

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI**

**TIÊU CHUẨN NGÀNH**

**TIÊU CHUẨN VẬT LIỆU NHỰA ĐƯỜNG POLIME**  
**(YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM)**

22 TCN 319 - 04

HÀ NỘI – 2004

<b>CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM</b>	<b>YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM</b>	<b>22 TCN 319 - 04</b>
<b>BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI</b>	<b>TIÊU CHUẨN VẬT LIỆU NHỰA ĐƯỜNG POLIME</b>	<b>Có hiệu lực từ ngày ...../...../2004</b>

(Ban hành kèm theo Quyết định số        /QĐ-BGTVT ngày    / 8 /2004  
của Bộ trưởng Bộ GTVT)

## **1. QUY ĐỊNH CHUNG**

**1.1.** Nhựa đường polime là sản phẩm thu được từ công nghệ phối trộn nhựa đường đặc thông thường có nguồn gốc dầu mỏ với phụ gia cải thiện polime hữu cơ thích hợp. Nhựa đường polime phải đảm bảo đồng nhất, không lẫn nước và các loại tạp chất khoáng, khi đun nóng đến nhiệt độ 175<sup>0</sup>C không xuất hiện bọt. Ở trạng thái tự nhiên, nhựa đường polime có dạng đặc quánh màu đen.

**1.2.** Nhựa đường polime phải được chế tạo từ nhà máy, hoặc từ trạm trộn di động chuyên dụng có trang bị hệ thống nghiền trộn tốc độ cao hiện đại (high shear mixing) để đảm bảo sản phẩm tạo ra có độ đồng nhất cao. Không cho phép sử dụng sản phẩm nhựa đường polime chế tạo từ hệ thống phối trộn đơn giản bằng cánh khuấy hoặc bơm tuần hoàn thông thường.

**1.3.** Nhựa đường polime được sử dụng trong xây dựng mặt đường đường bộ và sân bay, tại những công trình mà việc sử dụng nhựa đường đặc thông thường kém hiệu quả: lớp phủ tạo nhám, lớp ráo nước cho đường cao tốc; đường lăn, đường hạ cát cánh, sân đỗ của sân bay; đường nhiều xe tải nặng, lớp phủ mặt cầu, trạm thu phí.

**1.4.** Tiêu chuẩn này quy định các chỉ tiêu kỹ thuật của nhựa đường polime theo mức, các phương pháp thí nghiệm xác định chỉ tiêu kỹ thuật của nhựa đường polime và là cơ sở cho việc kiểm tra đánh giá chất lượng nhựa đường polime dùng trong xây dựng đường bộ và sân bay.

**1.5.** Trong tiêu chuẩn này đề cập đến 3 mức nhựa đường polime được ký hiệu là PMB-III, PMB-II và PMB-I. Có 11 chỉ tiêu thí nghiệm và trị số tiêu chuẩn quy định tương ứng với 3 mức.

**1.6.** Phương pháp lấy mẫu, khối lượng thí nghiệm tuân theo “ Quy trình lấy mẫu vật liệu nhựa đường dùng cho đường bộ, sân bay và bến bãi” 22 TCN 231-96.

## **2. YÊU CẦU KỸ THUẬT**

**2.1.** Chất lượng nhựa đường polime dùng trong xây dựng đường bộ và sân bay được kiểm tra đánh giá theo 11 chỉ tiêu kỹ thuật tương ứng với 3 mức theo quy định ở bảng 1.

**Bảng 1.****Tiêu chuẩn kỹ thuật vật liệu nhựa đường polime dùng cho đường bộ và sân bay**

TT	Các chỉ tiêu	Đơn vị	Trị số tiêu chuẩn theo mức nhựa đường polime		
			PMB-I	PMB-II	PMB-III
1	Nhiệt độ hóa mềm (Phương pháp vòng và bi) Softening Point (Ring and Ball Method)	độ C	min. 60	min. 70	min. 80
2	Độ kim lún ở 25°C Penetration at 25 Deg. C	0,1mm	50-70	40 - 70	
3	Nhiệt độ bắt lửa Plash Point	độ C	min. 230		
4	Lượng tổn thất sau khi đun nóng ở 163°C trong 5 giờ Loss on heating for 5 hours at 163 deg.C	%	max. 0,6		
5	Tỷ lệ độ kim lún của nhựa đường sau khi đun nóng ở 163°C trong 5 giờ so với độ kim lún ở 25°C Ratio of Penetration of Residue after Heating for 5 hours at 163 deg.C to Original	%	min. 65		
6	Lượng hòa tan trong Trichloroethylene Solubility in Trichloroethylene C <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub>	%	min. 99		
7	Khối lượng riêng ở 25°C Specific Gravity at 25 deg.C	g/cm <sup>3</sup>	1,00 -1,05		
8	Độ dính bám với đá Effect of Water on Polymer Modified Bitumen –Coated Aggregate Using Boiling Water	cấp độ	min. cấp 4		
9	Độ đàn hồi (ở 25°C, mẫu kéo dài 10 cm) Elastic Recovery at 25°C, 10 cm elongation	%	min. 60	min. 65	min. 70
10	Độ ổn định lưu trữ (gia nhiệt ở 163°C trong 48 giờ, sai khác nhiệt độ hóa mềm của phần trên và dưới của mẫu) Storage Stability for 48 hours at 163 deg.C, Difference of Softening Point	độ C	max. 3,0		
11	Độ nhớt ở 135°C (con thoi 21, tốc độ cắt 18,6 s <sup>-1</sup> , nhớt kế Brookfield) Dynamic Viscosity at 135°C ( spindle 21, 18.6 s <sup>-1</sup> , Brookfield Viscometer)	Pa.s	max. 3,0		

### Ghi chú 1:

- Chỉ tiêu: Nhiệt độ hoá mềm, Độ đàn hồi, Độ ổn định lưu trữ là 3 chỉ tiêu quan trọng nhằm đánh giá hiệu quả của chất cải thiện polime. Chỉ số Nhiệt độ hoá mềm, Độ đàn hồi càng cao; Độ ổn định lưu trữ càng thấp thì nhựa đường polime càng có chất lượng tốt.
- Danh mục các phương pháp thí nghiệm tương đương xem phụ lục A.
- Tham khảo lựa chọn mác nhựa đường polime dùng cho mục đích xây dựng đường bộ và sân bay xem phụ lục B.

## **2.2. Kiểm soát chất lượng nhựa đường polime:**

### 2.2.1. Quy định đối với nhà sản xuất, cung ứng nhựa đường polime:

2.2.1.1. Nhà sản xuất, cung ứng nhựa đường polime (trong nước và ngoài nước) phải đăng ký và công bố chất lượng hàng hoá của sản phẩm nhựa đường polime theo Pháp lệnh chất lượng hàng hoá và cam kết thực hiện theo đúng nội dung đã công bố. Trong bản đăng ký và công bố chất lượng hàng hoá phải ghi rõ:

- Chất lượng loại nhựa đường đặc dùng để chế tạo nhựa đường polime theo tiêu chuẩn ngành 22 TCN 279-01 gồm 10 chỉ tiêu bắt buộc.
- Chất lượng nhựa đường polime gồm 11 chỉ tiêu bắt buộc (theo bảng 1 của Tiêu chuẩn này).

2.2.1.2. Để tránh khả năng phụ gia cải thiện polime suy giảm chất lượng khi gia nhiệt ở nhiệt độ quá cao và để sử dụng có hiệu quả trạm trộn bê tông nhựa thông thường, nhựa đường polime phải được sản xuất sao cho nhiệt độ trộn lớn nhất không vượt quá 185°C.

2.2.1.3. Nhà sản xuất, nhà cung ứng nhựa đường polime phải cung cấp các thông số kỹ thuật của sản phẩm nhựa đường polime trước khi đưa vào công trình, tối thiểu bao gồm:

- Kết quả thí nghiệm với nhựa đường đặc dùng để chế tạo nhựa đường polime với 10 chỉ tiêu kiểm tra theo tiêu chuẩn ngành 22 TCN 279-01.
- Kết quả thí nghiệm nhựa đường polime với 11 chỉ tiêu quy định ở bảng 1.
- Mács nhựa đường polime.
- Các thông số nhiệt độ cần thiết nhằm duy trì chất lượng nhựa đường polime: nhiệt độ bảo quản và bơm rót nhựa đường polime; nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất cho phép trong khâu trộn và lu lèn bê tông nhựa.

2.2.1.4. Trường hợp nhựa đường polime được đóng trong thùng, trên mỗi vỏ thùng phải được in các thông số sau:

- Tên hãng sản xuất.
- Tháng, năm sản xuất.
- Tên (mác) nhựa polime.
- Số hiệu mẻ trộn.
- Khối lượng của thùng nhựa polime.

### 2.2.2. Kiểm tra trong khâu nhập khẩu, sản xuất nhựa đường polime:

Với mỗi lô hàng nhựa đường polime nhập khẩu, hoặc với mỗi lô nhựa đường polime được sản xuất chứa trong bồn, cần phải kiểm tra làm cơ sở đánh giá chất lượng nhập khẩu, sản xuất. Việc kiểm tra được tiến hành với số lượng mẫu thí nghiệm, quy cách lấy mẫu theo quy định của 22 TCN 231-96 “ Quy trình lấy mẫu vật liệu nhựa đường dùng cho đường bộ, sân bay và bến bãi”, với 11 chỉ tiêu kiểm tra theo quy định ở bảng 1.

### 2.2.3. Kiểm tra chấp thuận trước khi đưa nhựa đường polime vào công trình:

Với mỗi công trình có sử dụng nhựa đường polime, cần phải kiểm tra ít nhất 1 tổ mẫu (3 mẫu) nhựa đường polime, với 11 chỉ tiêu kiểm tra theo quy định của bảng 1 để làm cơ sở chấp thuận trước khi đưa vào công trình.

### 2.2.4. Kiểm tra trong quá trình thi công:

2.2.4.1. Trong quá trình thi công, kiểm tra mỗi ngày 1 lần với 3 chỉ tiêu: Nhiệt độ hóa mềm, Độ kim lún ở 25°C, Độ đàn hồi ở 25°C của mẫu nhựa đường polime lấy từ thùng nấu sơ bộ.

2.2.4.2. Định kỳ 1 tháng 1 lần kể từ ngày nhựa đường polime được sản xuất, cần phải kiểm tra ít nhất 1 tổ mẫu (3 mẫu) nhựa đường polime. Việc kiểm tra bao gồm 5 chỉ tiêu: Nhiệt độ hoá mềm, Độ kim lún ở 25°C, Độ đàn hồi ở 25°C, Độ ổn định lưu trữ và Độ nhớt ở 135°C theo quy định của bảng 1.

2.2.4.3. Sau thời gian 3 tháng kể từ ngày nhựa đường polime được sản xuất, cần phải kiểm tra chất lượng với số lượng mẫu thí nghiệm, quy cách lấy mẫu theo quy định của 22 TCN 231-96. Việc kiểm tra bao gồm 5 chỉ tiêu: Nhiệt độ hoá mềm, Độ kim lún ở 25°C, Độ đàn hồi ở 25°C, Độ ổn định lưu trữ và Độ nhớt ở 135°C theo quy định của bảng 1.

#### Ghi chú 2:

- Chất lượng nhựa đường polime dễ bị suy giảm trong quá trình lưu trữ. Cần có giải pháp để sớm đưa nhựa đường polime vào công trình, hạn chế việc bảo quản nhựa đường polime quá lâu (hơn 3 tháng kể từ ngày nhựa đường polime được sản xuất).
- Cần tuân thủ chặt chẽ việc kiểm tra chất lượng nhựa đường polime, nhất là với mục 2.2.2 và 2.2.4.3. Cần có biện pháp lưu mẫu sau khi kiểm tra.

### 2.2.5. Quy định khi sử dụng nhựa đường polime:

2.2.5.1. Trường hợp nhựa đường polime chứa trong thùng, khi lấy nhựa đường polime ra khỏi thùng, không được sử dụng phương pháp đốt nóng bằng lửa trực tiếp vào vỏ thùng để tránh làm cháy thành phần polime có trong nhựa đường. Cần sử dụng giải pháp đốt nóng gián tiếp bằng ống dầu gia nhiệt.

2.2.5.2. Nhiệt độ trộn và lu lên bê tông nhựa sử dụng nhựa đường polime phải tuân thủ theo quy định của Quy trình công nghệ thi công hoặc Chỉ dẫn kỹ thuật áp dụng cho công trình (tham khảo khuyến nghị của Nhà sản xuất).

#### Ghi chú 3:

- Khoảng nhiệt độ trộn hợp lý: là khoảng nhiệt độ để nhựa đường polime có độ nhớt thích hợp (khoảng độ nhớt từ 0,2 Pa.s đến 0,5 Pa.s) tạo điều kiện cho màng

nhựa đường polime bao phủ cốt liệu một cách đầy đủ, cốt liệu không bị bong tróc.

- Khoảng nhiệt độ lu lèn hợp lý: là khoảng nhiệt độ để nhựa đường polime có độ nhớt thích hợp (khoảng độ nhớt từ 2 Pa.s đến 20 Pa.s) tạo điều kiện cho bê tông nhựa có khả năng đạt được độ chặt khi lu lèn, mặt đường không bị dồn đống, lượn sóng.
- Do có chất cải thiện polime nên khoảng nhiệt độ trộn, lu lèn hợp lý của bê tông nhựa sử dụng nhựa đường polime thường lớn hơn hoặc bằng khoảng nhiệt độ trộn, lu lèn hợp lý của bê tông nhựa sử dụng nhựa đường đặc theo quy định của 22TCN 249-98.
- Xác định khoảng nhiệt độ trộn, khoảng nhiệt độ lu lèn hợp lý: Theo phương pháp thí nghiệm xác định độ nhớt của nhựa đường polime (bằng nhớt kế Brookfield) (mục 3. Phương pháp thí nghiệm, tiểu mục 3.11 của Tiêu chuẩn này). Tiến hành thí nghiệm xác định ít nhất 3 độ nhớt của nhựa đường polime ở 3 nhiệt độ khác nhau (ví dụ 60<sup>0</sup>C, 135<sup>0</sup>C, 170<sup>0</sup>C). Căn cứ giá trị khoảng độ nhớt thích hợp (0,2 Pa.s - 0,5 Pa.s khi trộn và 2 Pa.s - 20 Pa.s để lu lèn) xác định khoảng nhiệt độ tương ứng trên cơ sở đồ thị quan hệ độ nhớt-nhiệt độ thiết lập.
- Mỗi loại nhựa đường polime, tùy thuộc hàm lượng polime, tùy thuộc vào công nghệ sản xuất... nên giá trị khoảng nhiệt độ trộn, khoảng nhiệt độ lu lèn hợp lý không giống nhau. Nhà sản xuất nhựa đường polime phải tiến hành thí nghiệm để công bố khoảng nhiệt độ trộn, khoảng nhiệt độ lu lèn hợp lý. Cơ quan Tư vấn sẽ xem xét kết quả công bố, cần thiết có thể chỉ đạo thí nghiệm kiểm tra lại làm cơ sở đưa khoảng nhiệt độ trộn, khoảng nhiệt độ lu lèn hợp lý vào Chỉ dẫn kỹ thuật công trình.

### 3. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

#### Các phương pháp thí nghiệm tham chiếu tiêu chuẩn 22 TCN 279 – 01:

- 3.1. Phương pháp thí nghiệm xác định nhiệt độ hóa mềm của nhựa đường polime (phương pháp vòng và bi).
- 3.2. Phương pháp thí nghiệm xác định độ kim lún của nhựa đường polime.
- 3.3. Phương pháp thí nghiệm xác định nhiệt độ bắt lửa, nhiệt độ bốc cháy của nhựa đường polime.
- 3.4. Phương pháp thí nghiệm xác định lượng tổn thất sau khi đun nóng của nhựa đường polime.
- 3.5. Phương pháp thí nghiệm xác định tỷ lệ độ kim lún của nhựa đường polime sau khi đun ở 163oC trong 5 giờ với độ kim lún ở 25oC.
- 3.6. Phương pháp thí nghiệm xác định lượng hòa tan của nhựa đường polime trong trichloroethylene.
- 3.7. Phương pháp thí nghiệm xác định tỷ trọng và khối lượng riêng của nhựa đường polime.
- 3.8. Phương pháp thí nghiệm xác định độ dính bám của nhựa đường polime với đá.

### 3.9. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH ĐỘ ĐÀN HỒI CỦA NHỰA ĐƯỜNG POLIME

#### 1. Khái niệm chung, định nghĩa:

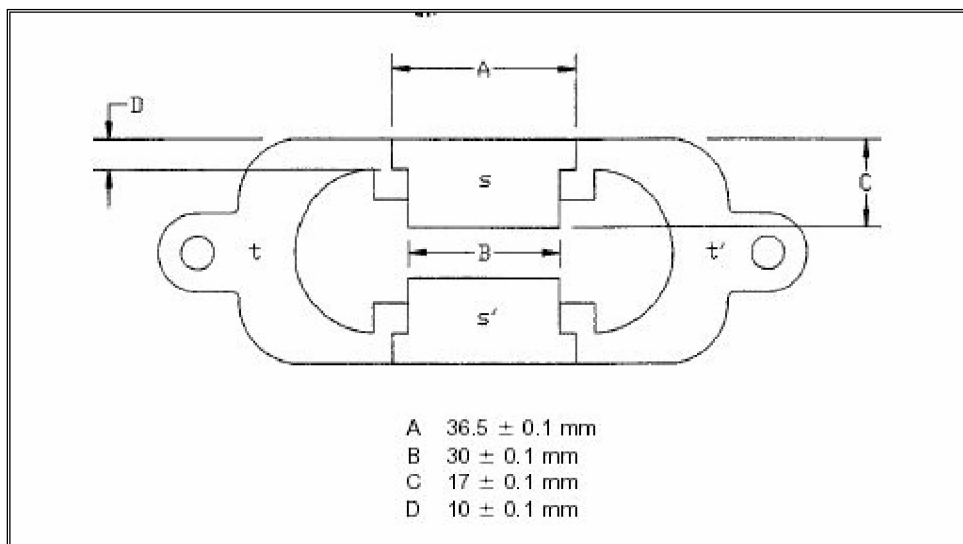
Độ đàn hồi của nhựa đường polime là tỷ số (tính bằng phần trăm) giữa biến dạng hồi phục sau khi mẫu được kéo dài với chiều dài quy định, với tốc độ kéo mẫu và nhiệt độ thí nghiệm quy định.

Thí nghiệm được tiến hành trên máy thí nghiệm xác định độ kéo dài của nhựa đường (Tiêu chuẩn 22 TCN 279-01), ở nhiệt độ  $25 \pm 0,5^\circ\text{C}$ , tốc độ kéo mẫu  $5 \text{ cm/phút} \pm 5,0\%$ .

Phương pháp thí nghiệm này nhằm đánh giá vai trò của phụ gia polime trong việc cải thiện tính đàn hồi của nhựa đường.

#### 2. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm

- Khuôn: khuôn được làm bằng đồng, bao gồm 4 mảnh: 2 mảnh cạnh ( $s$  và  $s'$ ) và 2 mảnh đầu ( $t$  và  $t'$ ). Kích thước khuôn được nêu ở hình 1, chiều dày của khuôn là  $10 \pm 1 \text{ mm}$ .
- Tấm đáy của khuôn: là tấm phẳng và nhẵn để luôn tiếp xúc hoàn toàn với đáy khuôn.
- Dao gạt: loại dao phẳng, bản rộng ít nhất  $38 \text{ mm}$  dùng để cắt nhựa đường tách ra khỏi khuôn.
- Kéo: các loại kéo kim loại thích hợp có thể được dùng để cắt vật liệu nhựa đường tại nhiệt độ kiểm tra
- Tủ sấy: tủ sấy đảm bảo duy trì ở nhiệt độ  $135 \pm 5,5^\circ\text{C}$



Hình 1: Khuôn mẫu thí nghiệm độ đàn hồi của nhựa đường

#### 3. Trình tự thí nghiệm:

3.1. Chuẩn bị khuôn: xoa đều vadolin vào tấm đáy và mặt trong của hai mảnh cạnh ( $s$  và  $s'$ ), lắp khuôn vào tấm đáy.

3.2. Chuẩn bị mẫu nhựa đường: cho nhựa đường vào cốc chứa, làm nóng chảy nhựa đường ở nhiệt độ  $135 \pm 5,5^{\circ}\text{C}$  bằng tủ sấy, sử dụng cốc chứa không đậy nắp để tránh tạo bọt khí.

3.3. Rót mẫu vào khuôn: rót đều mẫu nóng chảy vào khuôn thông qua rây số 50 ( $300\mu\text{m}$ ) sao cho dòng nhựa đường chảy từ sau ra trước và từ đầu này đến đầu kia của khuôn đến khi đầy quá mặt khuôn. Để nguội mẫu ở nhiệt độ trong phòng trong khoảng 30 – 40 phút, sau đó đặt toàn bộ khuôn mẫu vào trong bồn nước bảo ôn, duy trì ở nhiệt độ quy định trong khoảng 30 phút. Lấy khuôn mẫu ra khỏi bồn, dùng dao đã hơi nóng gạt cẩn thận phần nhựa đường thừa trên mặt mẫu sao cho bằng mặt.

3.4. Giữ mẫu ở nhiệt độ chuẩn (bảo dưỡng mẫu): đặt mẫu trở lại bồn nước bảo ôn, duy trì ở nhiệt độ quy định  $25 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  trong khoảng thời gian  $90 \pm 5$  phút. Sau đó nhấc mẫu ra, tháo tấm đáy và 2 mảnh cạnh (s và s') và tiến hành thí nghiệm ngay.

3.5. Thí nghiệm: Trong suốt thời gian thí nghiệm, đảm bảo nước trong thùng máy được duy trì ở nhiệt độ quy định  $25 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , nước ngập trên mặt mẫu tối thiểu 2,5 cm. Gắn khuôn vào máy thí nghiệm. Bật công tắc cho bộ phận kéo mẫu hoạt động để mẫu được kéo với tốc độ quy định. Khi mẫu được kéo dẫn ra với độ dài là  $10 \pm 0,25\text{cm}$  (ký hiệu là E) thì tắt máy và ngay lập tức dùng kéo cắt đứt mẫu thử tại khoảng giữa. Để nguyên mẫu thử trong máy trong thời gian 60 phút, tránh các tác động đến mẫu. Sau 60 phút, cẩn thận di chuyển bộ phận di động mẫu theo chiều ngược với chiều kéo mẫu tới vị trí để hai nửa mẫu tiếp xúc với nhau. Nếu hai nửa mẫu bị võng xuống, cẩn thận nâng lên sao cho hai nửa mẫu tiếp xúc với nhau. Ghi lại độ dài của mẫu ứng với vị trí hai vết cắt tiếp xúc với nhau (ký hiệu là X, cm).

Nếu cần thiết có thể điều chỉnh tỷ trọng của nước trong thùng máy bằng cách cho thêm NaCl hoặc methylic vào thùng máy sao cho mẫu không bị nổi lên bề mặt hoặc chìm xuống đáy trong thời gian thử nghiệm.

4. Báo cáo kết quả thí nghiệm:

4.1. Độ đàn hồi (tính theo %) được tính theo công thức sau:

$$\text{Độ đàn hồi, \%} = \frac{E - X}{E} \times 100$$

Trong đó:

E: độ dẫn dài ban đầu của mẫu, cm.

X: độ dài còn lại của mẫu ứng với vị trí hai nửa mẫu tiếp xúc với nhau, cm.

4.2. Độ đàn hồi được lấy bằng giá trị trung bình cộng của 3 kết quả thí nghiệm tương ứng với 3 mẫu.

4.3. Nếu mẫu bị đứt trước khi đạt tới độ dẫn dài quy định thì tiến hành làm lại mẫu khác. Nếu vẫn bị đứt thì báo cáo là vật liệu được kiểm tra không đạt yêu cầu về độ đàn hồi khi thí nghiệm trong các điều kiện đã quy định.

5. Độ chính xác:

5.1. Có thể chấp nhận kết quả của hai thanh mẫu chế bị từ cùng một vật liệu tại cùng thời điểm bởi cùng một thí nghiệm viên khi sai khác giữa 2 giá trị độ đàn hồi không vượt quá 1,6% so với giá trị trung bình.



5.2. Có thể chấp nhận kết quả thu được của hai phòng thí nghiệm khác nhau khi cùng thí nghiệm một mẫu tại cùng thời điểm nếu sai số giữa hai kết quả thí nghiệm không vượt quá 4,8% so với giá trị trung bình.

### **3.10. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH ĐỘ ỔN ĐỊNH LƯU TRỮ CỦA NHỰA ĐƯỜNG POLIME**

#### **1. Khái niệm chung, định nghĩa:**

Độ ổn định lưu trữ của nhựa đường polime được đánh giá thông qua sự sai khác về nhiệt độ hoá mềm của mẫu nhựa đường polime tại 2 vị trí lấy mẫu: trên và dưới của ống đựng mẫu tiêu chuẩn, sau khi mẫu được nung nóng ở nhiệt độ 163°C trong thời gian 48 giờ.

Tính tương thích giữa 2 pha (nhựa đường và polime) trong hỗn hợp nhựa đường polime là yếu tố ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng nhựa đường polime. Nếu 2 pha không tương thích, dẫn tới khả năng tách pha trong quá trình lưu trữ, chất polime tách khỏi nhựa đường, hậu quả là chất lượng sản phẩm giảm sút nghiêm trọng,

Chỉ tiêu độ ổn định lưu trữ nhằm đánh giá mức độ tách của polime khỏi nhựa đường trong quá trình lưu trữ nóng, gia nhiệt và thi công, gây ảnh hưởng đến chất lượng nhựa đường polime.

#### **2. Thiết bị, dụng cụ thí nghiệm:**

- Ống nhôm: hình trụ tròn có đáy, thành mỏng, đường kính 25,4 mm, cao 139,7 mm để đựng mẫu.
- Lò sấy: có khả năng duy trì nhiệt độ ở  $163^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Thiết bị làm lạnh: có khả năng duy trì nhiệt độ đến  $-6,7 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- Giá đỡ: có khả năng giữ ống nhôm thí nghiệm tại vị trí thẳng đứng trong lò sấy và trong thiết bị làm lạnh.
- Dao cắt và búa: dao cắt phải cứng và sắc để có thể cắt ống nhôm chứa mẫu ở nhiệt độ thấp.

#### **3. Trình tự thí nghiệm:**

3.1. Đặt ống nhôm vào giá đỡ theo phương thẳng đứng.

3.2. Mẫu nhựa polime thí nghiệm được đun nóng cẩn thận để không nóng cục bộ cho đến khi hóa lỏng hoàn toàn. Lọc mẫu qua lưới lọc số 50 (300 $\mu\text{m}$ ), sau đó khuấy đều, rót 50 g vào ống nhôm được đặt trong giá đỡ. Gắn chặt lại phía đầu trên của ống nhôm.

3.3. Đặt giá đỡ có các ống nhôm chứa mẫu vào lò sấy đã được nâng nhiệt độ lên  $163^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  trong thời gian  $48 \pm 1$  giờ. Sau đó, đưa ngay toàn bộ giá đỡ có chứa mẫu vào bộ phận làm lạnh ở nhiệt độ  $-6,7 \pm 5^{\circ}\text{C}$  trong thời gian khoảng 4 giờ để nhựa đường đông đặc lại. Lưu ý để ống nhôm chứa mẫu theo phương thẳng đứng trong suốt thời gian nung nóng và làm lạnh.

3.4. Lấy ống nhôm chứa mẫu ra khỏi giá đỡ, đặt trên bàn phẳng, dùng dao cắt ống nhôm chứa mẫu làm 3 phần bằng nhau, bỏ phần ở giữa. Phần đầu và đáy được đưa vào

2 cốc chứa khác nhau, cho vào lò sấy ở  $163^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  đến khi mẫu hóa lỏng hoàn toàn, loại ống nhôm ra khỏi cốc chứa mẫu.

3.5. Tiến hành thí nghiệm xác định nhiệt độ hóa mềm theo phương pháp vòng và bi với 2 mẫu nhựa đường ở đỉnh và ở đáy, theo hướng dẫn của “Phương pháp thí nghiệm xác định nhiệt độ hóa mềm của nhựa đường (phương pháp vòng và bi)” 22 TCN 279- 01.

Ghi chú:

- Việc thí nghiệm xác định nhiệt độ hoá mềm của mẫu ở đỉnh và đáy ống cần tiến hành cùng một thời gian.
- Trong trường hợp nếu như không có ống nhôm tiêu chuẩn, có thể dùng nhôm thông thường sẵn có trên thị trường để chế tạo với điều kiện kích thước của ống mẫu tự chế phù hợp với quy định. Tính toán khối lượng mẫu để chiều cao mẫu sau khi rót đạt được 100mm.

4. Báo cáo: bao gồm giá trị nhiệt độ hoá mềm (độ C) của mẫu ở đỉnh, mẫu ở đáy và hiệu số của 2 nhiệt độ hoá mềm.

### **3.11. PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM XÁC ĐỊNH ĐỘ NHỚT CỦA NHỰA ĐƯỜNG POLIME (BẢNG NHỚT KẾ BROOKFIELD)**

#### 1. Định nghĩa thuật ngữ

##### 1.1. Độ nhớt:

- Tỷ số tính bằng ứng suất cắt chia cho tốc độ cắt được gọi là hệ số nhớt. Hệ số nhớt là thước đo sức kháng chảy của chất lỏng và thường được gọi là độ nhớt của chất lỏng.
- Đơn vị đo của độ nhớt là Pa.s ( $\text{N.s/m}^2$ ) và ước thập phân của đơn vị đo này là g/cm.s ( $\text{dyne.s/cm}^2$ ) được gọi là poise (ký hiệu là P). Như vậy, một Pa bằng mười P ( $\text{Pa.s} = 10\text{P}$ ); một centipoise (ký hiệu là cP) sẽ bằng một mili pascal giây (ký hiệu là mPa.s) ( $\text{cP} = \text{mPa.s}$ ).

##### 1.2. Độ nhớt biểu kiến (apparent viscosity):

- Là độ nhớt tương ứng với mỗi tốc độ cắt nhất định (của loại chất lỏng Newton hoặc loại chất lỏng không tuân theo quy luật Newton).
- Giá trị độ nhớt biểu kiến (tại cùng một nhiệt độ) của chất lỏng Newton là như nhau và của chất lỏng không được gọi là chất lỏng Newton thì khác nhau với các tốc độ cắt khác nhau.

##### 1.3. Chất lỏng Newton:

- Chất lỏng Newton: là chất lỏng có độ nhớt không đổi với các tốc độ cắt khác nhau.
- Chất lỏng không tuân theo quy luật Newton: là chất lỏng có độ nhớt biến đổi với các tốc độ cắt khác nhau.
- Tùy thuộc vào tốc độ cắt, nhiều loại chất lỏng biểu thị đặc tính của cả chất lỏng Newton và chất lỏng không tuân theo quy luật Newton.

## 2. Phạm vi áp dụng:

Phương pháp thí nghiệm này nhằm mục đích xác định độ nhớt biểu kiến của nhựa đường trong khoảng nhiệt độ thí nghiệm từ 38°C đến 260°C bằng nhớt kế Brookfield.

## 3. Tóm tắt phương pháp:

Nhớt kế Brookfield mô tả trong phương pháp này sử dụng để đo độ nhớt của nhựa đường polime ở các nhiệt độ khác nhau. Trong quá trình thí nghiệm ở nhiệt độ quy định, con thoi trong một ống nhỏ đặc biệt chứa mẫu được quay với tốc độ quy định. Giá trị mô men xoắn đo được khi con thoi quay là cơ sở xác định độ nhớt của nhựa đường polime thông qua hệ số quy đổi mô men xoắn sang độ nhớt. Độ nhớt đo được thường được thể hiện bằng đơn vị đo mPa.s (cP).

## 4. Mô tả thiết bị: (xem hình 1)

Nhớt kế Brookfield với các model RV, HA và HB thích hợp để đo độ nhớt của nhựa đường polime ở nhiệt độ cao. Các bộ phận chính của nhớt kế Brookfield bao gồm:

4.1. Con thoi: mỗi loại nhớt kế Brookfield nêu trên có kèm theo các con thoi phù hợp với nhớt kế đó. Mỗi con thoi sẽ được dùng để thí nghiệm trong một khoảng độ nhớt nhất định (xem hướng dẫn cụ thể ở tài liệu đi kèm thiết bị). Con thoi số 21 và có tốc độ quay 20 vòng/phút để tạo ra tốc độ cắt  $18,6s^{-1}$  phù hợp để thí nghiệm xác định độ nhớt của nhựa đường polime.

### 4.2. Các bộ phận khác của thiết bị:

- Bộ tạo mô men xoắn.
- Hệ thống gia nhiệt và điều khiển nhiệt độ.
- Ống đựng mẫu và giá để mẫu.
- Kìm kẹp mẫu, găng tay...

## 5. Trình tự thí nghiệm:

Với mỗi loại nhớt kế Brookfield cụ thể, trình tự thí nghiệm sẽ được mô tả chi tiết trong hướng dẫn đi kèm. Nhìn chung, trình tự thí nghiệm để xác định độ nhớt của nhựa đường polime như sau:

5.1. Bật máy gia nhiệt và cài đặt nhiệt độ thí nghiệm quy định (135°C).

5.2. Đợi khoảng 90 phút đến khi nhiệt độ thiết bị ổn định (xem trên màn hình của thiết bị).

5.3. Đun nóng mẫu một cách cẩn thận và tránh quá nhiệt cục bộ cho đến khi có thể rót mẫu dễ dàng. Thỉnh thoảng khuấy mẫu cho đều nhiệt và tăng độ đồng nhất.

5.4. Lấy một ống mẫu phù hợp với con thoi số 21 và rót 8 ml mẫu vào đó.

5.5. Lấy kẹp kẹp ống mẫu cho vào thiết bị gia nhiệt.

5.6. Đưa con thoi số 21 vào trong ống mẫu và nối với bộ phận tạo mômen xoắn .

5.7. Chờ khoảng 15 phút để nhiệt độ hệ thống ổn định.

5.8. Bật thiết bị tạo mômen xoắn, đặt tốc độ quay của con thoi là 20 vòng/phút.

5.9. Quan sát màn hình, đọc và ghi lại giá trị độ nhớt hiển thị. Ghi lại ba giá trị đo độ nhớt sau mỗi 60 giây.

### Ghi chú:

- Trường hợp cần xác định nhiệt độ phối trộn hoặc lu lèn hợp lý, cần phải tiến hành thí nghiệm tại các nhiệt độ khác thì lặp lại trình tự thí nghiệm nêu trên.
- Có thể tiến hành ngoại suy để xác định độ nhớt tại nhiệt độ cần thiết lân cận khoảng nhiệt độ thí nghiệm trên cơ sở quan hệ độ nhớt-nhiệt độ xác lập dựa trên kết quả thí nghiệm tại 3 giá trị nhiệt độ khác nhau.

### 6. Tính toán và báo cáo kết quả thí nghiệm:

#### 6.1. Báo cáo kết quả:

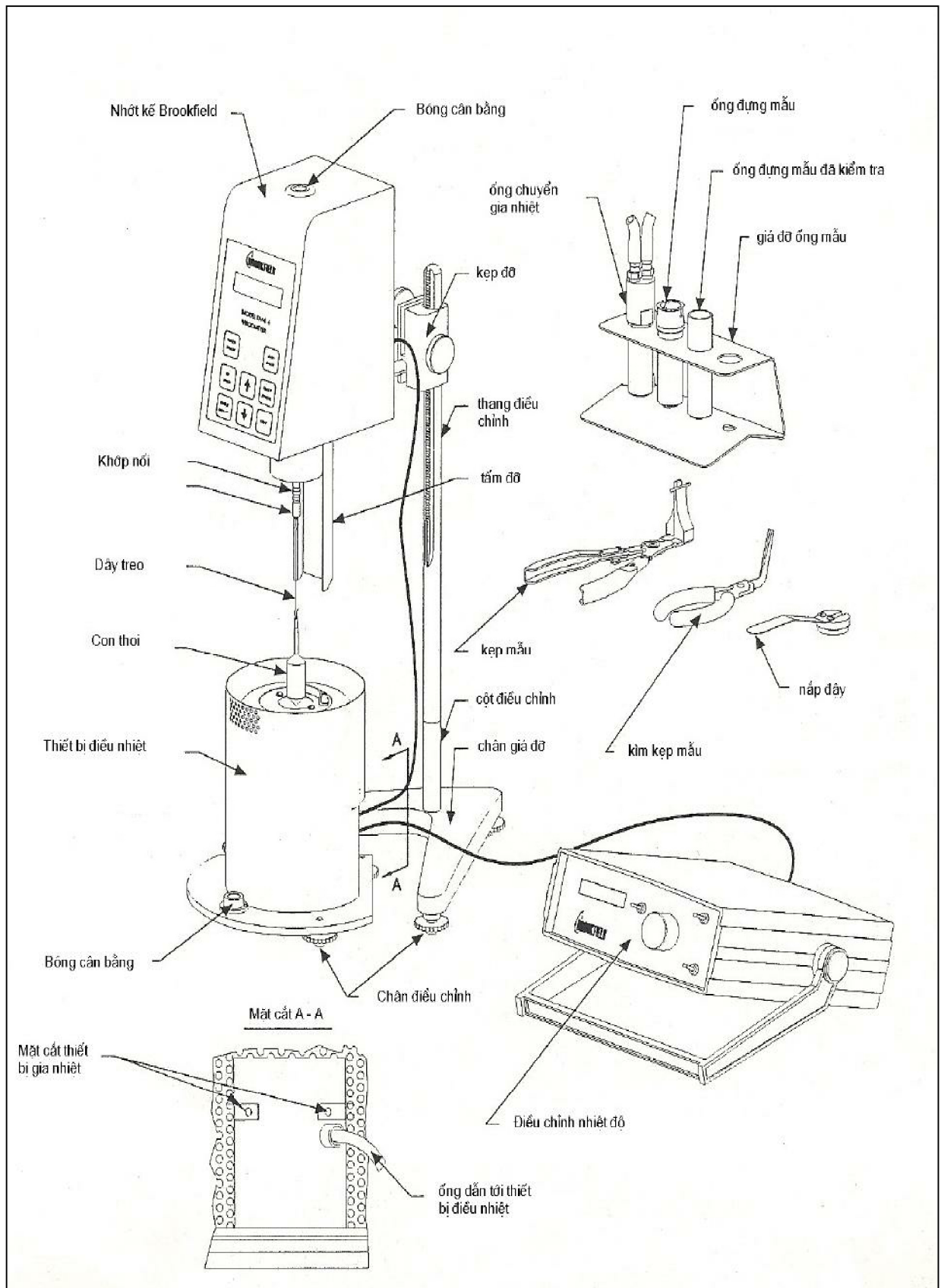
- Kết quả của mẫu thử: Bao gồm giá trị thí nghiệm độ nhớt cùng với nhiệt độ khi thí nghiệm, số con thoi, và tốc độ quay của con thoi (tốc độ cắt).  
(Ví dụ: Độ nhớt ở  $135^{\circ}\text{C} = 1,535 \text{ Pa.s}$ , con thoi S 21, tốc độ quay 20 vòng/phút).
- Kết quả báo cáo: giá trị độ nhớt trung bình của ít nhất hai mẫu thử.

### 7. Độ chính xác:

7.1. Có thể chấp nhận kết quả thu được của hai lần thí nghiệm khác nhau trên cùng một mẫu tại cùng thời điểm bởi cùng một thí nghiệm viên khi sai số giữa hai lần thí nghiệm không vượt quá 3,5% so với giá trị trung bình.

7.2. Có thể chấp nhận kết quả thu được của hai phòng thí nghiệm khác nhau khi cùng thí nghiệm một mẫu tại cùng thời điểm nếu sai số giữa hai kết quả thí nghiệm không vượt quá 14.5% so với giá trị trung bình.

Hình 1: Sơ đồ hệ thống nhớt kế Brookfield



## PHỤ LỤC A

### DANH MỤC CÁC PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM TƯƠNG ĐƯƠNG

TT	Phương pháp thí nghiệm	Tiêu chuẩn thí nghiệm	Tiêu chuẩn tương đương
1	Phương pháp thí nghiệm xác định nhiệt độ hóa mềm của nhựa đường polime	22 TCN 279– 01	ASTM D 36 AASHTO T53
2	Phương pháp thí nghiệm xác định độ kim lún của nhựa đường polime	22 TCN 279 – 01	ASTM D5 AASHTO T49
3	Phương pháp thí nghiệm xác định nhiệt độ bắt lửa, nhiệt độ bốc cháy của nhựa đường polime	22 TCN 279 – 01	ASTM D92 AASHTO T48
4	Phương pháp thí nghiệm xác định lượng tổn thất sau khi đun nóng của nhựa đường	22 TCN 279 – 01	ASTM D6 AASHTO T47
5	Tỷ lệ độ kim lún của nhựa đường polime sau khi đun ở 163°C trong 5 giờ so với độ kim lún ở 25°C	22 TCN 279 – 01	ASTM D6 / D5
6	Phương pháp thí nghiệm xác định lượng hòa tan của nhựa đường polime trong trichloroethylene	22 TCN 279 – 01	ASTM D2042 AASHTO T44
7	Phương pháp thí nghiệm xác định tỷ trọng và khối lượng riêng của nhựa đường polime	22 TCN 279 – 01	ASTM D70 AASHTO T228
8	Phương pháp thí nghiệm xác định độ dính bám của nhựa đường polime với đá	22 TCN 279 – 01	-
9	Phương pháp thí nghiệm xác định độ đàn hồi (ở 25°C, mẫu kéo dài 10 cm) của nhựa đường polime	22 TCN 319- 04	ASTM D6084
10	Phương pháp thí nghiệm xác định độ ổn định lưu trữ (gia nhiệt ở 163°C trong 48 giờ, sai khác nhiệt độ hóa mềm của phần trên và dưới của mẫu) của nhựa đường polime	22 TCN 319- 04	ASTM D5892
11	Phương pháp thí nghiệm xác định độ nhớt ở 135°C (con thoi 21, tốc độ cắt 18,6 s <sup>-1</sup> , nhớt kế Brookfield) của nhựa đường polime	22 TCN 319- 04	ASTM D4402

## PHỤ LỤC B

### LỰA CHỌN MÁC NHỰA ĐƯỜNG POLIME DÙNG CHO MỤC ĐÍCH XÂY DỰNG ĐƯỜNG BỘ VÀ SÂN BAY (THAM KHẢO)

Việc lựa chọn mác nhựa đường polime hợp lý được dựa trên cơ sở luận chứng Kinh tế-Kỹ thuật cụ thể của công trình.

- Yếu tố kỹ thuật: Căn cứ cấp hạng đường ô tô, mật độ xe chạy, tải trọng trục xe; cấp hạng đường sân bay; giải pháp ứng dụng... để lựa chọn mác nhựa đường polime cho phù hợp. Yếu tố kỹ thuật của đường ô tô, của đường sân bay càng cao thì mác nhựa đường polime phù hợp áp dụng cho công trình càng tăng (từ loại thích hợp đến loại rất tốt).
- Yếu tố Kinh tế: Đối với một ứng dụng cụ thể, do giá thành nhựa đường polime tăng theo mác nhựa đường từ PMB-I đến PMB-III, vì vậy cần cân nhắc đến hiệu quả Kinh tế-Kỹ thuật để lựa chọn mác nhựa đường polime sao cho hợp lý nhất trên cơ sở Chỉ dẫn kỹ thuật công trình.

TT	Mục đích sử dụng	Mác nhựa đường		
		PMB-I	PMB-II	PMB-III
1	Bê tông nhựa chặt cường độ cao	+	++	+++
2	Bê tông nhựa thoát nước (porous asphalt)	-	++	+++
3	Bê tông đá vữa nhựa (SMA)	+	++	+++
4	Lớp phủ bê tông nhựa mỏng và rất mỏng (VTO) tạo nhám	+	++	-
5	Lớp láng nhựa rắc đá tạo nhám	+	++	-
6	Lớp phủ bê tông nhựa trên mặt đường cứng	-	++	+++
7	Sân bay: đường lăn, đường cất hạ cánh, sân đỗ	-	++	+++
8	Đường cao tốc, đường xe tải nặng	+	++	+++
9	Lớp phủ bê tông nhựa mặt cầu	-	++	+++
10	Bê tông nhựa ở trạm thu phí	-	++	+++
11	Sản xuất nhũ tương, nhựa pha dầu	+	-	-
12	Trám sửa chữa khe nứt, khe nối	-	-	++
13	Làm lớp chống nứt phản ánh -SAMI (Strain Alleviating Membrane Interlayer)	+	++	-

Ký hiệu:

- : ít thích hợp            ++ : tốt  
+ : thích hợp            +++ : rất tốt

