

**HƯỚNG DẪN VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU  
HỖ HỢP BÊ TÔNG NHỰA CHẶT RẢI NÓNG CÓ SỬ DỤNG PHỤ GIA  
TAF-PACK-PREMIUM (TPP)  
TRỘN TRỰC TIẾP VỚI CỐT LIỆU NÓNG TẠI TRẠM TRỘN**

**Ban hành bởi:**

**TRUNG TÂM KHOA HỌC CÔNG NGHỆ GTVT**



**TS. LƯƠNG XUÂN CHIỂU**

Chức Vụ: Phó Giám Đốc Phụ Trách

**CÔNG TY TNHH TAIYU VIỆT NAM**



**Ông. KATO AKIHIRO**

Chức Vụ: Tổng Giám Đốc



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI  
TRUNG TÂM KHOA HỌC CÔNG NGHỆ GTVT**



**CÔNG TY TNHH TAIYU VIỆT NAM**

**HƯỚNG DẪN VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU  
HỖ HỢP BÊ TÔNG NHỰA CHẶT RẢI NÓNG CÓ SỬ DỤNG PHỤ GIA  
TAF-PACK-PREMIUM (TPP)  
TRỘN TRỰC TIẾP VỚI CỐT LIỆU NÓNG TẠI TRẠM TRỘN**

# **CHỈ DẪN KỸ THUẬT VỀ THIẾT KẾ, THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU HỖN HỢP BTNC RẢI NÓNG CÓ SỬ DỤNG PHỤ GIA TAF-PACK-PREMIUM (TPP) TRỘN TRỰC TIẾP VỚI CỐT LIỆU NÓNG TẠI TRẠM TRỘN**

## **1. Phạm vi áp dụng**

**1.1.** Chỉ dẫn này quy định những yêu cầu kỹ thuật về vật liệu, thiết kế hỗn hợp, công nghệ chế tạo, công nghệ thi công, kiểm tra, giám sát và nghiệm thu các lớp bê tông nhựa chặt rải nóng có sử dụng phụ gia **TAF-PACK-PREMIUM** (gọi tắt là TPP) trộn trực tiếp với cốt liệu nóng tại trạm trộn (BTNC-TPP).

**1.2.** Sử dụng phụ gia **TAF-PACK-PREMIUM** (TPP) trộn trực tiếp với cốt liệu nóng tại trạm trộn khi cần cải thiện chất lượng bê tông nhựa sử dụng nhựa đường có độ kim lún 60/70 để đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của dự án về khả năng kháng hằn lún vệt bánh xe.

**1.3.** BTNC-TPP thường sử dụng làm lớp mặt trên cho việc làm mới, sửa chữa nâng cấp đường cao tốc, đường ô tô, đường phố, bến bãi, quảng trường, các vị trí cần cải thiện khả năng kháng hằn lún vệt bánh xe, song cũng có thể dùng cho lớp mặt dưới của kết cấu áo đường nếu có hiệu quả kinh tế - kỹ thuật.

## **2. Tài liệu viện dẫn**

- TCVN 8819:2011, *Mặt đường bê tông nhựa nóng – Yêu cầu thi công và nghiệm thu*;
- TCVN 8820:2011, *Hỗn hợp Bê tông nhựa nóng – Thiết kế theo phương pháp Marshall*;
- TCVN 8860:2011, *Bê tông nhựa – Phương pháp thử*;
- 22 TCN 274:2001, *Chỉ dẫn kỹ thuật thiết kế mặt đường mềm*;
- 22 TCN 211:2006, *Áo đường mềm – Các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế*;
- *Quyết định số 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014 của Bộ Giao thông Vận tải về việc Ban hành hướng dẫn áp dụng hệ thống các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành nhằm tăng cường quản lý chất lượng thiết kế và thi công mặt đường bê tông nhựa nóng đối với các tuyến đường ô tô có quy mô giao thông lớn*;
- *Quyết định số 1617/QĐ-BGTVT ngày 29/4/2014 của Bộ Giao thông Vận tải về việc Ban hành quy định kỹ thuật về phương pháp thử độ sâu vệt hằn bánh xe của bê tông nhựa xác định bằng thiết bị Wheel tracking*;
- *Thông tư số 27/2014/ TT-BGTVT, ngày 28/7/2014 của Bộ Giao thông Vận tải về việc Quy định về quản lý chất lượng vật liệu nhựa đường sử dụng trong xây dựng công trình giao thông*;

- AASHTO M320, Standard Specification for Performance-Graded Asphalt Binder – Tiêu chuẩn phân loại nhựa đường theo cấp đặc tính PG.

### 3. Thiết kế kết cấu áo đường có lớp mặt bê tông nhựa sử dụng BTNC-TPP

**3.1.** Kết cấu áo đường có tầng mặt BTN sử dụng BTNC–TPP được thiết kế theo tiêu chuẩn 22TCN 274:2001 hoặc tiêu chuẩn 22TCN 211:2006.

**3.2.** Khi kết cấu áo đường có lớp mặt là BTNC–TPP được thiết kế theo tiêu chuẩn 22TCN 274:2001 thì hệ số lớp  $a_i$  của lớp BTNC–TPP được xác định trên cơ sở mô đun đàn hồi thí nghiệm theo phương pháp kéo gián tiếp tải trọng lặp theo quy định tại 22TCN 274:2001.

**3.3.** Khi kết cấu áo đường có lớp mặt là BTNC–TPP được tính toán thiết kế theo tiêu chuẩn 22TCN 211:2006 thì trị số mô đun đàn hồi dùng để tính toán xác định theo thí nghiệm quy định tại phụ lục C.3.1 của tiêu chuẩn 22TCN 211:2006.

### 4. Yêu cầu kỹ thuật đối với các loại vật liệu sử dụng chế tạo BTNC–TPP

Để đảm bảo hỗn hợp BTNC–TPP đạt các chỉ tiêu kỹ thuật quy định, các thành phần vật liệu chế tạo hỗn hợp BTN cần thỏa các yêu cầu quy định tại mục 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, và 4.5.

#### 4.1. Phụ gia TPP

Phụ gia TPP phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo quy định Bảng 1 và Bảng 2.

**Bảng 1. Các chỉ tiêu cơ bản đối với phụ gia TPP ở trạng thái tự nhiên**

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Quy định	Phương pháp thử
1	Hình dạng		Dạng hạt	Quan sát bằng mắt
2	Màu sắc		Trắng	Quan sát bằng mắt
3	Kích thước	mm	$\leq 5$	Đo kích thước
4	Khối lượng thể tích (ở trạng thái xốp)	$g/cm^3$	$0,90 \div 0,95$	TCVN 7572-6:2006

Chất lượng phụ gia TPP được kiểm soát thông qua việc kiểm tra chất lượng nhựa đường cải tiến TPP. Nhựa đường cải tiến TPP là nhựa 60/70 (tương đương PG-64) được trộn thêm phụ gia TPP. Nhựa đường cải tiến TPP phải đảm bảo khả năng cải thiện một số chỉ tiêu **đạt cấp PG-70 khi trộn thêm 4% phụ gia TPP hoặc đạt cấp PG-76 khi trộn thêm 5% phụ gia TPP** (% tính theo khối lượng nhựa đường 60/70). Các chỉ tiêu yêu cầu để đánh giá mức độ cải thiện cấp PG được quy định tại **Bảng 2**. Quy trình trộn phụ gia TPP vào nhựa đường 60/70 để tạo ra nhựa đường cải tiến được quy định cụ thể tại **Phụ lục A** của hướng dẫn này.

Khuyến cáo từ nhà sản xuất: Nên sử dụng 5% phụ gia TPP (% tính theo khối lượng nhựa đường), tuy nhiên có thể xem xét sử dụng hàm lượng phụ gia TPP từ 4-6% (% tính theo khối lượng nhựa đường) tùy thuộc vào yêu cầu của dự án và chất lượng các nguồn vật liệu đầu vào.

**Bảng 2. Các yêu cầu kỹ thuật để đánh giá mức độ cải thiện cấp PG của nhựa đường cải tiến**

STT	Chỉ tiêu thí nghiệm	Phương pháp thử	Yêu cầu	
			PG70	PG76
<b>1</b>	Thí nghiệm với nhựa đường cải tiến ban đầu			
<b>1.1</b>	Nhiệt độ chớp cháy	TCVN 7498:2005	$\geq 230^{\circ}\text{C}$	
<b>1.2</b>	Độ nhớt, nhiệt độ thử nghiệm: (sử dụng nhớt kế Brookfield, $\leq 3 \text{ Pa.s}$ )	TCVN 11196:2017	$135^{\circ}\text{C}$	
<b>1.3</b>	Cắt động lưu biến DSR, nhiệt độ thử nghiệm: ( $G^*/\sin\delta \geq 1,0 \text{ kPa}$ với $10 \text{ rad/s}$ )	TCVN 11808:2017	70	76
<b>1.4</b>	Độ hòa tan trong Tricloetylen	TCVN 7500:2005	$\geq 99\%$	
<b>2</b>	Thí nghiệm với nhựa đường cải tiến sau hóa già ngắn hạn bằng lò quay màng mỏng (RTFO)			
<b>2.1</b>	Tồn thất khối lượng	TCVN 11710:2017	$\leq 1\%$	
<b>2.2</b>	Cắt động lưu biến DSR với nhựa đường cải tiến sau RTFO, nhiệt độ thử nghiệm: ( $G^*/\sin\delta \geq 2,2 \text{ kPa}$ với $10 \text{ rad/s}$ )	TCVN 11808:2017	70	76

Nhà cung cấp phụ gia TPP phải chịu trách nhiệm pháp lý về chất lượng theo pháp lệnh hàng hóa.

#### 4.2. Nhựa đường (Bitum)

Là loại nhựa đường đặc gốc dầu mỏ, có độ kim lún 60/70, có các chỉ tiêu kỹ thuật thỏa mãn quy định tại Thông tư số 27/2014/TT-BGTVT ngày 28/7/2014 của Bộ Giao thông Vận tải.

#### 4.3. Cốt liệu thô (đá dăm)

Đạt các yêu cầu chất lượng quy định ở 5.1 – tiêu chuẩn TCVN 8819:2011 với một số yêu cầu chi tiết quy định tại 4.3.1 và 4.3.2.

**4.3.1.** Hàm lượng hạt mềm yếu phong hóa không được vượt quá 3% khi dùng cho lớp BTNC-TPP cho lớp mặt trên cùng và không quá 5% đối với lớp mặt dưới.

**4.3.2.** Hàm lượng hạt thoi dẹt (%) đối với các lớp ngoài việc phải tuân thủ các yêu cầu ở Bảng 5 của TCVN 8819:2011 còn phải không chế hàm lượng hạt thoi dẹt đối với cỡ hạt  $\geq 9,5 \text{ mm}$  không được quá 12% đối với lớp BTNC trên cùng và không được quá 15% với các lớp BTNC phía dưới; đối với các cỡ hạt  $< 9,5 \text{ mm}$  tương ứng là 18% và 20%.

#### 4.4. Cát (cốt liệu mịn)

4.4.1. Cát phải đạt yêu cầu chất lượng quy định ở Bảng 6 của TCVN 8819:2011.

4.4.2. Nếu dùng cát thiên nhiên phải sử dụng cát hạt thô hoặc cát hạt vừa có mô đun độ lớn  $M_k \geq 2$  và nên có thành phần hạt như ở Bảng 3.

**Bảng 3. Thành phần hạt cát thiên nhiên dùng chế tạo BTNC**

Kích thước lỗ sàng (mm)	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng	
	Cát hạt thô	Cát hạt vừa
9,5	100	100
4,75	90-100	90-100
2,36	65-95	75-90
1,18	35-65	50-90
0,6	15-30	30-60
0,3	5-20	8-30
0,15	0-10	0-10
0,075	0-5	0-5

5.4.3. Cát nghiền nên có thành phần hạt như quy định tại Bảng 4.

**Bảng 4. Thành phần hạt cát nghiền dùng chế tạo BTNC**

Loại cát	Tỷ lệ % khối lượng lọt qua sàng (mm)							
	9,5	4,75	2,36	1,18	0,6	0,3	0,15	0,075
To	100	90-100	60-90	40-75	20-55	7-40	2-20	0-10
Vừa	-	100	80-100	50-80	25-60	8-45	0-25	0-15

#### 5.5. Bột khoáng

Bột khoáng đạt các chỉ tiêu quy định ở Bảng 1 – tiêu chuẩn TCVN 12884-1:2020. Không sử dụng bụi thu hồi từ trạm trộn để thay thế bột khoáng.

### 6. Yêu cầu về các chỉ tiêu kỹ thuật với BTNC–TPP

#### 6.1. Yêu cầu về cấp phối hỗn hợp cốt liệu cho BTNC–TPP

6.1.1. Thành phần cấp phối của BTNC–TPP tuân thủ các yêu cầu đối với BTNC 12,5, BTNC 19 theo hướng dẫn ban hành kèm theo Quyết định số 858/QĐ-BGTVT ngày 26/3/2014, quy định tại Bảng 5.

**Bảng 5. Cấp phối cốt liệu các loại BTNC-TPP**

Quy định	BTNC 12,5	BTNC 19
1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm	12,5	19
2. Cỡ sàng mắt vuông, mm	Lượng lọt qua sàng, % khối lượng	
25	-	100
19	100	90-100
12,5	74-90	60-78
9,5	60-80	50-72
4,75	34-62	26-56
2,36	20-48	16-44
1,18	13-36	12-33
0,60	9-26	8-24
0,30	7-18	5-17
0,15	5-14	4-13
0,075	4-8	3-7
3. Chiều dày thích hợp (sau khi lu lèn), cm	5-7	6-8

*Ghi chú:* Khi thiết kế hỗn hợp có thể dự đoán hàm lượng nhựa tối ưu tùy thuộc vào phần trăm cốt liệu lọt sàng 2,36 mm và sàng 0,075 mm như hướng dẫn ở 8.4.1 – tiêu chuẩn TCVN 8820:2011.

**6.1.2.** BTNC-TPP thô được định nghĩa là các loại BTNC tại Bảng 5, nhưng được khống chế lượng lọt qua sàng (%) của cỡ hạt (mịn) tại Bảng 6.

**Bảng 6. Khống chế cỡ hạt mịn trong thành phần cấp phối cốt liệu BTNC để tạo ra BTNC thô**

Loại BTNC	Cỡ sàng vuông khống chế (mm)	Lượng lọt sàng qua cỡ sàng khống chế (%)
BTNC 19	4,75	< 45%
BTNC 12,5	2,36	< 38%

## 6.2. Yêu cầu về các chỉ tiêu kỹ thuật của BTNC-TPP

BTNC-TPP được chế tạo phải thoả mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 7.

**Bảng 7. Yêu cầu về các chỉ tiêu kỹ thuật cho BTNC–TPP**

STT	Chỉ tiêu	Quy định	Phương pháp thí nghiệm
1	Số chày đầm	75 x 2	TCVN 8860-1:2011
2	Độ ổn định ở 60 <sup>0</sup> C, 40 phút, kN	≥ 10	
3	Độ dẻo, 40 phút, mm	1,5 - 4	
4	Độ ổn định còn lại (sau khi ngâm mẫu ở 60 <sup>0</sup> C trong 24 giờ) so với độ ổn định ban đầu, %	≥ 80	TCVN 8860-12:2011
5	Độ rỗng dư bê tông nhựa, %		TCVN 8860-9:2011
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5 mm	4 – 6	
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 19 mm	3 – 6	
6	Độ rỗng lấp đầy nhựa, %	65 – 75	TCVN 8860-11:2011
7	Độ rỗng cốt liệu, % (tương ứng với độ rỗng dư 4%)		TCVN 8860-10:2011
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5mm	≥ 13,5	
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 19mm	≥ 13,0	
	Độ rỗng cốt liệu, % (tương ứng với độ rỗng dư 5%)		
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5mm	≥ 14,5	
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 19mm	≥ 14,0	
	Độ rỗng cốt liệu, % (tương ứng với độ rỗng dư 6%)		
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 12,5mm	≥ 15,5	
	- Cỡ hạt danh định lớn nhất 19mm	≥ 15,0	
8	Độ sâu vết hằn bánh xe, mm (phương pháp HWTD-Hamburg Wheel Tracking Device), 20.000 chu kỳ (40.000 lượt bánh xe), áp lực 0,70 MPa, nhiệt độ 50 <sup>0</sup> C.	≤ 12,5	Phương pháp A, Quyết định 1617/QĐ-BGTVT

## 7. Thiết kế hỗn hợp BTNC–TPP

**7.1.** Mục đích của công tác thiết kế là tìm ra được tỷ lệ phối hợp các loại vật liệu khoáng (đá dăm, cát, bột khoáng) để thỏa mãn thành phần cấp phối hỗn hợp của BTN được quy định cho mỗi loại và tìm ra được hàm lượng nhựa tối ưu phù hợp với phụ gia TPP để đạt được các yêu cầu quy định về các chỉ tiêu kỹ thuật của BTNC–TPP tại Bảng 7.

**7.2.** Công tác thiết kế hỗn hợp BTNC–TPP được tiến hành theo phương pháp Marshall.



**7.3.** Trình tự thiết kế hỗn hợp BTNC–TPP: Công tác thiết kế hỗn hợp BTN sử dụng phụ gia TPP được tiến hành theo 3 bước: Bước thiết kế sơ bộ (Cold mix design); Thiết kế hoàn chỉnh (Hot mix design); Xác lập công thức chế tạo hỗn hợp BTNC–TPP (Job mix formular).

Trình tự thiết kế theo hướng dẫn tại TCVN 8820:2011 và Quyết định số 858/QĐ-BGTVT.

**7.3.1.** Giai đoạn thiết kế sơ bộ: Mục đích của công tác thiết kế này nhằm xác định sự phù hợp về chất lượng và thành phần hạt của các loại cốt liệu sẵn có tại nơi thi công, khả năng sử dụng những cốt liệu này để sản xuất ra BTN thỏa mãn các chỉ tiêu quy định với hỗn hợp BTNC–TPP. Công tác này sử dụng vật liệu tại khu vực tập kết vật liệu của trạm trộn để thiết kế. Kết quả thiết kế sơ bộ là cơ sở định hướng cho thiết kế hoàn chỉnh. Thiết kế sơ bộ được thực hiện theo 2 bước như sau:

**Bước 1:** Thiết kế cấp phối BTNC sử dụng nhựa đường thông thường tuân theo mục 3 của Quyết định số 858/QĐ-BGTVT và TCVN 8820:2011; từ đó, xác định được tỷ lệ phối hợp các loại vật liệu khoáng và hàm lượng nhựa tối ưu cho hỗn hợp bê tông nhựa (gọi hàm lượng nhựa tối ưu là X%).

**Bước 2:** Căn cứ vào số liệu thiết kế đã thực hiện ở bước 1 và hàm lượng phụ gia TPP sử dụng (thông thường là 5% theo khối lượng nhựa đường). Hàm lượng nhựa tối ưu X% = tỉ lệ phần trăm tổng khối lượng nhựa đường 60/70 và khối lượng phụ gia TPP trong hỗn hợp BTNC–TPP.

Tiến hành chế tạo hỗn hợp BTNC theo hướng dẫn tại **Chú thích 1** ứng với cấp phối cốt liệu, hàm lượng phụ gia TPP và hàm lượng nhựa X% đã chọn ở bước 1 để thí nghiệm các chỉ tiêu kỹ thuật theo quy định tại Bảng 7. Nếu các chỉ tiêu kỹ thuật này thỏa mãn thì hàm lượng phụ gia TPP và hàm lượng nhựa X% đã chọn ở bước 1 là hàm lượng phụ gia TPP và hàm lượng nhựa tối ưu. Trong trường hợp hỗn hợp BTNC–TPP không thỏa mãn các chỉ tiêu quy định tại Bảng 7 thì căn cứ vào số liệu thiết kế ở bước 1 tiến hành chế tạo hỗn hợp BTNC–TPP với các hàm lượng phụ gia TPP khác nhau, có thể từ 4% đến 6% (so với khối lượng nhựa đường) để tìm ra hàm lượng phụ gia TPP hợp lý nhất.

Trong trường hợp hỗn hợp BTNC–TPP có chỉ tiêu độ rỗng dư nhỏ hơn quy định tại Bảng 6 thì cho phép giảm trừ hàm lượng nhựa tối ưu đã chọn ở bước 1. Sau đó tiếp tục làm lại thiết kế tương ứng với hàm lượng nhựa đã giảm trừ với trình tự theo như bước 2 để tìm ra hàm lượng nhựa tối ưu sử dụng cho dự án.

**Chú thích 1:** Hỗn hợp BTNC–TPP được chế tạo trong phòng phục vụ công tác thí nghiệm và thiết kế hỗn hợp BTNC–TPP, được thực hiện theo các bước sau:

- Công tác trộn hỗn hợp BTNC–TPP trong phòng thí nghiệm được thực hiện theo hướng dẫn tại “Phụ lục B”;
- Tiến hành đúc mẫu Marshall phục vụ thí nghiệm các chỉ tiêu theo quy định nhiệt độ tại Bảng 8.

**7.3.2.** Giai đoạn thiết kế hoàn chỉnh: Mục đích của công tác thiết kế này nhằm xác định thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu và hàm lượng nhựa tối ưu, hàm lượng phụ gia TPP tối ưu khi cốt liệu đã được sấy nóng. Giai đoạn này tiến hành chạy thử trạm trộn trên cơ sở số liệu của thiết kế sơ bộ, và lấy mẫu cốt liệu tại các phễu dự trữ cốt liệu nóng để thiết kế. Kết quả thiết kế hoàn chỉnh là cơ sở quyết định sản xuất thử hỗn hợp BTNC–TPP và rải lớp BTNC–TPP.

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

- Nguồn cốt liệu và nhựa đường dùng cho BTNC–TPP;
- Thành phần cấp phối của hỗn hợp cốt liệu;
- Tỷ lệ phối hợp giữa các loại cốt liệu: đá dăm, bột khoáng (tính theo phần trăm khối lượng của hỗn hợp cốt liệu);
- Hàm lượng nhựa đường (tính theo khối lượng nhựa đường) và hàm lượng phụ gia TPP dùng trong hỗn hợp BTNC–TPP;
- Kết quả thí nghiệm của hỗn hợp BTNC–TPP với các chỉ tiêu nêu tại Bảng 7;
- Tỷ trọng lớn nhất của hỗn hợp BTNC–TPP ở trạng thái rời;
- Khối lượng thể tích của mẫu chế bị Marshall ứng với hàm lượng nhựa tối ưu và hàm lượng phụ gia TPP tối ưu (là cơ sở để xác định độ chặt lu lèn K);
- Phương án thi công ngoài hiện trường như: chiều dày lớp BTNC–TPP chưa lu lèn, sơ đồ lu, số lượt lu trên điểm, độ nhám mặt đường...

**7.4.** Trong quá trình thi công, nếu có bất cứ sự thay đổi nào về nguồn vật liệu đầu vào hoặc sự biến động lớn về chất lượng của vật liệu thì phải làm lại thiết kế hỗn hợp BTNC–TPP theo các giai đoạn nêu trên và xác định lại công thức chế tạo hỗn hợp BTNC–TPP.

## **8. Sản xuất hỗn hợp BTNC-TPP tại trạm trộn**

### **8.1. Yêu cầu về mặt bằng, kho chứa, khu vực tập kết vật liệu**

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

**8.1.2.** Khu vực tập kết đá dăm, cốt liệu mịn của trạm trộn phải đủ rộng, phải cấp liệu cho tang sấy của máy trộn cần có mái che mưa. Đá dăm, cốt liệu mịn phải được ngăn cách để không lẫn sang nhau, không sử dụng vật liệu bị trộn lẫn và phải có bạt để che phủ bãi vật liệu sau mỗi ca sản xuất.

**8.1.3.** Kho chứa bột khoáng: Bột khoáng nên được cấp bằng xilo tự động, nếu không cấp được tự động bột khoáng phải có kho chứa riêng có mái che, nền kho phải cao ráo, đảm bảo bột khoáng không bị ẩm hoặc suy giảm chất lượng trong quá trình lưu trữ.

**8.1.4.** Khu vực đun, chứa nhựa đường phải có mái che. Mỗi téc sấy nhựa phải có nhiệt kế để theo dõi nhiệt độ thường xuyên.

**8.1.5.** Kho chứa phụ gia TPP phải có mái che, nền kho phải cao ráo, đảm bảo phụ gia không bị ẩm hoặc suy giảm chất lượng trong quá trình lưu trữ.

## **8.2. Yêu cầu trạm trộn**

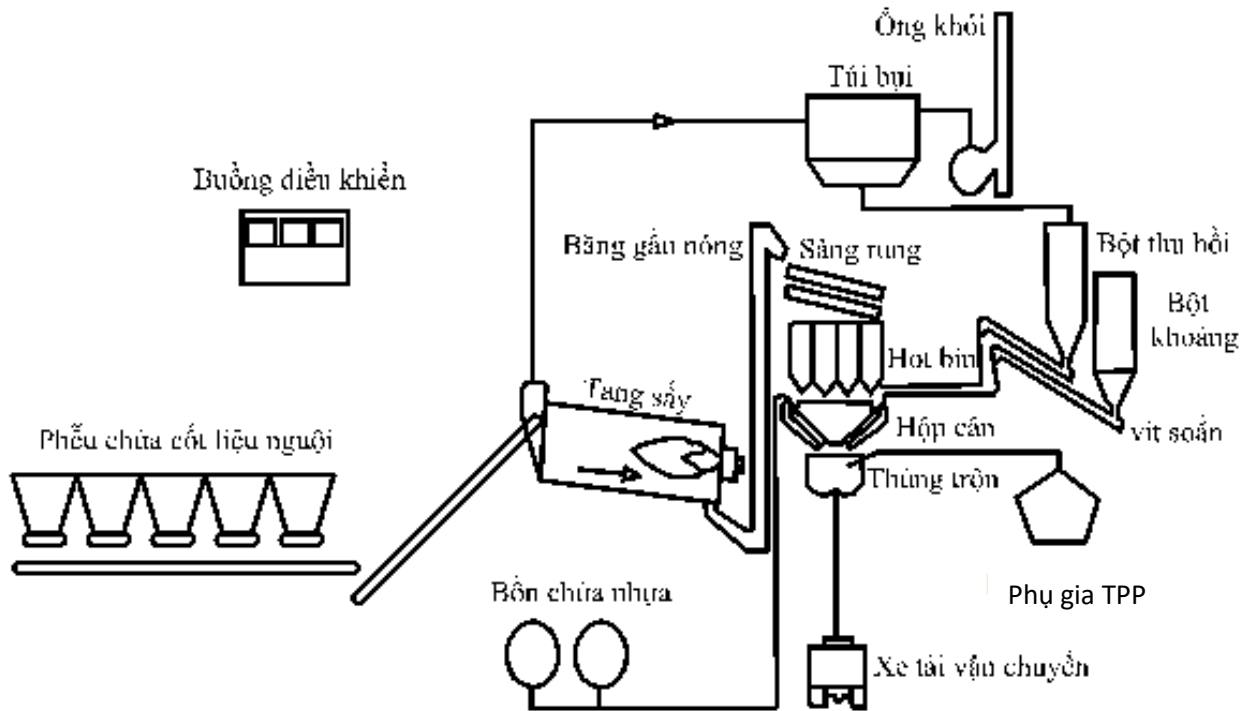
**8.2.1.** Phải tuân theo các yêu cầu quy định ở 7.2 của TCVN 8819:2011, ngoài ra đối với các dự án đường có quy mô giao thông lớn sử dụng BTNC thô nên sử dụng trạm trộn kiểu chu kỳ. Trạm trộn nhất thiết phải có trang bị máy tính và các thiết bị chủ động ghi và in ra các phiếu theo dõi khối lượng các thành phần vật liệu trong mỗi mẻ trộn cũng như nhiệt độ mỗi mẻ trộn. Trạm trộn phải có thiết bị điều khiển nhằm có thể kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần hạt vật liệu để đảm bảo sai số cho phép như yêu cầu ở Bảng 7 của Quyết định số 858/QĐ-BGTVT và điều chỉnh nhiệt độ các khâu đun, nung sấy, trộn.... như yêu cầu Bảng 8.

**8.2.2.** Ở mỗi trạm trộn phải có đầy đủ thiết bị thí nghiệm thí nghiệm để kiểm tra kịp thời chất lượng vật liệu, độ ẩm cốt liệu (nhằm kịp thời điều chỉnh khối lượng mỗi thành phần đá, cát... theo mỗi mẻ trộn khi độ ẩm của chúng thay đổi) và để kiểm tra các chỉ tiêu cơ lý của hỗn hợp BTNC–TPP sản xuất ra tại trạm trộn, trong đó đặc biệt cần chú trọng việc mỗi ca thi công đều phải chế bị mẫu Marshall để xác định khối lượng thể tích  $\gamma_0$  (g/cm<sup>3</sup>) làm tiêu chuẩn cho việc kiểm tra độ chặt lu lèn K của lớp mặt BTNC–TPP tại lý trình thi công tương ứng.

**8.2.3.** Phụ gia TPP nên được cấp bằng thiết bị cấp tự động có định lượng sẵn, đồng bộ với hoạt động của trạm. Mỗi mẻ trộn là một dây chuyền khép kín để sản xuất ra hỗn hợp BTNC–TPP. Thiết bị cấp phụ gia định lượng tự động, đảm bảo các yêu cầu sau:

- Hoạt động chính xác, ổn định và giám sát được định lượng (sai số < 3%);
- Cấp phụ gia TPP chính xác ở thời điểm tối ưu trong quá trình sản xuất BTNC–TPP;
- Yêu cầu sử dụng hệ thống cấp phụ gia, đảm bảo sự đồng đều trong buồng trộn hỗn hợp BTN;
- Kết nối với hệ thống điều khiển tự động của trạm trộn BTN.

8.2.4. Trong trường hợp sử dụng phụ gia TPP với khối lượng nhỏ cho các dự án sửa mặt đường BTN, cho phép đưa phụ gia TPP trực tiếp vào buồng trộn qua các cửa thăm.



Hình 1: Sơ đồ minh họa vị trí cấp phụ gia TPP tại trạm trộn

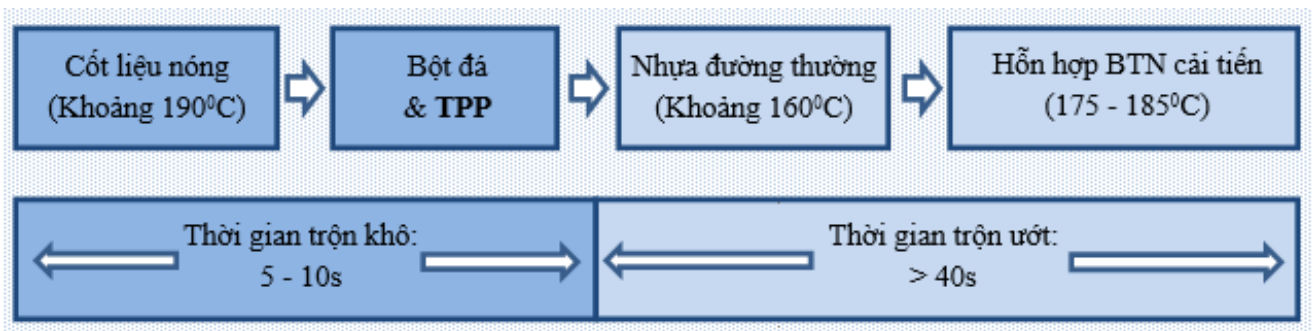


Hình 2: Ví dụ minh họa thiết bị cấp phụ gia TPP định lượng tự động kết nối trực tiếp với trạm trộn, hoạt động đồng bộ với trạm trộn về thời điểm cấp phụ gia, thời gian cấp.

### 8.3. Sản xuất hỗn hợp BTNC-TPP

Trình tự sản xuất hỗn hợp BTNC-TPP phải tuân theo các yêu cầu quy định tại mục 4.4 của Quyết định số 858/QĐ-BGTVT và mục 7.3 của TCVN 8819:2011, ngoài ra còn phải chú ý các vấn đề như nêu tại 8.3.1 và 8.3.2.

**8.3.1.** Chọn thời điểm xả cốt liệu từ Hotbin xuống buồng trộn cũng là thời điểm phun đều phụ gia TPP đã được định lượng vào buồng trộn. Quá trình cấp phụ gia TPP phải kết thúc trước thời điểm kết thúc cấp cốt liệu 3s. Phụ gia TPP được trộn cùng cốt liệu trong thời gian từ 5 đến 10s. Kết thúc quá trình trộn khô sang giai đoạn trộn cùng bitum (trộn ướt), quá trình này được trộn trong thời gian khoảng lớn hơn 40s.



**8.3.2.** Tùy thuộc vào điều kiện thời tiết môi trường lúc thi công và tùy thuộc bề dày lớp mặt, nhiệt độ các khâu từ chế tạo hỗn hợp đến khâu rải và lu lèn BTNC-TPP nên thực hiện theo các quy định ở Bảng 8.

**Bảng 8. Nhiệt độ các khâu sản xuất và thi công BTNC-TPP**

STT	Các khâu công nghệ	Khoảng nhiệt độ BTNC-TPP (°C)	Khoảng nhiệt độ theo 858/QĐ-BGTVT (°C)
1	Nhiệt độ đun nóng nhựa tại thùng nhựa	155-165	155-165
2	Nhiệt độ Hotbin	170-190	Cao hơn nhiệt độ đun nóng bitum 10-30°C
3	Xả hỗn hợp từ thùng trộn vào xe	160-180	145-165
4	Nhiệt độ phải loại bỏ hỗn hợp BTN	≥ 195	≥ 195
5	Hỗn hợp sau máy rải	145-160	Tùy vào nhiệt độ môi trường
6	Lu lèn		
	- Bắt đầu lu sơ bộ - Kết thúc	140-155 80	Không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5°C 70
7	Thí nghiệm mẫu		

STT	Các khâu công nghệ	Khoảng nhiệt độ BTNC-TPP (°C)	Khoảng nhiệt độ theo 858/QĐ-BGTVT (°C)
	- Trộn mẫu thí nghiệm Marshall	150-155	150-155
	- Đầm mẫu thí nghiệm Marshall	140-145	140-145

*Ghi chú:* Nhiệt độ ở các khâu công nghệ 1, 2, 3 nên chọn trị số cao hơn khi thi công về mùa lạnh (nhiệt độ không khí 15-20 °C) và khi bề dày lớp BTNC-TPP ≤ 50 mm.

#### **8.4. Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp BTNC-TPP**

Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp BTNC-TPP phải tuân theo các yêu cầu quy định ở mục 7.4 của TCVN 8819:2011, ngoài ra còn phải chú ý các vấn đề sau:

**8.4.1.** Kiểm tra hiện tượng đá dính dầu (kiểm tra tại cửa xả tràn, nếu không có cốt liệu tại cửa xả tràn cần lấy cốt liệu nóng để kiểm tra) cần phải dừng trạm để khắc phục ngay.

**8.4.2.** Kiểm tra về kích thước cỡ hạt đá lấy từ các hotbin nếu thấy có đá to trong bin đá nhỏ thì có thể là sàng bị rách (phải dừng hoạt động lại khắc phục ngay).

**8.4.3.** Hàng ngày trước ca sản xuất hoặc cuối ca sản xuất (làm thí nghiệm cho ngày hôm sau), thí nghiệm viên phải kiểm tra thành phần hạt và điều chỉnh tỷ lệ phần trăm của các Bin sao cho cấp phối sau khi trộn phải thỏa mãn đường cấp phối thiết kế trong phạm vi sai số cho phép của tiêu chuẩn.

**8.4.4.** Trong quá trình sản xuất BTNC-TPP, tư vấn giám sát cần phải kiểm soát hàm lượng phụ gia TPP sử dụng tại trạm trộn theo đúng thiết kế đã được phê duyệt. Việc kiểm soát hàm lượng và sai số của việc cấp phụ gia được thông qua biên bản xác nhận khối lượng tham BTN đã sản xuất và khối lượng phụ gia đã sử dụng trong mỗi ca tham.

#### **9. Thi công lớp BTNC-TPP**

Công tác thi công lớp BTNC-TPP phải tuân theo các yêu cầu quy định ở mục 8 của TCVN 8819:2011 và ở mục 4 của Quyết định số 858/QĐ-BGTVT, ngoài ra còn phải chú ý các vấn đề sau:

**9.1.** Chỉ được thi công khi mặt đường khô ráo, nhiệt độ không khí trên 15°C. Không nên thi công khi trời mưa hoặc nếu nhận thấy trời có thể mưa trước khi hoàn thành công việc.

#### **9.2. Lu lèn hỗn hợp BTNC-TPP**

Trong quá trình lu lèn cần thực hiện các quy định ở mục 4.6 của Quyết định số 858/QĐ-BGTVT, ngoài ra cần thực hiện và kiểm tra thường xuyên theo các hướng dẫn bổ sung thêm dưới đây:

**9.2.1.** Phải có 3 loại lu như quy định ở 4.6.1.3 của Quyết định số 858/QĐ-BGTVT và yêu cầu bổ sung lu rung trong dây chuyền thi công BTNC-TPP.

**9.2.2.** Lu sơ bộ phải bám sát máy rải để khi bắt đầu lu lên thì nhiệt độ nằm trong khoảng 140–145<sup>0</sup>C. Dùng lu nhẹ bánh thép lu (3-4) lượt/điểm, lu xóa vết để hoàn thiện mặt bằng bê tông nhựa.

**9.2.3.** Tổ chức lu sao cho nhiệt độ mặt đường giảm xuống 80<sup>0</sup>C thì hoàn thành công tác lu lên đảm bảo độ chặt tối thiểu K98.

**9.2.4.** Sau khi kết thúc lu lên phải đảm bảo an toàn giao thông ít nhất 24 giờ mới được cho thông xe, đặc biệt cấm đổ đồng vật liệu hoặc đất và trộn vữa xi măng trên mặt lớp BTNC đã rải.

## **10. Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp BTNC-TPP**

Công tác giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp BTNC-TPP tuân thủ theo các yêu cầu quy định ở mục 4.6.2 của Quyết định số 858/QĐ BGTVT và mục 9 của TCVN 8819:2011, ngoài ra còn chú ý các vấn đề sau:

**10.1.** Các chỉ tiêu cơ lý của BTNC-TPP phải thỏa mãn quy định tại Bảng 6.

**10.2.** Hàng ngày cần thống kê lại lượng phụ gia TPP sử dụng và khối lượng BTNC-TPP sản xuất được để kiểm soát tỷ lệ phụ gia TPP sử dụng có đúng yêu cầu thiết kế hay không. Hồ sơ kiểm soát gồm:

- Khối lượng phụ gia TPP trong ngày tương ứng với khối lượng BTNC-TPP sản xuất ra theo tỷ lệ quy định;
- Hồ sơ hoàn công cần ghi rõ số hiệu trên bao bì của phụ gia TPP đã sử dụng trong ngày.

## **11. An toàn lao động và bảo vệ môi trường**

Phải tuân thủ theo các yêu cầu theo quy định ở mục 10 (An toàn lao động và bảo vệ môi trường) của TCVN 8819:2011.

# PHỤ LỤC A

## Phương pháp trộn phụ gia TPP với nhựa 60/70 để tạo ra nhựa đường cải tiến

### 1. Mục tiêu

Phụ lục này quy định, hướng dẫn cách trộn phụ gia TPP với nhựa 60/70 trong phòng thí nghiệm nhằm tạo ra mẫu nhựa cải tiến phục vụ công tác kiểm tra, đánh giá và kiểm soát chất lượng phụ gia TPP trong phòng thí nghiệm.

### 2. Dụng cụ, thiết bị

- Tủ sấy: có thông gió, có khả năng sấy đến nhiệt độ 170 – 180<sup>0</sup>C;
- Cân phân tích: cân có độ chính xác đến 0,1 gram và cân có độ chính xác đến 0,01 gram;
- Nhiệt kế: điện tử hoặc nhiệt kế thủy ngân, có khả năng đo nhiệt độ tối đa 300<sup>0</sup>C, độ chính xác (vạch chia) 5<sup>0</sup>C;
- Máy trộn: máy trộn có cánh khuấy kiểu thông thường, đảm bảo tốc độ khuấy khoảng 2.000 – 3.000 vòng/phút;
- Thùng trộn: Có thể sử dụng các loại xô, ca bằng inox có thành cao với thể tích phù hợp với mẻ trộn;
- Hệ thống gia nhiệt duy trì nhiệt trong quá trình trộn: Sử dụng hệ thống gia nhiệt trực tiếp hoặc gián tiếp dưới đáy thùng trộn hoặc xung quanh thùng trộn. Có thể sử dụng bếp ga, bếp từ, bếp điện,...

### 3. Các bước tiến hành

- Bước 1: Gia nhiệt mẫu nhựa 60/70 trong tủ sấy ở nhiệt độ 155 – 165<sup>0</sup>C;
- Bước 2: Rót nhựa 60/70 vào thùng trộn và cân chính xác đến 0,1 gram. Ghi lại giá trị khối lượng nhựa rót vào thùng trộn;
- Bước 3: Tính toán để xác định lượng phụ gia TPP cần sử dụng (tương ứng với khối lượng nhựa 60/70 đã rót vào thùng trộn ở trên). Tính chính xác đến 0,01 gram;
- Bước 4: Rải đều phụ gia TPP lên nhựa trong thùng trộn;
- Bước 5: Đặt thùng trộn có chứa nhựa và phụ gia lên máy khuấy sao cho cánh khuấy cách đáy thùng trộn khoảng 1cm;
- Bước 6: Bật máy khuấy và hệ thống gia nhiệt để bắt đầu công tác trộn;
- Tốc độ máy khuấy: Duy trì khoảng 2.500 vòng/phút;



- Nhiệt độ trộn: Điều chỉnh hệ thống gia nhiệt để đảm bảo duy trì nhiệt độ hỗn hợp trong thời gian trộn là  $155 - 165^{\circ}\text{C}$ ;
  - Thời gian trộn: Thời gian trộn kéo dài trong khoảng 30 – 40 phút.
- Bước 7: Kết thúc quá trình trộn, tắt máy trộn, tắt hệ thống gia nhiệt, rót mẫu hỗn hợp nhựa vừa trộn ra dụng cụ chứa nhựa phù hợp rồi đưa vào tủ sấy ổn định nhiệt, đuổi bay hết bọt khí trước khi tiến hành rót mẫu thí nghiệm các chỉ tiêu.

## **PHỤ LỤC B**

### **Phương pháp trộn hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia TPP theo phương pháp trộn trực tiếp với cốt liệu nóng phục vụ kiểm tra đánh giá chất lượng hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia**

#### **1. Mục tiêu**

Phụ lục này quy định, hướng dẫn cách trộn hỗn hợp bê tông nhựa, sử dụng phụ gia TPP theo phương pháp trộn trực tiếp với cốt liệu nóng trong phòng thí nghiệm nhằm tạo ra hỗn hợp bê tông nhựa phục vụ công tác kiểm tra, đánh giá và kiểm soát chất lượng bê tông nhựa sử dụng phụ gia TPP trong phòng thí nghiệm.

#### **2. Dụng cụ, thiết bị**

- Tủ sấy: có thông gió, có khả năng sấy đến nhiệt độ 250<sup>0</sup>C;
- Cân định lượng và cân phân tích: có độ chính xác đến 0,1 gram và 0,01 gram;
- Nhiệt kế: điện tử hoặc nhiệt kế thủy ngân, có khả năng đo nhiệt độ tối đa 300<sup>0</sup>C, độ chính xác (vạch chia) 5<sup>0</sup>C;
- Máy trộn tự động: máy trộn có tốc độ khuấy đảm bảo trộn đều hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia.

#### **3. Hàm lượng phụ gia TPP**

Hàm lượng phụ gia TPP sử dụng phụ thuộc vào giá trị thiết kế đã được thống nhất, phê duyệt.

#### **4. Các bước tiến hành**

- Bước 1: Gia nhiệt cốt liệu tới 170 – 200<sup>0</sup>C; nhựa đường 60/70 tới 155 – 165<sup>0</sup>C; dựa vào hàm lượng nhựa sử dụng, tính toán và cân định lượng trước khối lượng phụ gia TPP cần sử dụng cho mẻ trộn, tính chính xác đến 0,01 gram;
- Bước 2: Trộn cốt liệu khô bằng máy trộn tự động trong khoảng thời gian 15 giây;
- Bước 3: Từ từ cho phụ gia TPP vào hỗn hợp cốt liệu khô trong thùng trộn và trộn bằng máy trộn tự động trong thời gian 30 giây;
- Bước 4: Đưa nhựa đường (đã được định lượng theo thiết kế) vào hỗn hợp cốt liệu khô đã trộn đều phụ gia TPP, trộn đều hỗn hợp nói trên;
- Bước 5: Kết thúc quá trình trộn, tắt máy trộn, lấy hỗn hợp bê tông nhựa ra khỏi thùng trộn, tiến hành chế bị các mẫu cần thiết phục vụ cho công tác xác định các chỉ tiêu chất lượng của hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng phụ gia TPP. Các mẫu được chế bị, bảo dưỡng theo các tiêu chuẩn, quy định đối với hỗn hợp bê tông nhựa hiện hành.

## PHỤ LỤC C

### Tài liệu hướng dẫn an toàn trong quá trình sử dụng TAF-PACK-PREMIUM (TPP)

#### 1. Nhận diện hợp chất

TPP là phụ gia gốc copolime, dạng hạt và có mức độ nguy hiểm thấp ở nhiệt độ nhỏ hơn 240<sup>0</sup>C. Tuy nhiên có thể gây kích ứng đường hô hấp nếu hít phải dưới dạng bụi mịn. Khi ở nhiệt độ lớn hơn 240<sup>0</sup>C có thể hóa hơi hoặc tạo khói mù dễ gây kích ứng đường hô hấp, khó thở nếu hít phải. Ngoài ra TPP là một dạng polime nên là sản phẩm trơ về mặt sinh học. Không gây hại môi trường hay đời sống thủy sinh và không phân hủy sinh học.

#### 2. Biện pháp phòng ngừa về vận chuyển và lưu trữ

- TPP là sản phẩm dễ cháy nếu tiếp xúc trực tiếp với ngọn lửa ở dạng nóng chảy có thể tạo điện tích gây tia lửa điện;
- Lưu trữ TPP trong bao nguyên gốc của nhà sản xuất;
- Không để TPP gần các vật liệu có tính bắt lửa cao, nơi có nguồn nhiệt.

#### 3. An toàn lao động

Cần trang bị khẩu trang thích hợp trong trường hợp có nguy cơ hít phải hơi, khói hoặc bụi mịn từ TPP.

#### 4. Biện pháp ban đầu để bảo vệ sức khỏe

- Nếu trong trường hợp nào đó bị tiếp xúc với TPP ở nhiệt độ cao có thể gây bỏng, cần đưa ngay tới cơ sở y tế gần nhất để chữa trị;
- Nếu để mắt tiếp xúc với vật liệu dạng nóng cần xả nước lạnh rửa mắt ngay lập tức sau đó đưa bệnh nhân tới bệnh viện;
- Bụi mịn cũng có thể gây kích ứng viêm mạc mắt, trong trường hợp bị kích ứng cần phải rửa nước liên tục cho tới khi hết kích ứng.

#### 5. Biện pháp chữa cháy

Có thể chữa cháy bằng bình bọt CO<sub>2</sub>, bình bột, nước phun dưới dạng sương mù, hoặc có thể sử dụng màng ẩm bao quanh.