

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11782:2017

BÊ TÔNG NHỰA - CHUẨN BỊ THÍ NGHIỆM BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐẦM LẤN BÁNH THÉP

Asphalt concrete - Specimen prepared by steel roller compactor

Lời nói đầu

TCVN 11782 : 2017 được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn EN 12697-33 Bituminous mixtures - Test methods for hot mix asphalt - Part 33: Specimen prepared by roller compactor (Các loại hỗn hợp sử dụng nhựa đường - Các phương pháp thử đối với hỗn hợp bê tông nhựa - Phần 33: Chuẩn bị mẫu bằng thiết bị đầm lăn).

TCVN 11782 : 2017 do Viện Khoa học Công nghệ GTVT 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.

BÊ TÔNG NHỰA - CHẾ BỊ MẪU THÍ NGHIỆM BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐẦM LẤN BÁNH THÉP

Asphalt concrete - Specimen prepared by steel roller compactor

1. Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định phương pháp chuẩn bị mẫu thử nghiệm dạng tấm từ hỗn hợp nhựa nóng bằng thiết bị đầm lăn bánh thép trong phòng thử nghiệm.

1.2 Mẫu được chuẩn bị theo tiêu chuẩn này để phục vụ thí nghiệm hãm vệt bánh xe trong phòng hoặc cho thí nghiệm mỏi và các chỉ tiêu cơ lý của bê tông nhựa.

2. Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 8860 - 4 : 2011 Bê tông nhựa - phương pháp thử, phần 4: Xác định tỷ trọng lớn nhất, khối lượng riêng của bê tông nhựa ở trạng thái rời.

TCVN 8860 - 9 : 2011 Bê tông nhựa - phương pháp thử, phần 9: Xác định độ rỗng dư.

TCVN 7502 : 2005 Bitum - phương pháp xác định độ nhớt động.

AASHTO R30 - 30 : 2015 Standard practice for mixture conditioning of hot mix asphalt (Tiêu chuẩn thực hành cho điều kiện trộn của hỗn hợp bê tông nhựa nóng).

3. Thuật ngữ và định nghĩa

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

3.1 Thiết bị đầm lăn bánh thép (Steel roller compactor)

Là thiết bị sử dụng để đầm chặt hỗn hợp bê tông nhựa nóng thành mẫu thí nghiệm dạng tấm thông qua một con lăn bánh thép.

3.2 Máy trộn hỗn hợp bê tông nhựa trong phòng (In-lab Asphalt mixing plants)

Máy trộn hỗn hợp bê tông nhựa trong phòng là thiết bị dùng để trộn hỗn hợp dựa trên phương pháp dùng trục quay gắn chặt cánh trộn quay tròn và khuấy đều hỗn hợp bê tông nhựa trong thùng trộn (thiết bị có chế độ gia nhiệt tự động cho thùng trộn và có thể tùy đặt thời gian trộn).

3.3 Hỗn hợp bê tông nhựa nóng (Hot Mix Asphalt)

Hỗn hợp bao gồm các cốt liệu (đá dăm, cát, bột khoáng, phụ gia...) có tỷ lệ phối trộn xác định, được

sấy nóng và trộn đều với nhau, sau đó được trộn với nhựa đường theo tỷ lệ xác định đã được thiết kế.

3.4 Độ rỗng dư (Air Voids)

Tổng thể tích của các lỗ rỗng chứa không khí giữa các hạt cốt liệu bọc nhựa trong hỗn hợp BTN đã đầm nén. Độ rỗng dư được biểu thị bằng phần trăm (%) của thể tích mẫu hỗn hợp BTN đã đầm nén.

3.5 Nhiệt độ đầm nén (Temperature compaction)

Nhiệt độ đầm nén được xác định là nhiệt độ để nhựa đường thông thường đạt được độ nhớt động học là (280 ± 30) cSt và xác định theo TCVN 7502:2005, đối với các loại nhựa khác thì theo quy định của nhà sản xuất.

4. Thiết bị, dụng cụ

4.1 Yêu cầu chung đối với thiết bị đầm lăn bánh thép

Thiết bị đầm lăn mô phỏng quá trình lu trong thực tế, thiết bị sử dụng con lăn thép đầm chặt hỗn hợp bê tông nhựa đến chiều dày định trước với độ rỗng dư yêu cầu.

4.1.1 Theo chế độ hoạt động, thiết bị đầm lăn bánh thép có thể phân thành 02 loại sau:

Thiết bị đầm lăn tự động: Thiết bị sẽ kết thúc quá trình đầm nén khi chiều cao mẫu thử đạt tới trị số yêu cầu hoặc công đầm nén.

Thiết bị đầm lăn bán tự động: Thiết bị sẽ kết thúc quá trình đầm nén khi chiều cao mẫu thử được đầm nén bằng chiều cao của khuôn (dùng thủ công).

4.1.2 Thiết bị có khả năng tạo ra lực (F) tác dụng lên con lăn tối thiểu theo công thức:

$$\frac{F}{1 \times 2D} \geq 10^{-5} \quad (1)$$

Trong đó:

F là lực tác dụng lên con lăn, tính bằng kilo newtons (kN);

l là chiều rộng bên trong khuôn, tính bằng milimet (mm);

D là đường kính con lăn, tính bằng milimet (mm).

4.1.3 Chiều rộng con lăn (w):

Con lăn thép với đường kính đủ lớn (đường kính của con lăn D khoảng 400mm đến 1100mm) để nó có thể lăn trên hỗn hợp bê tông nhựa chứa trong khuôn được đặt trên bàn trượt thẳng đứng với con lăn (trong quá trình đầm nén, bàn trượt hoặc con lăn sẽ di chuyển qua lại theo chiều ngang, vận tốc của chuyển vị liên quan là (250 ± 100) mm/s).

Thiết bị đầm lăn tự động: yêu cầu chiều rộng con lăn phải lớn hơn hoặc bằng chiều rộng bên trong khuôn trừ 8 mm ($l - 8$ mm) và nhỏ hơn chiều rộng bên trong khuôn, ($l - 8 \leq w \leq l$).

Thiết bị đầm lăn bán tự động: yêu cầu chiều rộng con lăn phải lớn hơn chiều rộng bên trong của khuôn.

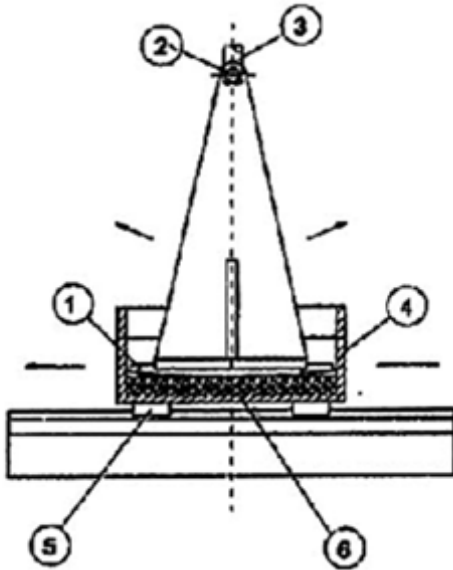
4.2 Khuôn chứa mẫu thử:

Khuôn chứa mẫu dạng tấm: được làm bằng thép, có dạng hình chữ nhật hoặc hình vuông, có kích thước trong lòng theo quy định sau (sai số cho phép về chiều dài, chiều rộng và chiều cao là ± 1 mm):

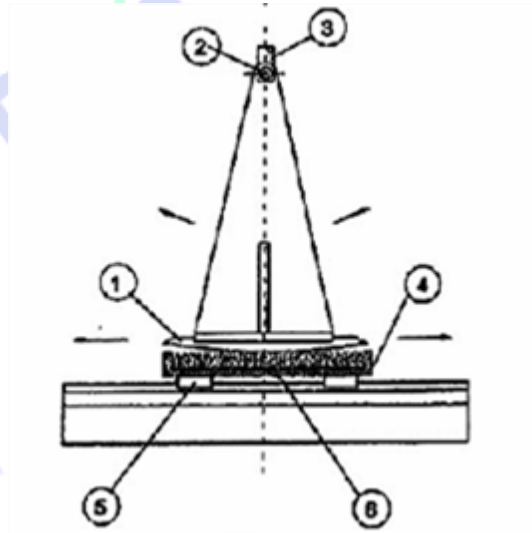
(Chiều dài) x (Chiều rộng) x (Chiều cao) = (≥ 300 mm) x (≥ 260 mm) x (≥ 50 mm) Kích thước khuôn chứa mẫu thử sử dụng thông dụng trên thế giới:

320 mm x 260 mm x 50 mm

320 mm x 260 mm x 110 mm
 300 mm x 300 mm x 50 mm
 410 mm x 260 mm x 50 mm



(a): Sơ đồ thiết bị đầm lăn tự động



(b): Sơ đồ đầm lăn bán tự động

Hình 1: Sơ đồ thiết bị đầm lăn

1 - Con lăn thép; 2 - Khớp treo quay con lăn; 3 - Thiết bị điều khiển vị trí và lực nén tác dụng; 4 - Khuôn chứa gắn với thiết bị di chuyển ngang; 5 - Con lăn giá đỡ ngang; 6 - Hỗn hợp BTN đặt trên giấy chống dính.

5. Chuẩn bị mẫu thử

5.1 Mẫu thử hỗn hợp bê tông nhựa được chuẩn bị theo một trong các cách sau:

5.1.1 Trộn trong phòng thí nghiệm với công thức phối trộn các loại vật liệu theo hồ sơ thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa đã thiết kế (Yêu cầu về nhiệt độ trộn được quy định cụ thể trong các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa tương ứng).

5.1.2 Mẫu bê tông nhựa lấy tại trạm trộn hoặc lấy sau máy rải thảm hoặc trên xe chở hỗn hợp bê tông nhựa tại hiện trường thi công.

5.2 Khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa trong khuôn được tính theo công thức sau:

$$M = 10^{-3} \cdot L \cdot I \cdot h \cdot \rho_m \cdot (100 - V_a) / 100 \quad (2)$$

Trong đó:

M là khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa, tính bằng gam (g);

L là chiều dài bên trong khuôn, tính bằng milimet (mm);

I là chiều rộng bên trong khuôn, tính bằng milimet (mm);

h là chiều dày yêu cầu mẫu đạt được sau khi đầm chặt, tính bằng milimet (mm);

ρ_m là khối lượng riêng của bê tông nhựa, (g/cm^3);

V_a là độ rỗng dư của bê tông nhựa, (%);

Chú thích 1:

Khối lượng riêng của bê tông nhựa được xác định theo TCVN 8860 - 4:2011.

Khi mẫu thử nghiệm phục vụ thí nghiệm chỉ tiêu hần vệt bánh xe trong môi trường nước: Mẫu thử nghiệm có độ rỗng dư (xác định theo TCVN 8860-9:2011) đạt $(7 \pm 2) \%$.

Khi mẫu thử nghiệm phục vụ thí nghiệm chỉ tiêu hần vệt bánh xe trong môi trường không khí: Mẫu thử nghiệm có độ rỗng dư (xác định theo TCVN 8860-9:2011) bằng độ rỗng dư của mẫu thiết kế.

6. Trình tự đầm nén mẫu thử bằng thiết bị đầm lăn

6.1 Thiết lập chế độ gia nhiệt làm nóng con lăn trên thiết bị chế bị mẫu ở nhiệt độ $80 \text{ }^\circ\text{C} \sim 100 \text{ }^\circ\text{C}$.

6.2 Gia nhiệt khuôn mẫu ở nhiệt độ $80 \text{ }^\circ\text{C} \sim 100 \text{ }^\circ\text{C}$;

6.3 Thiết lập chế độ gia nhiệt làm nóng thùng trộn trên máy trộn hỗn hợp bê tông nhựa trong phòng ở nhiệt độ đầm nén.

6.4 Làm nóng hỗn hợp bê tông nhựa:

6.4.1 Đối với hỗn hợp bê tông nhựa được chuẩn bị theo 5.1.1 (mẫu hỗn hợp bê tông nhựa trộn trong phòng thí nghiệm).

6.4.1.1 Yêu cầu ổn nhiệt hỗn hợp bê tông nhựa bằng tủ sấy đến nhiệt độ đầm nén ($\pm 3^\circ\text{C}$) trong khoảng thời gian $2\text{h} \pm 5 \text{ min}$. Đảo đều hỗn hợp bê tông nhựa bằng thìa trộn sau (60 ± 5) min để đảm bảo sự đồng đều của hỗn hợp bê tông nhựa.

6.4.1.2 Đổ hỗn hợp bê tông nhựa đã ổn nhiệt vào máy trộn hỗn hợp bê tông nhựa trong phòng và trộn đều trong khoảng thời gian 3 min.

6.4.2 Đối với hỗn hợp bê tông nhựa được chuẩn bị theo 5.1.2 (mẫu hỗn hợp bê tông nhựa lấy tại trạm trộn hoặc lấy sau máy rải thảm hoặc trên xe chở hỗn hợp bê tông nhựa tại hiện trường thi công).

6.4.2.1 Yêu cầu gia nhiệt hỗn hợp bê tông nhựa bằng tủ sấy tại nhiệt độ $(135 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ trong khoảng thời gian khoảng $4\text{h} \pm 5 \text{ min}$. Đảo đều hỗn hợp bê tông nhựa bằng thìa trộn sau (60 ± 5) min để đảm bảo sự đồng đều của hỗn hợp bê tông nhựa.

6.4.2.2 Lặp lại các bước như 6.4.1.1 và 6.4.1.2.

6.5 Đặt lớp giấy chống dính hoặc chất chống dính ở dưới đáy khuôn sau khi đã gia nhiệt.

6.6 Đổ hỗn hợp bê tông nhựa đã trộn đều ra khay, cân khối lượng ($M \pm 0.1\%$) và xúc vào khuôn, dùng bay trộn đều và dàn đều hỗn hợp vào các góc, chú ý tránh làm phân tầng. Làm phẳng bề mặt mẫu. Nhiệt độ từ lúc đổ hỗn hợp bê tông nhựa từ khay vào khuôn đến khi kết thúc không được giảm nhỏ hơn nhiệt độ đầm nén.

6.7 Đặt lớp giấy chống dính lên trên bề mặt mẫu.

6.8 Hạ con lăn xuống tiếp xúc với bề mặt mẫu.

6.9 Đầm nén mẫu:

6.9.1 Đối với máy đầm lăn bán tự động:

6.9.1.1 Sử dụng lực đầm có giá trị là $F \pm 20\%$ để thực hiện công tác đầm nén.

6.9.1.2 Đầm nén mẫu cho đến khi con lăn đè lên thành khuôn hoặc khi đạt chiều cao yêu cầu.

6.9.2 Đối với máy đầm lăn tự động (trong quá trình đầm nén mẫu, thiết bị tự động thiết lập các thông số của máy), và người sử dụng cũng có thể thiết lập các thông số như: chiều cao mẫu, số lần đầm...

6.9.2.1 Đầm nén sơ bộ

Giai đoạn đầm nén sơ bộ là kiểm soát vị trí con lăn. Con lăn dừng 0,5 giây sau mỗi lần đầm. Thiết lập các thông số:

- Gia tải sơ bộ: Đặt và tiến hành đầm con lăn lên mẫu với số lần đầm lăn nhất định sao cho cự ly hành trình tăng dần hay là chiều cao mẫu giảm dần 0,5mm mỗi lần tác dụng cho đến giá trị lực lớn nhất đạt đến 0,1 kN trên 1cm chiều rộng mẫu.

- Giữ: Đầm con lăn trên mẫu 5 lần tiếp theo với cự ly hành trình không đổi hay là chiều dày mẫu không đổi.

- Dỡ tải: Đầm con lăn trên mẫu với cự ly hành trình giảm 0,5mm/lần đến khi tải được dỡ hoàn toàn.

6.9.2.2 Đầm nén chặt

Giai đoạn đầm nén chặt là giai đoạn kiểm soát lực đầm nén. Con lăn dừng 1,0 giây sau mỗi lần đầm. Thiết lập các thông số đầm nén như sau:

- Đầm phẳng: Đầm 15 lần với tải trọng tác dụng lên con lăn 0,02 kN trên 1 cm chiều rộng mẫu.

- Đầm chặt: Đầm 15 lần với tải trọng tác dụng lên con lăn tăng dần đến giá trị 0,75 kN trên 1cm chiều rộng mẫu.

- Dỡ tải: Đầm 15 lần với tải trọng tác dụng lên con lăn giảm dần đến khi dỡ tải hoàn toàn.

6.10 Sau khi kết thúc quá trình đầm nén, nhấc khuôn có chứa mẫu ra khỏi máy đầm. Mẫu được tháo ra khỏi khuôn khi đã nguội đến nhiệt độ phòng.

6.11 Sau khi tháo mẫu khỏi khuôn phải để mẫu chỗ bằng phẳng và sau 48h mới đem mẫu đi thí nghiệm vệt hằn bánh xe.

Chú thích 2: Với mỗi hỗn hợp bê tông nhựa, trước khi đầm nén mẫu chính thức, nên tiến hành đầm thử 01 mẫu để xác định số lượt đầm cần thiết cho mỗi mẫu thử nghiệm.

7. Báo cáo kết quả thí nghiệm

- a) Ký hiệu mẫu.
- b) Nguồn gốc vật liệu.
- c) Kích thước của mẫu và kích thước khuôn.
- d) Loại bê tông nhựa.
- đ) Khối lượng riêng của hỗn hợp bê tông nhựa.
- e) Khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa sử dụng để chế bị mẫu.
- f) Độ rỗng dư của mẫu thí nghiệm.
- g) Ngày đầm mẫu.

MỤC LỤC

1. Phạm vi áp dụng
2. Tài liệu viện dẫn
3. Thuật ngữ và định nghĩa
4. Thiết bị, dụng cụ
5. Chuẩn bị mẫu thử
6. Trình tự đầm nén mẫu thử bằng thiết bị đầm lăn
7. Báo cáo kết quả thí nghiệm