụng đĩa phẳng

c) Phủ dải mỏng

Hình 16 – Các kỹ thuật hoàn thiện điển hình

Lớp chống dính thường được sử dụng để ngăn vật liệu trám và bị lộ lên trước khi thông xe. Chỉ nên sử dụng cát sạch và khô để chống dính. Hình 17 minh họa việc rải cát chống dính trên vết nứt vừa được trám vá.



Hình 17 – Rải cát chống dính lên vết nứt vừa được xử lý

## 10.6 Thông xe và cách xử lý sau khi trám, vá

Vật liệu trám vá sẽ trải qua giai đoạn đông đặc lại tùy thuộc vào loại vật liệu được sử dụng. Nhũ tương nhựa đường sẽ đông đặc sau khi phân tách hết nước. Quá trình trên thường mất vài ngày và tạo thành mặt lồi trên vết nứt. Nói chung, không nên thi công lớp phủ trên các vết nứt chứa đầy vật liệu trám vá ít nhất trong một năm. Không được phép thông xe cho đến khi nhũ tương nhựa đường phân tách xong để tránh lớp xe đi qua vật liệu trám vá và lật nó lên. Một số nơi thường dùng cát để chống dính cho vật liệu vá vết nứt trước khi thông xe.

Vật liệu trám vá thi công nóng là vật liệu nhiệt dẻo. Vật liệu sẽ đông đặc lại khi nguội và không chứa chất pha loãng, chẳng hạn như dung môi, trong công thức của chúng. Những vật liệu này tạo ra bề mặt hoàn thiện không dính ở nhiệt độ của môi trường. Ngoài ra, vật liệu vá vết nứt thi công nóng cần từ 3 đến 4 tháng để đông đặc và ổn định hoàn toàn trước khi thi công lớp phủ mới lên trên. Vật liệu trám vá thi công nóng không nên áp dụng trên các miếng vá bằng hỗn hợp nguội để tránh làm bóc và lật miếng vá lên.

## 11 Công tác kiểm tra, giám sát và nghiệm thu

Việc giám sát kiểm tra được tiến hành thường xuyên trước, trong và sau khi trám, vá mặt đường.

### 11.1 Kiểm tra giám sát công việc chuẩn bị vết nứt trước khi thi công

#### 11.1.1 Kiểm tra giám sát công việc chuẩn bị vết nứt

- Kiểm tra mức độ sạch của mặt đường bằng mắt;
- Kiểm tra mức độ sạch của vết nứt bằng mắt;
- Kiểm tra mép vết nứt xem có cần phải cắt hoặc mài không.

#### 11.1.2 Kiểm tra các xe máy, thiết bị thi công

- Kiểm tra về sự hoạt động bình thường của thiết bị đun nóng vật liệu trám, vá (nếu sử dụng) và các thiết bị phun, rót vật liệu trám, vá vào khe.
- Đối với các bộ phận của thiết bị đun nóng vật liệu trám vá (nếu sử dụng) cần kiểm tra:
  - + Điều kiện an toàn của các thiết bị gia nhiệt.
  - + Kiểm tra khả năng đun nóng đến nhiệt độ yêu cầu.
  - + Độ chính xác của đồng hồ đo nhiệt độ đun.
- Đối với xe trám vá hoặc thiết bị trám vá thủ công cần kiểm tra sự hoạt động của vòi phun xem có bị tắc nghẽn không.

#### 11.1.3 Vật liệu trám, vá

- Phải có chứng chỉ của nơi sản xuất;

- Trường hợp cần thiết cần thi làm thí nghiệm một số chỉ tiêu quan trọng của vật liệu trám và theo yêu cầu của cấp có thẩm quyền;
- Kiểm tra nhiệt độ vật liệu trám và trước khi phun, rót.

## 11.2 Kiểm tra, giám sát trong khi thi công

**11.2.1** Kiểm tra, giám sát việc phun vật liệu trám và bảo đảm và kín vết nứt mặt đường và không để vật liệu trám và chảy thừa trên mặt đường. Nên rải cát sạch và khô lên trên vị trí trám và nhằm tránh trơn trượt, gây mất an toàn giao thông và quét dọn sạch lượng cát thừa.

**11.2.2** Kiểm tra, giám sát việc tổ chức giao thông trong phạm vi công trường, việc bảo đảm giao thông trên đường. Kiểm tra việc tổ chức canh gác, bố trí biển báo, điều hành giao thông ...

**11.2.3** Kiểm tra, giám sát các điều kiện an toàn lao động trong tất cả các khâu trước khi bắt đầu mỗi ca làm việc và cả trong quá trình thi công.

**11.2.4** Kiểm tra, giám sát việc bảo vệ môi trường xung quanh: không cho phép đổ vật liệu trám và thừa vào các cống, rãnh; không để vật liệu trám và dính bẩn vào các công trình hai bên đường.

**11.2.5** Các trường hợp sau đây phải yêu cầu ngừng thi công:

- Xe máy, thiết bị thi công bị trục trặc kỹ thuật: Tắc vòi phun, áp lực phun không đủ, chết máy ...
- Trời mưa hoặc có thể mưa.

## 11.3 Nghiệm thu

Sau khi trám, vá vết nứt, tiến hành công việc nghiệm thu theo các yêu cầu kỹ thuật tại Bảng 5.

**Bảng 5 – Yêu cầu kỹ thuật nghiệm thu trám, vá vết nứt**

Chất lượng trám, vá vết nứt	Phương pháp kiểm tra	Yêu cầu kỹ thuật
1. Vật liệu trám và điền đầy vết nứt.	Quan sát bằng mắt	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vật liệu trám, vá điền đầy không dưới 98 % chiều dài các vết nứt;</li> <li>– Vật liệu trám, vá phải dính bám tốt với thành vết nứt;</li> <li>– Vật liệu trám, vá phải đông đặc hoàn toàn (hoặc phân tách nếu là nhũ tương), khô, sạch, xe đi qua không để lại vết hoặc bị lột lên.</li> </ul>
2. Vật liệu trám, vá không chảy thừa trên mặt đường	Quan sát bằng mắt và thước.	<p>Vật liệu trám, vá không chảy thừa trên mặt đường, rộng ra ngoài vết nứt. Bề rộng lớp vật liệu trám, vá trên mặt đường không lớn hơn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 10 cm đối vật liệu nhũ tương;</li> <li>– 8 cm đối với vật liệu khác.</li> </ul>

Bảng 5 – Yêu cầu kỹ thuật nghiệm thu trám, vá vết nứt (tiếp theo)

Chất lượng trám, vá vết nứt	Phương pháp kiểm tra	Yêu cầu kỹ thuật
3. Vật liệu trám, vá không tạo thành các vạch gồ trên mặt đường	Quan sát bằng mắt và thước.	Chiều dày lớp vật liệu trám, vá so với mặt đường không lớn hơn: – 3 mm đối với công nghệ phủ dải mỏng; – 2 mm đối với các công nghệ khác.

## 12 An toàn lao động và bảo vệ môi trường

### 12.1 Đảm bảo an toàn khi thi công

Tùy thuộc vào thời gian thi công ngắn (không quá 24 h) hay dài (trên 24h), việc tổ chức giao thông và bố trí phòng hộ khi thi công được thực hiện theo TCCS 14 : 2016/TCĐBVN và các quy định hiện hành.

Phương án thi công và đảm bảo ATGT khi thi công trên đường phải được cấp có thẩm quyền phê duyệt. Tất cả người lao động trên công trường phải có đủ các trang thiết bị an toàn cần thiết và bảo hộ lao động.

### 12.2 Đảm bảo an toàn lao động

#### 12.2.1 Tại kho chứa vật liệu trám, vá

- Phải triệt để tuân theo các quy định về phòng hỏa, bảo vệ môi trường, an toàn lao động theo quy định hiện hành;
- Ngoài ra cần chú ý thực hiện các điều sau:
  - + Ở những nơi có thể xảy ra đám cháy (kho, nơi chứa vật liệu trám vá, nơi chứa nhiên liệu, ...) phải có sẵn các dụng cụ chữa cháy, thùng đựng cát khô, bình bọt dập lửa, bể nước và các lối ra phụ.
  - + Nơi nấu vật liệu trám vá (nếu có) phải cách xa các công trình xây dựng dễ cháy và các kho tàng khác ít nhất là 50 m.

#### 12.2.2 Tại hiện trường thi công

- Công nhân thi công vật liệu trám vá phải có ủng, găng tay, khẩu trang, quần áo bảo hộ lao động.
- Trước mỗi ca làm việc phải kiểm tra tất cả các máy móc và thiết bị thi công.
- Phải có những phương tiện y tế để sơ cứu, đặc biệt là sơ cứu khi bị bỏng.

### 12.3 Bảo vệ môi trường

- Vật liệu trám vá phải được đun nóng (nếu cần) bằng thiết bị đun nóng chuyên dụng, không được đốt bằng lớp cao su hoặc nhựa đường gây ô nhiễm môi trường;

- Khi thi công xong phải dọn dẹp, không để vật liệu trám vá vương vãi trên mặt đường, gây nguy hiểm cho người và phương tiện tham gia giao thông;
  - Không cho phép đổ vật liệu thừa vào các cống, rãnh; không để nhựa đường, nhũ tương dính bẩn vào các công trình hai bên đường./
-