

# TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

## TCVN 13567-2 : 2022

LỚP MẶT ĐƯỜNG BẰNG HỖN HỢP NHỰA NÓNG - THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU - PHẦN 2 : BÊ TÔNG NHỰA CHẶT SỬ DỤNG NHỰA ĐƯỜNG POLYME

*Hot Mix Asphalt Pavement Layer - Construction and Acceptance - Part 2 : Dense - Graded Polymer Asphalt Concrete*

### Lời nói đầu

**TCVN 13567:2022** do Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông vận tải biên soạn, Bộ Giao thông Vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

**Bộ tiêu chuẩn TCVN 13567:2022** Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu bao gồm 3 phần:

TCVN 13567-1:2022, Phần 1 : Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường

TCVN 13567-2:2022, Phần 2 : Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường polyme

TCVN 13567-3:2022, Phần 3 : Hỗn hợp nhựa bán rỗng

## LỚP MẶT ĐƯỜNG BẰNG HỖN HỢP NHỰA NÓNG - THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU - PHẦN 2 : BÊ TÔNG NHỰA CHẶT SỬ DỤNG NHỰA ĐƯỜNG POLYME

*Hot Mix Asphalt Pavement Layer - Construction and Acceptance - Part 2 : Dense - Graded Polymer Asphalt Concrete*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu kỹ thuật về vật liệu, thiết kế hỗn hợp, sản xuất, thi công, kiểm tra và nghiệm thu lớp mặt đường bằng hỗn hợp bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường polyme, được thi công theo phương pháp trộn nóng, rải nóng.

Tiêu chuẩn này áp dụng cho việc xây dựng mới, sửa chữa, cải tạo, nâng cấp kết cấu áo đường ô tô cao tốc (theo TCVN 5729), đường ô tô từ cấp III (theo TCVN 4054) trở lên, đường đô thị (cấp đô thị, cấp khu vực), bến bãi, quảng trường.

Tiêu chuẩn này cũng có thể được áp dụng cho việc xây dựng mới, sửa chữa, cải tạo, nâng cấp kết cấu áo đường trong sân bay.

**CHÚ THÍCH:** Đường đô thị được định nghĩa, phân cấp, phân loại theo quy định hiện hành; xem Phụ lục G của TCVN 13567-1:2022.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 4054, Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế.

TCVN 4197, Đất xây dựng - Phương pháp xác định giới hạn dẻo và giới hạn chảy trong phòng thí nghiệm.

TCVN 5729, Đường ô tô cao tốc - Yêu cầu và thiết kế.

TCVN 7504, Bitum - Phương pháp xác định độ dính bám với đá.

TCVN 7572-10, Cốt liệu bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 10: Xác định cường độ và hệ số hóa mềm của đá gốc.

TCVN 7572-12, Cốt liệu bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 12: Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los Angeles.

TCVN 7572-13, Cốt liệu bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 13: Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn.

TCVN 8735, Đá xây dựng công trình thủy lợi - Phương pháp xác định khối lượng riêng của đá trong phòng thí nghiệm.

TCVN 8816-1, Nhũ tương nhựa đường polyme gốc axit - Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 8817-1, Nhũ tương nhựa đường axit - Phần 1: Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 8818-1, *Nhựa đường lỏng- Phần 1 - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 8820, *Hỗn hợp bê tông nhựa nóng - Thiết kế theo phương pháp Marshall.*

TCVN 8860-1, *Bê tông nhựa - Phương pháp thử - Phần 1: Xác định độ ổn định, độ dẻo Marshall.*

TCVN 8860-7, *Bê tông nhựa - Phương pháp thử - Phần 7: Xác định độ góc cạnh của cát.*

TCVN 8860-9, *Bê tông nhựa - Phương pháp thử - Phần 9: Xác định độ rỗng dư.*

TCVN 8860-10, *Bê tông nhựa - Phương pháp thử - Phần 10: Xác định độ rỗng cốt liệu.*

TCVN 8860-11, *Bê tông nhựa - Phương pháp thử - Phần 11: Xác định độ rỗng lấp đầy nhựa*

TCVN 8860-12, *Bê tông nhựa - Phương pháp thử - Phần 12: Xác định độ ổn định còn lại của bê tông nhựa.*

TCVN 11193:2021, *Nhựa đường polyme - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 11807, *Bê tông nhựa-Phương pháp xác định góc cạnh của cốt liệu thô.*

TCVN 12884-2, *Bột khoáng dùng cho hỗn hợp đá trộn nhựa - Phần 2: Phương pháp thử.*

TCVN 13567-1:2022, *Lớp mặt đường bằng hỗn hợp nhựa nóng - Thi công và nghiệm thu - Phần 1: Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường thông thường.*

AASHTO T 11, *Standard Method of Test for Materials Finer Than 75- $\mu$ m (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing (Phương pháp xác định vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm có trong cốt liệu khoáng bằng phương pháp rửa).*

AASHTO T 27, *Standard Method of Test for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates (Phương pháp thử nghiệm phân tích thành phần hạt của cốt liệu nhỏ và cốt liệu lớn).*

AASHTO T 84, *Standard Method of Test for Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregate (Phương pháp xác định tỷ trọng và mức độ hấp thụ nước của cốt liệu nhỏ).*

AASHTO T 85, *Standard Method of Test for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate (Phương pháp xác định tỷ trọng và mức độ hấp thụ nước của cốt liệu lớn).*

AASHTO T 112, *Standard Method of Test for Clay Lumps and Friable Particles in Aggregate (Phương pháp xác định cục sét và hạt mềm yếu có trong cốt liệu).*

AASHTO T 176, *Standard Method of Test for Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test (Phương pháp xác định hệ số đương lượng cát (ES) của đất và cốt liệu).*

AASHTO T 324, *Standard Method of Test for Hamburg Wheel-Track Testing of Compacted Asphalt Mixtures (Phương pháp thử nghiệm vết bánh xe của hỗn hợp nhựa đã đầm nén bằng thiết bị Hamburg Wheel-Track).*

ASTM D 6927, *Standard Test Method for Marshall Stability and Flow of Asphalt Mixtures (Phương pháp thử nghiệm độ ổn định và độ dẻo Marshall của hỗn hợp nhựa).*

T 0719, *Bituminous Mixtures Wheel-Track Test (Phương pháp thử nghiệm vết bánh xe của hỗn hợp sử dụng chất kết dính Bitum).*

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ, định nghĩa nêu trong TCVN 13567-1:2022 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

#### 3.1

##### **Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường polyme (Dense - Graded Polymer Asphalt Concrete)**

Một loại hỗn hợp nhựa chặt nóng; có cấp phối chặt (cấp phối liên tục), cỡ hạt lớn nhất danh định không quá 25 mm, trong thành phần hỗn hợp có bột khoáng, sử dụng chất kết dính là nhựa đường polyme (Polymer Modified Asphalt). Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa đường polyme thường dùng cho các lớp của tầng mặt của kết cấu áo đường. Trong tiêu chuẩn này gọi tắt là bê tông nhựa chặt polyme, viết tắt là BTNCP.

**CHÚ THÍCH:** Trong tiêu chuẩn này, khi viện dẫn đến các nội dung trong TCVN 13567-1:2022 thì các thuật ngữ "bê tông nhựa chặt" (BTNC) sẽ đổi thành "bê tông nhựa chặt polyme" (BTNCP); số hiệu của các Điều, mục, tiểu mục, các bảng trong tiêu chuẩn này tương đương với các Điều, mục, tiểu mục, các bảng trong TCVN 13567-1:2022.

### 4 Phân loại và yêu cầu đối với BTNCP

#### 4.1 Phân loại BTNCP

Theo cỡ hạt lớn nhất danh định, BTNCP được phân thành 5 loại:

- BTNCP 9,5: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 9,5 mm và cỡ hạt lớn nhất là 12,5 mm.

- BTNCP 12,5: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 12,5 mm và cỡ hạt lớn nhất là 16 mm.
- BTNCP 16: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 16 mm và cỡ hạt lớn nhất là 19 mm.
- BTNCP 19: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 19 mm và cỡ hạt lớn nhất là 25 mm.
- BTNCP 25: Có cỡ hạt lớn nhất danh định là 25 mm và cỡ hạt lớn nhất là 31,5 mm.

#### 4.2 Yêu cầu về cấp phối cốt liệu của BTNCP

4.2.1 Giới hạn về thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu (thí nghiệm theo AASHTO T27), chiều dày và phạm vi sử dụng của BTNCP được quy định trong Bảng 1.

**Bảng 1 - Cấp phối hỗn hợp cốt liệu, chiều dày và phạm vi áp dụng của các loại BTNCP**

| Chỉ tiêu                                  | Loại BTNCP                       |              |                                                  |                                                                        |                                          |
|-------------------------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                           | BTNCP 9,5                        | BTNCP 12,5   | BTNCP 16                                         | BTNCP 19                                                               | BTNCP 25                                 |
| 1. Cỡ hạt lớn nhất danh định, mm          | 9,5                              | 12,5         | 16                                               | 19                                                                     | 25                                       |
| 2. Cỡ sàng mắt vuông, mm                  | Lượng lọt qua sàng, % khối lượng |              |                                                  |                                                                        |                                          |
| 31,5                                      |                                  |              |                                                  |                                                                        | 100                                      |
| 25                                        | -                                | -            | -                                                | 100                                                                    | 90÷100                                   |
| 19                                        | -                                | -            | 100                                              | 90÷100                                                                 | 75÷90                                    |
| 16                                        | -                                | 100          | 90÷100                                           | 78÷92                                                                  | 65÷83                                    |
| 12,5                                      | 100                              | 90÷100       | 76÷92                                            | 62÷78                                                                  | 55÷74                                    |
| 9,5                                       | 90÷100                           | 68÷85        | 60÷80                                            | 50÷72                                                                  | 45÷65                                    |
| 4,75                                      | 45÷75                            | 38÷68        | 34÷62                                            | 26÷56                                                                  | 24÷52                                    |
| 2,36                                      | 30÷58                            | 24÷50        | 20÷48                                            | 16÷44                                                                  | 16÷42                                    |
| 1,18                                      | 20÷44                            | 15÷38        | 13÷36                                            | 12÷33                                                                  | 12÷33                                    |
| 0,600                                     | 13÷32                            | 10÷28        | 9÷26                                             | 8÷24                                                                   | 8÷24                                     |
| 0,300                                     | 9÷23                             | 7÷20         | 7÷18                                             | 5÷17                                                                   | 5÷17                                     |
| 0,150                                     | 6÷16                             | 5÷15         | 5÷14                                             | 4÷13                                                                   | 4÷13                                     |
| 0,075                                     | 4÷8                              | 4÷8          | 4÷8                                              | 3÷7                                                                    | 3÷7                                      |
| 3. Chiều dày hợp lý (sau khi đầm nén), cm | 4÷5                              | 5÷7          | 5÷7                                              | 6÷8                                                                    | 8÷12                                     |
| 4. Phạm vi áp dụng phù hợp                | Lớp mặt trên                     | Lớp mặt trên | Lớp mặt trên; lớp mặt giữa của tầng mặt có 3 lớp | Lớp mặt dưới của tầng mặt có 2 lớp; lớp mặt giữa của tầng mặt có 3 lớp | Lớp mặt dưới cùng của tầng mặt có 3 lớp. |

4.2.2 Tùy theo lượng phần trăm lọt qua cỡ sàng khống chế, mỗi loại BTNCP được phân thành loại cấp phối thô và loại cấp phối mịn như trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Phân loại BTNCP theo loại cấp phối thô và cấp phối mịn**

| TT | Loại BTNCP | Cỡ sàng (vuông) khống chế, mm | Lượng lọt qua cỡ sàng khống chế, % |              |
|----|------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------|
|    |            |                               | Cấp phối thô                       | Cấp phối mịn |
| 1  | BTNCP 9,5  | 2,36                          | < 45 %                             | ≥ 45 %       |
| 2  | BTNCP 12,5 | 2,36                          | < 40 %                             | ≥ 40 %       |
| 3  | BTNCP 16   | 2,36                          | < 38 %                             | ≥ 38 %       |
| 4  | BTNCP 19   | 4,75                          | < 45 %                             | ≥ 45 %       |
| 5  | BTNCP 25   | 4,75                          | < 40 %                             | ≥ 40 %       |

Để hạn chế phát sinh lún vệt bánh xe (đặc biệt là lún vệt bánh xe sớm), BTNCP làm lớp mặt trên cùng nên sử dụng hỗn hợp cấp phối thô, nhất là đối với các tuyến đường cao tốc và đường ô tô từ cấp III (theo TCVN 4054) trở lên.

**4.2.3** Cấp phối hỗn hợp cốt liệu của BTNCP khi thiết kế phải nằm trong giới hạn cấp phối quy định trong Bảng 1. Nếu thiết kế hỗn hợp cấp phối thô thì còn phải thỏa mãn điều kiện không chế trong Bảng 2.

**CHÚ THÍCH:** Để tăng cường độ chống cắt trượt và tính ổn định nhiệt cho BTNCP, nên thiết kế đường cong cấp phối hỗn hợp cốt liệu thô thỏa mãn các quy định nói trên là một đường cong liên tục có dạng chữ S với nhánh trên gần sát giới hạn trên và nhánh dưới nằm gần với giới hạn dưới của đường bao cấp phối quy định trong Bảng 1 nhằm giảm tỷ lệ các cỡ hạt  $\leq 0,6$  mm, còn nhánh giữa của chữ S được thiết kế có độ dốc lớn nhằm tăng tỷ lệ các cỡ hạt trung gian (từ 4,75 mm đến 9,5 mm và từ 9,5 mm đến 12,5mm).

**4.3** Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu đối với hỗn hợp BTNCP

Hàm lượng nhựa đường tối ưu của BTNCP được chọn trên cơ sở thiết kế hỗn hợp theo phương pháp Marshall (theo TCVN 8820), sao cho các chỉ tiêu kỹ thuật của mẫu hỗn hợp thiết kế thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu trong Bảng 3.

**Bảng 3 - Các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu với BTNCP**

| Chỉ tiêu                                                                                                | Mức, ứng với từng loại BTNCP |            |          |          |          | Phương pháp thử                                                    |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                         | BTNCP 9,5                    | BTNCP 12,5 | BTNCP 16 | BTNCP 19 | BTNCP 25 |                                                                    |              |
| 1. Số chày đầm, chày                                                                                    | 75 x 2                       |            |          |          |          | TCVN 8860-1<br>Mẫu trụ tròn, kích thước (DxH) mm = (101,6x63,5) mm |              |
| 2. Độ ổn định Marshall (60 °C, 40 min), kN                                                              | ≥ 10                         |            |          |          |          | TCVN 8860-1 hoặc ASTM D6927                                        |              |
| - Lớp mặt trên                                                                                          |                              |            |          |          |          |                                                                    |              |
| - Lớp mặt dưới                                                                                          |                              |            |          |          |          |                                                                    |              |
| 3. Độ dẻo Marshall, mm                                                                                  | 3 ÷ 6                        |            |          |          |          |                                                                    |              |
| 4. Độ ổn Marshall định còn lại, %                                                                       | ≥ 85                         |            |          |          |          | TCVN 8860-12                                                       |              |
| 5. Độ rỗng dư (Va), %                                                                                   | Lớp mặt trên                 | 4 ÷ 6      |          |          |          | TCVN 8860-9                                                        |              |
|                                                                                                         | Các lớp dưới                 | 3 ÷ 6      |          |          |          |                                                                    |              |
| 6. Độ rỗng lấp đầy nhựa (VFA), %                                                                        | 70 ÷ 80                      | 65 ÷ 75    |          |          |          | TCVN 8860-11                                                       |              |
| 7. Độ rỗng cốt liệu (VMA) ứng với Va thiết kế, %                                                        | Va = 3 %                     | ≥ 14       | ≥ 13     | ≥ 12,5   | ≥ 12     | ≥ 11                                                               | TCVN 8860-10 |
|                                                                                                         | Va = 4 %                     | ≥ 15       | ≥ 14     | ≥ 13,5   | ≥ 13     | ≥ 12                                                               |              |
|                                                                                                         | Va = 5 %                     | ≥ 16       | ≥ 15     | ≥ 14,5   | ≥ 14     | ≥ 13                                                               |              |
|                                                                                                         | Va = 6 %                     | ≥ 17       | ≥ 16     | ≥ 15,5   | ≥ 15     | ≥ 14                                                               |              |
| 8. Tỷ lệ $P_{0,075} / P_{ae}^{(1)}$                                                                     | 0,8 ÷ 1,6                    |            |          |          |          | Tính toán                                                          |              |
| 9. Chỉ tiêu đánh giá khả năng kháng lún vết bánh xe, có thể sử dụng một trong hai chỉ tiêu sau :<br>(2) | ≤ 10                         |            |          |          |          | AASHTO T 324                                                       |              |
| 9a. Độ sâu vết hằn bánh xe, sau 40 000 lượt tác dụng tải, mm (3)                                        |                              |            |          |          |          |                                                                    |              |
| 9b. Độ ổn định động, lần/mm (4)                                                                         |                              |            |          |          |          |                                                                    | ≥ 2800       |

(1) Không bắt buộc đối với : Đường ô tô từ cấp IV (theo TCVN 4054) trở xuống. Pae xác định theo TCVN 8820.

(2) Được thực hiện trong quá trình thiết kế hỗn hợp BTNCP (giai đoạn thiết kế hoàn thiện, ứng với hàm lượng nhựa thiết kế). Không bắt buộc đối với đường ô tô từ cấp IV (theo TCVN 4054) trở xuống.

(3) Mẫu thử nghiệm dạng tấm được chế tạo bằng phương pháp sử dụng đầm lăn, có độ rỗng dư bằng  $(7 \pm 1)$  %; thử nghiệm trong môi trường nước ở 60 °C, áp lực bánh xe thử nghiệm 0,70 MPa.

<sup>(4)</sup> Mẫu thử nghiệm dạng tấm được chế tạo bằng phương pháp sử dụng đầm lăn, có độ rỗng dư bằng độ rỗng dư của hỗn hợp thiết kế; thử nghiệm trong môi trường không khí ở 60 °C.

## 5 Yêu cầu đối với vật liệu dùng cho BTNCP

### 5.1 Cốt liệu lớn (đá dăm)

**5.1.1** Cốt liệu lớn dùng cho BTNCP phải là đá dăm được nghiền (xay) từ đá tảng, đá núi. Không được dùng cốt liệu nghiền từ đá mác nơ, đá sa thạch sét, đá diệp thạch sét.

**5.1.2** Cốt liệu lớn phải sạch, khô và phải có các chỉ tiêu cơ lý thỏa mãn các yêu cầu trong Bảng 4.

**Bảng 4 - Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu lớn**

| Chỉ tiêu                                                                | Mức, tương ứng với vị trí lớp BTNCP trong kết cấu áo đường |                  | Phương pháp thử                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         | Lớp mặt trên                                               | Các lớp mặt dưới |                                                                                                    |
| 1. Cường độ nén của đá gốc, MPa                                         |                                                            |                  | TCVN 7572-10 (căn cứ chứng chỉ thí nghiệm kiểm tra của nơi sản xuất đá dăm sử dụng cho công trình) |
| - Đá mác ma, biến chất                                                  | ≥ 100                                                      | ≥ 80             |                                                                                                    |
| - Đá trầm tích                                                          | ≥ 80                                                       | ≥ 60             |                                                                                                    |
| 2. Độ hao mòn khi va đập trong máy Los Angeles, %                       | ≤ 28                                                       | ≤ 30             | TCVN 7572-12                                                                                       |
| 3. Tỷ trọng khối                                                        | ≥ 2,6                                                      | ≥ 2,5            | AASHTO T85                                                                                         |
| 4. Độ hút nước, %                                                       | ≤ 2                                                        | ≤ 3              |                                                                                                    |
| 5. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm xác định bằng phương pháp rửa, % | ≤ 2                                                        | ≤ 2              | AASHTO T11                                                                                         |
| 6. Hàm lượng sét cục và hạt mềm yếu, %                                  | ≤ 3                                                        | ≤ 5              | AASHTO T112                                                                                        |
| 7. Hàm lượng hạt thoi dẹt (tỷ lệ 1/3) <sup>(1)</sup> , %                |                                                            |                  | TCVN 7572-13                                                                                       |
| - Cửa hỗn hợp cốt liệu                                                  | ≤ 15                                                       | ≤ 18             |                                                                                                    |
| - Cửa phần hạt lớn hơn 9,5 mm                                           | ≤ 12                                                       | ≤ 15             |                                                                                                    |
| - Cửa phần hạt nhỏ hơn 9,5 mm                                           | ≤ 18                                                       | ≤ 20             |                                                                                                    |
| 8. Độ góc cạnh, %                                                       | ≥ 40                                                       | ≥ 40             | TCVN 11807                                                                                         |
| 10. Độ dính bám đá - nhựa đường polyme <sup>(2)</sup> , cấp             | ≥ 4                                                        | ≥ 4              | TCVN 7504                                                                                          |

<sup>(1)</sup> Sử dụng sàng mắt vuông loại bỏ các cỡ hạt < 4,75 mm để lấy hỗn hợp cốt liệu thô đem xác định % hàm lượng hạt thoi dẹt cho cả hỗn hợp. Sau đó tách riêng phần > 9,5mm và ≤ 9,5 mm để xác định % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt > 9,5 mm và % hạt thoi dẹt của các cỡ hạt ≤ 9,5 mm.

<sup>(2)</sup> Thử nghiệm dùng cốt liệu thô và nhựa đường polyme sử dụng cho dự án. Trường hợp độ dính bám đá - nhựa nhỏ hơn cấp 4 thì cần xem xét các giải pháp để đảm bảo độ dính bám đá - nhựa như sử dụng chất phụ gia tăng dính bám (xem 5.5) hoặc sử dụng nguồn cốt liệu khác; việc sử dụng giải pháp nào là do Chủ đầu tư quyết định.

### 5.2 Cốt liệu nhỏ (cát)

**5.2.1** Cốt liệu nhỏ có thể là cát tự nhiên, cát nghiền (cát xay) hoặc hỗn hợp cát tự nhiên và cát nghiền; lượng cát tự nhiên sử dụng không nên quá 10 % tổng khối lượng hỗn hợp cốt liệu.

**5.2.2** Cát tự nhiên không được lẫn tạp chất hữu cơ (gỗ, than, ...), không được lẫn bùn bần. Nếu cát bần thì phải phải rửa sạch mới được dùng.

**5.2.3** Cát nghiền phải được nghiền từ đá có cường độ nén không nhỏ hơn cường độ nén của đá dùng để sản xuất ra đá dăm.

**5.2.4** Các chỉ tiêu cơ lý của cốt liệu nhỏ phải thỏa mãn các yêu cầu quy định tại Bảng 5.

**Bảng 5 - Các chỉ tiêu yêu cầu đối với cốt liệu nhỏ**

| Chỉ tiêu         | Mức | Phương pháp thử |
|------------------|-----|-----------------|
| 1. Mô đun độ lớn | ≥ 2 | AASHTO T27      |

|                                                                         |       |             |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|
| 2. Độ góc cạnh, %                                                       | ≥ 45  | TCVN 8860-7 |
| 3. Tỷ trọng khối                                                        | ≥ 2,5 | AASHTO T84  |
| 4. Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm xác định bằng phương pháp rữa, % | ≤ 3   | AASHTO T11  |
| 5. Giá trị đương lượng cát (SE), %                                      | ≥ 60  | AASHTO T176 |

**5.2.5** Cát tự nhiên nên có thành phần cấp phối như trong Bảng 6.

**Bảng 6 - Thành phần cấp phối cát tự nhiên**

| Cỡ sàng vuông, mm | Lượng lọt qua sàng, % |             |
|-------------------|-----------------------|-------------|
|                   | Cát hạt lớn           | 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       |

**5.2.6.** Cát nghiền nên có thành phần cấp phối như trong Bảng 7.

**Bảng 7 - Thành phần cấp phối cát nghiền**

| Cỡ sàng vuông, mm | Lượng lọt qua sàng, % |             |
|-------------------|-----------------------|-------------|
|                   | Cát hạt lớn           | Cát hạt vừa |
| 9,5               | 100                   | -           |
| 4,75              | 90 ÷ 100              | 100         |
| 2,36              | 60 ÷ 90               | 80 ÷ 100    |
| 1,18              | 40 ÷ 75               | 50 ÷ 80     |
| 0,6               | 20 ÷ 55               | 25 ÷ 60     |
| 0,3               | 7 ÷ 40                | 8 ÷ 45      |
| 0,15              | 2 ÷ 20                | 0 ÷ 25      |
| 0,075             | 0 ÷ 10                | 0 ÷ 15      |

**CHÚ THÍCH:** Trong trường hợp hỗn hợp BTNCP sử dụng đồng thời 2 loại cốt liệu nhỏ là cát nghiền và cát tự nhiên thì từng loại cốt liệu nhỏ này đều phải thỏa mãn các yêu cầu nêu trên và phải được đưa lên trạm trộn từ 2 bể nguội (Cold Bin) khác nhau.

### 5.3 Bột khoáng

**5.3.1** Bột khoáng là sản phẩm được nghiền từ đá các-bô-nát (đá vôi can-xít, đơ-lô-mit), có cường độ nén của đá gốc lớn hơn 40 MPa, từ xỉ lò cao hoặc là xi măng.

**5.3.2** Đá các-bô-nát dùng sản xuất bột khoáng phải sạch, không lẫn các tạp chất hữu cơ, hàm lượng chung bụi bùn sét không quá 5 %.

**5.3.3** Bột khoáng phải khô, tơi, không được vón hòn.

**5.3.4** Các chỉ tiêu cơ lý của bột khoáng phải thỏa mãn các yêu cầu quy định trong Bảng 8.

**Bảng 8 - Các chỉ tiêu yêu cầu đối với bột khoáng**

| Chỉ tiêu                                                        | Mức      | Phương pháp thử |
|-----------------------------------------------------------------|----------|-----------------|
| 1. Khối lượng riêng, T/m <sup>3</sup>                           | ≥ 2,50   | TCVN 8735       |
| 2. Thành phần hạt (lượng lọt sàng qua các cỡ sàng mắt vuông), % |          | TCVN 12884-2    |
| 0,600 mm                                                        | 100      |                 |
| 0,150 mm                                                        | 90 ÷ 100 |                 |

|                                                                                                                                                                                    |          |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|
| 0,075 mm                                                                                                                                                                           | 75 ÷ 100 |              |
| 3. Độ ẩm, %                                                                                                                                                                        | ≤ 1,0    | TCVN 12884-2 |
| 4. Chỉ số dẻo của bột khoáng nghiền từ đá cac-bô-nát <sup>(1)</sup> , %                                                                                                            | ≤ 4,0    | TCVN 4197    |
| 5. Hệ số thích nước                                                                                                                                                                | ≤ 0,8    | TCVN 12884-2 |
| <sup>(1)</sup> Xác định giới hạn chảy theo phương pháp Casagrande. Sử dụng phần bột khoáng lọt qua sàng lưới mắt vuông kích cỡ 0,425 mm để thử nghiệm giới hạn chảy, giới hạn dẻo. |          |              |

**5.3.5** Không được dùng bột khoáng thu hồi từ trạm trộn để sản xuất hỗn hợp BTNCP.

#### 5.4 Nhựa đường polyme

**5.4.1** Nhựa đường polyme sử dụng cho BTNCP thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật quy định tại TCVN 11193:2021.

**5.4.2** Có thể tham khảo lựa chọn mác nhựa đường polyme theo Phụ lục B của TCVN 13567-1:2022; dùng cấp nhựa nào do Chủ đầu tư quy định.

**5.4.3** Trường hợp sử dụng BTNCP cho kết cấu mặt đường sân bay tại các vị trí có yêu cầu kháng dầu, thì phải sử dụng nhựa đường polyme kháng dầu có chỉ tiêu kỹ thuật thỏa mãn yêu cầu kháng dầu theo quy định.

**5.5** Phụ gia: Theo 5.5 của TCVN 13567-1:2022.

### 6 Thiết kế hỗn hợp BTNCP

Theo Điều 6 của TCVN 13567-1:2022.

#### 7 Sản xuất hỗn hợp BTNCP tại trạm trộn

**7.1** Yêu cầu về mặt bằng, kho chứa, khu vực tập kết vật liệu: Theo 7.1 của TCVN 13567-1:2022.

**7.2** Yêu cầu trạm trộn: Theo 7.2 của TCVN 13567-1:2022 ngoại trừ các thay đổi sau:

**7.2.1** Không sử dụng loại trạm trộn liên tục để sản xuất BTNCP.

**7.2.2** Bổ sung thêm mục 7.2.1.5 vào sau mục 7.2.1.4 của TCVN 13567-1:2022 với nội dung như sau:

**7.2.1.5** Bồn chứa nhựa đường polyme:

- Bồn chứa phải có hệ thống gia nhiệt và hệ thống cánh khuấy hoạt động.
- Mỗi bồn chứa chỉ được chứa một loại nhựa đường polyme từ cùng một nguồn cung ứng.
- Việc lưu giữ nhựa đường polyme phải được thực hiện theo khuyến cáo của đơn vị cung ứng nhựa đường polyme. Cần hạn chế lưu giữ nhựa đường polyme quá 3 tháng (90 ngày) tính từ ngày sản xuất. Nếu sử dụng nhựa đường polyme sau 3 tháng kể từ ngày sản xuất, phải thử nghiệm kiểm tra tất cả các chỉ tiêu theo quy định tại TCVN 11193:2021, nếu đạt yêu cầu mới được sử dụng.

#### 7.3 Sản xuất hỗn hợp BTNCP

**7.3.1** Sơ đồ công nghệ chế tạo hỗn hợp BTNCP trong trạm trộn phải tuân theo đúng quy định trong bản hướng dẫn kỹ thuật của trạm trộn.

**7.3.2** Việc sản xuất hỗn hợp BTNCP tại trạm trộn phải tuân theo đúng công thức chế tạo hỗn hợp đã được lập tại 6.3.3 của TCVN 13567-1:2022.

**7.3.3** Thành phần cấp phối hỗn hợp cốt liệu và hàm lượng nhựa đường của hỗn hợp BTNCP khi ra khỏi thùng trộn tại trạm trộn phải thỏa mãn công thức chế tạo hỗn hợp, thỏa mãn dung sai cho phép quy định trong Bảng 9 của TCVN 13567-1:2022, đồng thời phải thỏa mãn quy định trong Bảng 1.

**7.3.4** Hỗn hợp BTNCP sản xuất ra phải thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu ở Bảng 3.

**7.3.5** Nhiệt độ nhựa đường polyme trong bồn chứa phải tuân thủ theo khuyến cáo của đơn vị cung ứng nhựa đường polyme.

**7.3.6** Nhiệt độ nhựa đường khi chuyển lên thùng đong của máy trộn theo khuyến cáo của đơn vị cung ứng nhựa đường polyme; tùy thuộc vào cấp nhựa đường polyme, nhiệt độ này thường nằm trong khoảng nhiệt độ quy định khi trộn hỗn hợp trong thùng trộn (Bảng 10).

**7.3.7** Chỉ được chứa nhựa đường trong phạm vi (75 ÷ 80) % dung tích thùng nấu nhựa đường trong khi nấu.

**7.3.8** Phải cân sơ bộ các cỡ đá dăm và cát ở thiết bị cấp liệu trước khi đưa vào trống sấy, với dung sai cho phép ± 5 %.

**7.3.9** Nhiệt độ của hỗn hợp cốt liệu khi ra khỏi trống sấy theo quy định trong Bảng 10. Độ ẩm của hỗn hợp cốt liệu khi ra khỏi trống sấy phải nhỏ hơn 0,5 %.

**7.3.10** Bột khoáng ở dạng nguội sau khi cân đong, được đưa trực tiếp vào thùng trộn. Cần kiểm soát tốt độ ẩm bột khoáng trước khi đưa vào thùng trộn.

**7.3.11** Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn phải tuân theo đúng quy định kỹ thuật của loại trạm trộn sử dụng và không ít hơn 50 s. Thời gian trộn được điều chỉnh phù hợp trên cơ sở xem xét kết quả sản xuất thử và rải thử. Nếu có sử dụng phụ gia thì phải tăng thời gian trộn ít nhất là 5 s và phải trộn khô ( $5 \div 10$ ) s, sau đó mới bơm nhựa đường vào trộn tiếp.

**CHÚ THÍCH:** Thời gian trộn cốt liệu với nhựa đường trong thùng trộn được quy định là thời gian ngắn nhất thỏa mãn yêu cầu có ít nhất 95 % hạt cốt liệu được nhựa đường bao bọc hoàn toàn (xác định theo AASHTO T195).

**7.3.12** Nhiệt độ của nhựa đường polyme tương ứng với từng công đoạn thi công: Đơn vị cung ứng nhựa đường polyme có trách nhiệm công bố các số liệu về các khoảng nhiệt độ phù hợp ứng với từng công đoạn thi công BTNCP để làm căn cứ chấp thuận áp dụng cho công trình (Bảng 10).

**7.4** Công tác thí nghiệm kiểm tra chất lượng hỗn hợp BTNCP ở trạm trộn: Theo 7.4 của

## 8 Thi công lớp BTNCP

Theo Điều 8 của TCVN 13567-1:2022 và sửa đổi các điều như sau:

**8.1.2** Khoảng cách giữa các trạm trộn và hiện trường thi công phải bảo đảm sao cho hỗn hợp khi được vận chuyển đến hiện trường vẫn ở trong phạm vi nhiệt độ quy định (Bảng 10).

**Bảng 10 - Nhiệt độ các công đoạn sản xuất, thi công lớp BTNCP yêu cầu đơn vị cung ứng nhựa đường polyme công bố**

| Các công đoạn sản xuất, thi công lớp BTNCP                                                              | Khoảng nhiệt độ tham khảo, °C                                                       | Nhiệt độ chấp thuận, °C                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Nhiệt độ đun nóng nhựa đường ở trạm trộn và khi chế tạo mẫu thử trong phòng thử nghiệm               | 160 ÷ 185, thông thường bằng với nhiệt độ trộn hỗn hợp                              | Dựa trên số liệu công bố của đơn vị cung ứng nhựa đường polyme và được Tư vấn giám sát chấp thuận |
| 2. Nhiệt độ nung nóng cốt liệu ở trạm trộn và khi chế tạo mẫu thử trong phòng thử nghiệm <sup>(1)</sup> | Cao hơn nhiệt độ đun nóng nhựa đường ( $10 \div 20$ ) °C, thông thường khoảng 15 °C |                                                                                                   |
| 3. Trộn hỗn hợp BTNCP trong thùng trộn tại trạm trộn                                                    | 160 ÷ 185                                                                           | Dựa trên số liệu công bố của đơn vị cung ứng nhựa đường polyme và được Tư vấn giám sát chấp thuận |
| 4. Nhiệt độ hỗn hợp khi xả từ thùng trộn vào thùng ô tô tải vận chuyển                                  | 155 ÷ 180                                                                           |                                                                                                   |
| 5. Nhiệt độ hỗn hợp trên xe tải vận chuyển ra hiện trường                                               | 150 ÷ 175                                                                           |                                                                                                   |
| 6. Nhiệt độ hỗn hợp khi rải                                                                             | 135 ÷ 165                                                                           |                                                                                                   |
| 7. Nhiệt độ hỗn hợp lúc bắt đầu lu                                                                      | 130 ÷ 160 và không nhỏ hơn nhiệt độ rải quá 5 °C                                    |                                                                                                   |
| 8. Nhiệt độ bề mặt lớp hỗn hợp khi kết thúc lu lèn                                                      | ≥ 95                                                                                |                                                                                                   |
| 9. Nhiệt độ bề mặt lớp hỗn hợp khi xe lưu thông                                                         | ≤ 50                                                                                |                                                                                                   |
| 10. Nhiệt độ trộn hỗn hợp khi chế tạo mẫu thử trong phòng thử nghiệm                                    | 160 ÷ 180                                                                           |                                                                                                   |
| 11. Nhiệt độ đầm nén mẫu thử trong phòng thử nghiệm                                                     | 150 ÷ 170                                                                           |                                                                                                   |

### 8.4.4.2 Tưới vật liệu dính bám:

a) Trước khi rải lớp BTNCP, tưới dính bám trên mặt các lớp vật liệu phía dưới có sử dụng chất liên kết là nhựa đường (bê tông nhựa, hỗn hợp đá gia cố nhựa, thấm nhập nhựa, láng nhựa,...). Tùy thuộc trạng thái bề mặt (kín hay hở) và tuổi thọ mặt đường cũ mà tưới vật liệu dính bám với lượng tưới phù hợp.

b) Có thể sử dụng một trong các loại vật liệu tưới dính bám sau:

- Nên dùng nhũ tương nhựa đường polyme CRS-1P, CRS-2P (TCVN 8816-1:2011) với lượng tưới từ ( $0,3 \div 0,6$ ) L/m<sup>2</sup>, nhất là với đường có nhiều xe tải nặng, đường sân bay.

- Nhũ tương nhựa đường a xít phân tách chậm CSS-1h (TCVN 8817-1) với lượng tưới từ ( $0,3 \div 0,6$ ) L/m<sup>2</sup>. Thời gian từ lúc tưới dính bám đến khi rải lớp BTNCP phải đủ để nhũ tương phân tách hoàn

toàn (khi nhũ tương dính bám chuyển sang màu đen) và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau ít nhất là 4 h.

- Nhũ tương nhựa đường axit phân tách nhanh CRS-1 (TCVN 8817-1) với lượng tưới từ  $(0,3 \div 0,6)$  L/m<sup>2</sup>. Thời gian từ lúc tưới dính bám đến khi rải lớp BTNCP phải đủ để nhũ tương phân tách hoàn toàn (khi nhũ tương dính bám chuyển sang màu đen) và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau ít nhất từ 2 h đến 4 h.

- Nhựa lỏng đông đặc nhanh RC70 (TCVN 8818-1) với lượng tưới từ  $(0,3 \div 0,5)$  L/m<sup>2</sup>. Thời gian từ lúc tưới dính bám đến khi rải lớp BTNC phải đủ để nhựa lỏng RC70 đông đặc hoàn toàn và do Tư vấn giám sát quyết định, thông thường sau ít nhất là 4 h.

#### CHÚ THÍCH:

- Cũng có thể sử dụng loại vật liệu khác phù hợp để tưới dính bám, do Chủ đầu tư quyết định.

- Trong trường hợp sử dụng RC70, cần thực hiện theo đúng khuyến cáo sử dụng sản phẩm của nhà sản xuất để không gây cháy, nổ. Lượng dầu có trong RC70 nếu chưa được bay hơi hoàn toàn có thể ảnh hưởng không tốt đến chất lượng dính bám giữa hai lớp.

### 9 Giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp BTNCP

Theo Điều 9 của TCVN 13567-1:2022 và sửa đổi các điều như sau:

**9.3.2** Kiểm tra vật liệu trong quá trình sản xuất hỗn hợp BTNCP: Theo quy định trong Bảng 11.

**Bảng 11 - Kiểm tra vật liệu trong quá trình sản xuất hỗn hợp BTNCP**

| Loại vật liệu        | Chỉ tiêu kiểm tra                                                                                                   | Tần suất                                | Vị trí kiểm tra            | Căn cứ                   |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1. Cốt liệu lớn      | - Thành phần hạt<br>- Hàm lượng hạt thoi dẹt<br>- Hàm lượng vật liệu nhỏ hơn 0,075 mm xác định bằng phương pháp rửa | 2 ngày/lần hoặc 200 m <sup>3</sup> /lần | Khu vực tập kết đá dăm     | Bảng 4                   |
| 2. Cốt liệu nhỏ      | - Thành phần hạt<br>- Hệ số đương lượng cát                                                                         | 2 ngày/lần hoặc 200 m <sup>3</sup> /lần | Khu vực tập kết cát        | Bảng 5, Bảng 6 và Bảng 7 |
| 3. Bột khoáng        | - Thành phần hạt<br>- Chỉ số dẻo<br>- Độ ẩm                                                                         | 2 ngày/lần hoặc 50 tấn                  | Kho chứa bột khoáng        | Bảng 8                   |
| 4. Nhựa đường polyme | - Độ kim lún<br>- Điểm hoá mềm<br>- Độ đàn hồi                                                                      | 1 ngày/lần                              | Thùng nấu nhựa đường sơ bộ | Mục 5.4                  |

Mẫu cốt liệu thô, cốt liệu nhỏ được lấy theo AASHTO T2, được rút gọn đến khối lượng thử nghiệm theo AASHTO T248; mẫu nhựa đường được lấy theo TCVN 7494.

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

Theo Điều 10 của TCVN 13567-1:2022.

#### Mục lục

- 1 Phạm vi áp dụng
- 2 Tài liệu viện dẫn
- 3 Thuật ngữ và định nghĩa
- 4 Phân loại và yêu cầu đối với BTNCP
- 5 Yêu cầu đối với vật liệu dùng cho BTNCP
- 6 Thiết kế hỗn hợp BTNCP
- 7 Sản xuất hỗn hợp BTNCP tại trạm trộn
- 8 Thi công lớp BTNCP
- 9 Giám sát, kiểm tra và nghiệm thu lớp BTNCP
- 10 An toàn lao động và bảo vệ môi trường

