

Số: 1617/QĐ-BGTVT

Hà Nội, ngày 29 tháng 04 năm 2014

QUYẾT ĐỊNH

BAN HÀNH QUY ĐỊNH KỸ THUẬT VỀ PHƯƠNG PHÁP THỬ ĐỘ SÂU VẾT HẸN BÁNH XE CỦA BÊ TÔNG NHỰA XÁC ĐỊNH BẰNG THIẾT BỊ WHEEL TRACKING

BỘ TRƯỞNG BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI

Căn cứ Nghị định số 107/2012/NĐ-CP ngày 20/12/2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Giao thông vận tải;

Xét đề nghị của Viện Khoa học và Công nghệ GTVT tại công văn số 161/VKHCN-KHCN ngày 13/02/2014 và công văn số 640/VKHCN-KHCN ngày 21/4/2014 về việc ban hành "Quy định tạm thời về độ sâu vết hằn bánh xe của bê tông nhựa xác định bằng thiết bị Wheel tracking - Phương pháp thử";

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học - Công nghệ,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Ban hành kèm theo Quyết định này "**Quy định kỹ thuật về phương pháp thử độ sâu vết hằn bánh xe của bê tông nhựa xác định bằng thiết bị Wheel tracking**".

Điều 2. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 3. Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng các Vụ, Tổng Cục trưởng Tổng cục Đường bộ Việt Nam, Cục trưởng các Cục thuộc Bộ, Tổng Giám đốc các Ban QLDA thuộc Bộ, Viện trưởng Viện khoa học và Công nghệ GTVT, Thủ trưởng các cơ quan, tổ chức và cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

**KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG**

Nơi

- Bộ trưởng (để b/c);
- Các Thứ trưởng Bộ GTVT;
- Như điều 3;
- Các TCT, công ty thuộc Bộ;
- Sở GTVT các tỉnh, TP trực thuộc TW;
- Website Bộ GTVT;
- Lưu: VT, KHCN.

nhận:

Nguyễn Ngọc Đông

QUY ĐỊNH

KỸ THUẬT VỀ PHƯƠNG PHÁP THỬ ĐỘ SÂU VẾT HẸN BÁNH XE CỦA BÊ TÔNG NHỰA XÁC ĐỊNH BẰNG THIẾT BỊ WHEEL TRACKING

(Ban hành kèm theo quyết định số 1617/QĐ-BGTVT ngày 29 tháng 4 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải)

1. Phạm vi áp dụng

1.1. Quy định kỹ thuật này quy định trình tự thử nghiệm xác định độ sâu vết hằn bánh xe của bê tông nhựa bằng thiết bị Wheel Tracking theo 3 (ba) phương pháp A, B và C (xem mục 5).

1.2. Quy định kỹ thuật này áp dụng với các loại hỗn hợp bê tông nhựa được sản xuất theo phương pháp trộn nóng có cỡ hạt lớn nhất danh định không lớn hơn 25 mm; mẫu thử được chế bị trong phòng hoặc lấy về từ hiện trường, có dạng tấm hình chữ nhật hoặc hình trụ tròn.

1.3. Thử nghiệm độ sâu vết hằn bánh xe được thực hiện trong quá trình thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa theo TCVN 8820:2011 trong giai đoạn thiết kế hoàn thiện.

2. Tài liệu viện dẫn

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.

TCVN 4054:2005, Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế

TCVN 5729:2012, Đường ô tô cao tốc - Yêu cầu thiết kế

TCVN 7502:2005, Bitum - Phương pháp xác định độ nhớt động học

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 8860-5:2011, Bê tông nhựa - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định tỷ trọng khối, khối lượng thể tích của bê tông nhựa đã đầm nén

TCVN 8860-9:2011, Bê tông nhựa - Phương pháp thử - Phần 9: Xác định độ rỗng dư

22TCN 356:2006, Quy trình công nghệ thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa sử dụng nhựa đường polime

AASHTO T312:2004, Standard Method of Test for Preparing and Determining the Density of Hot-Mix Asphalt (HMA) Specimens by Means of the Superpave Gyratory Compactor (Tiêu chuẩn chế bị và xác định khối lượng thể tích của mẫu hỗn hợp bê tông nhựa nóng bằng thiết bị đầm xoay Superpave (SGC))

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)

ISO 48, Rubber, vulcanised or thermoplastic - Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD) (Cao su lưu hóa hoặc cao su nhiệt dẻo - Xác định độ cứng (độ cứng từ 10 IRHD đến 100 IRHD))

ISO 5725 Accuracy of Measurement Methods and Results Package (Độ chính xác của các phương pháp đo và các kết quả)

ISO 7619 Rubber - Determination of indentation hardness by means of pocket hardness meters (Cao su - Xác định độ cứng bằng thiết bị đo độ cứng bỏ túi)

3. Thuật ngữ, định nghĩa

3.1. Hỗn hợp bê tông nhựa nóng (Hot mix asphalt-HMA)

Hỗn hợp bao gồm các cốt liệu (đá dăm, cát, bột khoáng) 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 đã thiết kế.

3.2. Độ sâu vết hằn bánh xe (Ruth depth)

Trị số giảm chiều dày của mẫu thử dưới tác dụng lặp lại của tải trọng bánh xe, tính bằng mm.

3.3. Bề mặt thử nghiệm (Test surface)

Mặt trên của mẫu thử nghiệm chịu tác dụng của bánh xe.

3.4. Vết hằn bánh xe (Tyre track)

Vết hằn của bánh xe thử nghiệm trên bề mặt thử nghiệm dưới tác dụng của tải trọng thẳng đứng

3.5. Lăn tác dụng tải (Passes)

1 lần lăn (đi hoặc về) của bánh xe thử nghiệm

3.6. Chu kỳ tải trọng (Load cycle)

2 lần lăn (đi và về) của bánh xe thử nghiệm

3.7. Độ ổn định động (Dynamic Stability)

Số lần tác dụng của tải trọng trong khoảng thời gian từ 45 phút đến 60 phút kể từ khi bắt đầu tác dụng tải để chiều sâu vết hằn bánh xe đạt 1,0 mm.

4. Ký hiệu và viết tắt

Trong Quy định kỹ thuật này sử dụng một số ký hiệu và viết tắt theo quy định tại Bảng 1.

Bảng 1. Ký hiệu và viết tắt

Ký hiệu	Định nghĩa	Đơn vị
h	Chiều dày mẫu thử nghiệm	mm
w	Bề rộng của bánh xe tải trọng tác dụng	mm
N	Số chu kỳ tác dụng của tải trọng	-
L	Độ lớn của tải trọng tác dụng	N
WTS_{AIR}	Độ dốc hình thành độ sâu vết hằn bánh xe tính bằng độ tăng trung bình của độ sâu vết hằn dưới tác dụng của tải trọng lặp, thử nghiệm trong không khí (Wheel Tracking Slope, test in Air)	mm/10 ³ chu kỳ
PRD_{AIR}	Độ sâu vết hằn bánh xe tương đối, thử nghiệm trong không khí, được xác định theo công thức $PRD_{AIR} = 100 * (RD_{AIR}/h)$ (Proportional Rut Depth)	%
RD_{AIR}	Độ sâu vết hằn bánh xe, thử nghiệm trong không khí (Rut Depth)	mm
$d_{5.000},$ $d_{10.000}$	Độ sâu vết hằn bánh xe tương ứng sau 5.000 chu kỳ và 10.000 chu kỳ tác dụng tải	mm
DS	Độ ổn định động (Dynamic Stability)	lần/mm
d_1, d_2	Độ sâu vết hằn bánh xe tương ứng với mốc thời gian t_1 và t_2	mm
t_1, t_2	Mốc thời gian xác định d_1 và d_2	phút

5. Các phương pháp thử

5.1. Có thể lựa chọn 1 (một) trong 3 (ba) phương pháp thử sau:

5.1.1. Phương pháp A:

- Thử nghiệm trong môi trường nước ở nhiệt độ 50 °C.
- Kết quả thu được là chiều sâu vết hằn bánh xe trong môi trường nước và điểm bong màng nhựa.
- Sử dụng khi yêu cầu xác định mức độ vết hằn bánh xe và ảnh hưởng của độ ẩm đến vết hằn bánh xe.

5.1.2. Phương pháp B:

- Thử nghiệm trong môi trường không khí ở nhiệt độ 60 °C.

- Kết quả thu được là chiều sâu vết hằn bánh xe trong môi trường không khí.
- Sử dụng khi yêu cầu chỉ xác định mức độ vết hằn bánh xe.

5.1.3. Phương pháp C:

- Thí nghiệm trong môi trường không khí ở nhiệt độ 60 °C.
- Kết quả thu được là độ ổn định động.
- Sử dụng khi yêu cầu chỉ xác định mức độ vết hằn bánh xe.

5.2. Thử nghiệm theo phương pháp nào thì đánh giá kết quả theo quy định kỹ thuật tương ứng với phương pháp đó (theo quy định tại Điều 12).

6. Quy định về mẫu thử

6.1. Mẫu thử

6.1.1. Mẫu chế bị trong phòng

6.1.1.1. Khi thử nghiệm theo phương pháp A hoặc phương pháp B:

6.1.1.1.1. Có thể sử dụng một trong hai loại mẫu sau:

a) Mẫu dạng tấm hình chữ nhật được chế bị bằng cách sử dụng thiết bị đầm lặn theo phụ lục C, có kích thước quy định như sau:

- (Chiều dài) x (Chiều rộng) x (Chiều dày) = (320 mm) x (260 mm) x (50 mm); hoặc
- (Chiều dài) x (Chiều rộng) x (Chiều dày) = (300 mm) x (300 mm) x (50 mm).

b) Mẫu hình trụ tròn được chế bị bằng cách sử dụng đầm xoay theo tiêu chuẩn AASHTO T312, có đường kính 150 mm, chiều cao 50 mm.

6.1.1.1.2. Độ rỗng dư của mẫu thử

- a) Khi thử nghiệm theo phương pháp A: Mẫu thử nghiệm có độ rỗng dư (xác định theo TCVN 8860-9:2011) đạt (7 ± 2) %.
- b) Khi thử nghiệm theo phương pháp B: Mẫu thử nghiệm có độ rỗng dư (xác định theo TCVN 8860-9:2011) bằng độ rỗng dư của mẫu thiết kế.

6.1.1.2. Khi thử nghiệm theo phương pháp C:

6.1.1.2.1. Mẫu dạng tấm hình chữ nhật được chế bị bằng cách sử dụng thiết bị đầm lặn theo phụ lục C, có kích thước quy định như sau: (Chiều dài) x (Chiều rộng) x (Chiều dày) = (300 mm) x (300 mm) x (50 mm).

6.1.1.2.2. Mẫu thử nghiệm có độ rỗng dư (xác định theo TCVN 8860-9:2011) bằng độ rỗng dư của mẫu thiết kế.

6.1.2. Mẫu lấy tại hiện trường:

Mẫu dạng tấm hình chữ nhật hoặc mẫu khoan hình trụ tròn.

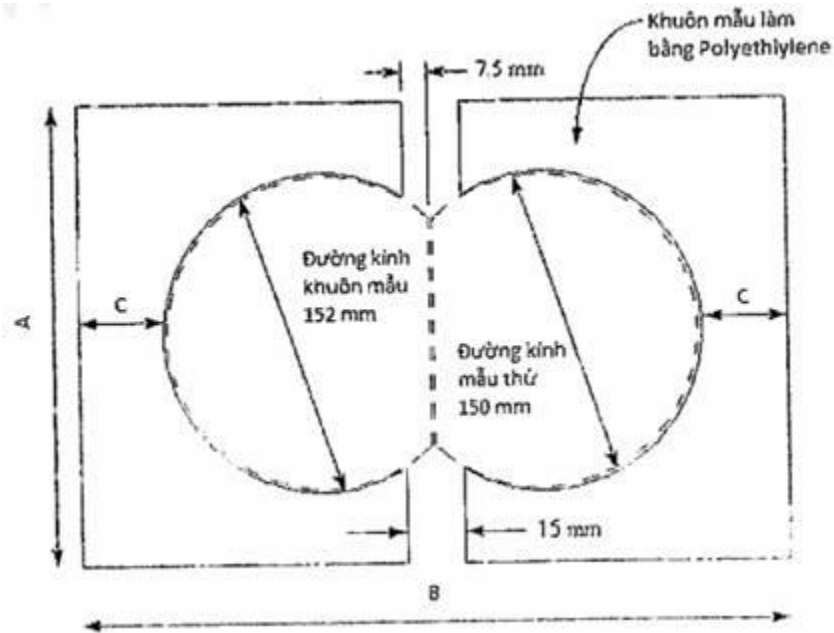
6.1.2.1. Mẫu dạng tấm hình chữ nhật

Tốt nhất là sử dụng mẫu có kích thước theo quy định tại 6.1.1.1.1 hoặc 6.1.1.2; trong trường hợp không đáp ứng được, cho phép sử dụng mẫu có kích thước (Chiều dài) x (Chiều rộng) x (Chiều dày) = (300 mm hoặc 320 mm) x (150 mm) x (50 mm).

6.1.2.2. Mẫu khoan hình trụ tròn có đường kính không nhỏ hơn 250 mm, dày 50 mm hoặc mẫu có đường kính 150 mm, dày 50 mm.

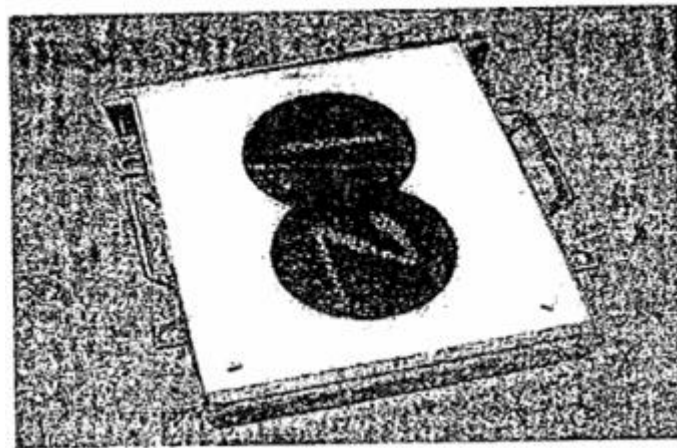
6.1.2.3. Có độ chặt đầm nén, độ rỗng dư theo thực tế đạt được.

6.1.3. Trong trường hợp sử dụng mẫu hình trụ tròn có đường kính bằng 150 mm (quy định tại 6.1.1.1.2 hoặc 6.1.2.2), phải ghép 02 mẫu hình trụ tròn có đường kính 150 mm để tạo thành 01 mẫu thử có dạng hình số 8 (tám) theo quy định tại hình 1.



(Các giá trị A, B, C có thể thay đổi tùy theo nhà sản xuất thiết bị)

Hình 1. Sơ đồ ghép 02 mẫu hình trụ tròn đường kính 150 mm thành mẫu thử hình số 8



Hình 2. Hình ảnh ghép 02 mẫu hình trụ tròn đường kính 150 mm thành mẫu thử hình số 8

6.2. Số lượng mẫu cho một thử nghiệm

Mỗi thử nghiệm bao gồm ít nhất 2 (hai) mẫu thử (lưu ý: trong trường hợp thử nghiệm trên mẫu hình trụ tròn có đường kính 150 mm thì 2 mẫu thử là 2 mẫu hình số 8 sau khi đã ghép từ các mẫu trụ tròn đường kính 150 mm).

7. Thiết bị, dụng cụ và vật tư

7.1. Hệ thống thiết bị thử nghiệm hàn lún vệt bánh xe

7.1.1. Tổng quan

7.1.1.1. Hệ thống thiết bị thử nghiệm bao gồm bánh xe gia tải tác dụng trên bề mặt của mẫu thử đã được cố định chắc chắn. Hệ thống thiết bị có khả năng xác định được chiều sâu hằn lún vết bánh xe trên bề mặt của mẫu thử sau mỗi chu kỳ tác dụng tải.

7.1.1.2. Có khả năng đo được chuyển vị theo chiều thẳng đứng của bánh xe thử nghiệm từ $\pm 0,2$ mm, phạm vi đo không nhỏ hơn 20,0 mm, độ chính xác 0,01 mm. Được điều khiển tự động thông qua phần mềm chuyên dụng; ghi nhận và lưu giữ được các thông số thử nghiệm (nhiệt độ thử nghiệm, số lần tác dụng tải, chiều sâu hằn lún vết bánh xe sau mỗi lần tác dụng tải); vẽ, in được biểu đồ quan hệ giữa chiều sâu hằn lún vết bánh xe và số lần tác dụng tải.

7.1.1.3. Để đảm bảo độ chính xác cao của phép thử, tốt nhất nên sử dụng hệ thống thiết bị cho phép thực hiện đồng thời được 02 mẫu thử trong một lần thử nghiệm; hệ thống thiết bị chỉ thực hiện được 01 mẫu thử trong một lần thử nghiệm cũng được chấp nhận.

7.1.1.4. Hệ thống thiết bị bao gồm các bộ phận chính như được quy định tại các mục từ 7.1.2 đến 7.1.7.

7.1.1.5. Bảo dưỡng thiết bị xem Phụ lục D.

7.1.2. Bánh xe thử nghiệm

7.1.2.1. Bánh xe thử nghiệm dạng hình tròn, có đường kính ngoài cố định trong khoảng từ 200 mm đến 205 mm, thường sử dụng bánh xe có đường kính ngoài là 203 mm. Mặt ngoài của bánh xe thử nghiệm trơn, có mặt cắt ngang hình chữ nhật với bề rộng w .

7.1.2.2. Khi thử nghiệm theo phương pháp A: Sử dụng bánh xe bằng thép không gỉ có bề rộng $w = (47 \pm 5)$ mm.

7.1.2.3. Khi thử nghiệm theo phương pháp B hoặc phương pháp C:

- Sử dụng bánh xe bọc cao su đặc, dày (20 ± 2) mm, bề rộng $w = (50 \pm 5)$ mm.

- Cao su bọc bánh xe có độ cứng (80 ± 5) IRHD xác định theo tiêu chuẩn ISO 48.

7.1.2.4. Độ rơ cơ khí theo phương thẳng đứng của bánh xe thử nghiệm phải nhỏ hơn 0,25 mm.

7.1.3. Tải trọng tác dụng: Tải trọng tác dụng lên bánh xe là $\left[\left(700 \frac{w}{50} \right) \pm 10 \right] N$, được đo tại mặt trên, chính giữa tâm mẫu thử.

7.1.4. Khuôn chứa mẫu thử:

7.1.4.1. Khuôn chứa mẫu dạng tấm: Được làm bằng thép, có dạng hình chữ nhật, có kích thước trong lòng theo quy định tại 6.1.1.1 hoặc 6.1.1.2. Độ lệch chiều cao khi đo ở bốn góc của khuôn không quá 0,25 mm, chiều dày tấm đáy không được nhỏ hơn 8 mm.

7.1.4.2. Khuôn chứa mẫu hình trụ tròn: Được làm bằng thép hoặc nhựa cứng, có dạng hình trụ tròn, có kích thước trong theo quy định tại 6.1.2.2 hoặc 6.1.3.

7.1.4.3. Khi tiến hành thử nghiệm, khuôn chứa mẫu được lắp đặt cố định và chắc chắn với bàn đỡ mẫu.

7.1.5. Bàn đỡ mẫu: Làm bằng thép, được liên kết cố định với thiết bị thử nghiệm. Bàn đỡ mẫu được thiết kế để có thể giữ được khuôn chứa mẫu một cách chắc chắn, bề mặt mẫu phải được nằm ngang và chính giữa, cho phép tải trọng tác dụng di chuyển một cách đối xứng; đảm bảo sao cho không khí hoặc nước có thể lưu thông tự do khắp các bề mặt mẫu thí nghiệm với chiều dày tối thiểu là 20 mm.

7.1.6. Thiết bị thử nghiệm độ sâu vết bánh xe

7.1.6.1. Được thiết kế sao cho mẫu thử đặt trong khuôn chứa mẫu có thể chuyển động qua lại dưới bánh xe thử nghiệm trên một mặt phẳng nằm ngang cố định, hoặc bánh xe thử nghiệm chuyển động qua lại trên mẫu thử cố định. Trục tâm của vết bánh xe thử nghiệm không được lệch quá 5 mm so với trục tâm của mẫu thử. Cơ cấu chuyển động hài hòa, cự ly hành trình (230 ± 10) mm.

7.1.6.2. Tần số tác dụng tải

- Khi thử nghiệm theo phương pháp A: $(25 \pm 2,5)$ chu kỳ / 1 phút (tương đương (50 ± 5) lần / 1 phút).
- Khi thử nghiệm theo phương pháp B: $(26,5 \pm 1,0)$ chu kỳ / 1 phút (tương đương (53 ± 2) lần / 1 phút).
- Khi thử nghiệm theo phương pháp C: $(21 \pm 0,5)$ chu kỳ / 1 phút (tương đương (42 ± 1) lần / 1 phút).

7.1.7. Hệ thống kiểm soát nhiệt độ

7.1.7.1. Cho phép cài đặt tự động nhiệt độ thử nghiệm nằm trong phạm vi từ 30°C đến 70°C.

7.1.7.2. Có khả năng duy trì nhiệt độ thử nghiệm đồng đều và ổn định với sai số cho phép là ± 1 °C.

7.1.7.3. Khi thử nghiệm theo phương pháp A, phải có: hệ thống cấp, thoát nước, hệ thống tuần hoàn cơ khí để ổn định nhiệt, nước phải ngập bề mặt mẫu ít nhất là 20 mm.

7.2. Thước thẳng: Có chiều dài không nhỏ hơn 300 mm.

7.3. Thước kẹp: Dùng để đo chiều dày mẫu thử, có khả năng đo được đến 150 mm, có độ chính xác ± 1 mm.

7.4. Bột mịn talc hoặc steatite: Dùng để xoa vào thành trong của khuôn chứa mẫu thử trước khi cho mẫu thử vào khuôn (có thể sử dụng hoặc không), giúp cho việc tháo mẫu thử ra khỏi khuôn chứa mẫu dễ dàng hơn.

7.5. Thiết bị, dụng cụ và vật tư sử dụng đối với mẫu lấy tại hiện trường

7.5.1. Máy khoan

Dùng để khoan mẫu bê tông nhựa tại hiện trường có đường kính không nhỏ hơn 250 mm hoặc có đường kính 150 mm.

7.5.2. Máy cắt

Dùng để cắt mẫu bê tông nhựa tại hiện trường.

7.5.3. Chất chèn chặt

Dùng để chèn, giữ chặt mẫu thử trong khuôn chứa mẫu. Có thể sử dụng thạch cao hoặc hỗn hợp gồm polyester và chất làm cứng.

7.5.4. Ống ni-vô: Có chiều dài không nhỏ hơn 100 mm.

7.6. Dung môi làm sạch

Dùng để làm sạch bánh xe thử nghiệm và các bộ phận khác của hệ thống thiết bị thử nghiệm. Có thể sử dụng hỗn hợp được pha trộn theo tỷ lệ 90% acetone và 10% kerosene theo thể tích.

8. Chuẩn bị mẫu thử

8.1. Chế tạo mẫu trong phòng thử nghiệm

8.1.1. Trộn hỗn hợp bê tông nhựa

8.1.1.1. Hỗn hợp bê tông nhựa được trộn theo một trong hai phương pháp sau:

- a) Trộn trong phòng thử nghiệm với tỷ lệ các loại vật liệu theo hồ sơ thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa.
- b) Trộn tại trạm trộn và được lấy theo tiêu chuẩn TCVN 8819-2011.

8.1.1.2. Các yêu cầu về nhiệt độ trộn, thời gian trộn, độ đồng đều theo quy định tại các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu các loại bê tông nhựa tương ứng.

8.1.2. Đầm nén mẫu

8.1.2.1. Mẫu thử dạng tấm hình chữ nhật được đầm nén theo phương pháp đầm lăn, sử dụng bánh thép, theo quy định tại Phụ lục C.

8.1.2.2. Mẫu thử dạng hình trụ tròn đường kính 150 mm được đầm nén theo phương pháp đầm xoay theo tiêu chuẩn AASHTO T312.

8.1.2.3. Bảo dưỡng mẫu thử

Mẫu thử sau khi đầm nén ít nhất 2 ngày mới tiến hành thử nghiệm. Ngày tuổi của các mẫu của một thử nghiệm phải gần nhau, sai khác về tuổi mẫu không được vượt quá 10%.

Khi chưa thử nghiệm, mẫu phải được đặt trên bề mặt phẳng, bảo quản ở nhiệt độ không quá 25 °C.

8.2. Chế tạo mẫu lấy từ hiện trường

8.2.1. Khoan, cắt mẫu tại hiện trường

8.2.1.1. Khoan mẫu

Khoan 02 mẫu hình trụ tròn có đường kính không nhỏ hơn 250 mm hoặc 04 mẫu hình trụ tròn có đường kính 150 mm cạnh nhau trên cùng đường thẳng song song với tim tuyến đường.

8.2.1.2. Cắt mẫu

Cắt 02 mẫu hình chữ nhật có kích thước theo quy định tại 6.1.2.1 cạnh nhau trên cùng đường thẳng song song với tim đường.

8.2.2. Đánh dấu mẫu tại hiện trường

Các mẫu khoan, cắt từ mặt đường được đánh số mẫu, lý trình và hướng xe chạy.

8.2.3. Vận chuyển và bảo quản mẫu

Sau khi khoan, cắt mẫu tại mặt đường, mẫu thử được đặt trên bề mặt phẳng và được chuyển về phòng thí nghiệm trong điều kiện râm mát, nhiệt độ phòng không quá 30°C. Khi chưa thí nghiệm, mẫu lưu trong phòng thí nghiệm phải được đặt trên bề mặt phẳng, bảo quản ở nhiệt độ không quá 25 °C.

8.2.4. Xử lý bề mặt

Dùng máy cắt cắt phẳng bề mặt mẫu (thông thường chỉ phải cắt mặt dưới của mẫu) đến chiều dày quy định. Với bê tông nhựa được găm lớp đá chống trơn trượt, phải cắt bỏ lớp đá găm và làm phẳng bề mặt trước khi thử nghiệm.

8.2.5. Đo chiều dày mẫu và đánh giá độ đồng đều

Đo chiều dày mẫu tại 4 điểm, tại 4 đầu của 2 đường kính vuông góc với mẫu tròn và tại điểm giữa của cạnh mẫu chữ nhật. Giá trị 4 lần đo phải nằm trong sai số chiều dày cho phép quy định tại 6.1. Chiều dày của mẫu thử là trung bình của giá trị 4 lần đo.

Đặt thước thẳng qua 4 đường kính mặt mẫu cách nhau 45° đo độ gồ ghề của mẫu, loại bỏ những mẫu có độ gồ ghề lớn hơn 2 mm.

8.3. Chuẩn bị mẫu trước khi thử nghiệm

8.3.1. Mẫu dạng tấm hình chữ nhật

Đặt các mẫu thử vào các khuôn thép có tấm đáy, khoảng hở của khuôn với mẫu phải nhỏ hơn 0,5 mm. Nếu khoảng hở lớn hơn 0,5 mm thì phải được chèn bằng thạch cao hoặc chất chèn chặt khác đảm bảo mẫu chắc chắn không dịch chuyển trong khuôn trong quá trình thử nghiệm. Khuôn phải được cố định chắc chắn trên bàn đỡ mẫu.

8.3.2. Mẫu hình trụ tròn

8.3.2.1. Nếu là mẫu đường kính 150 mm thì phải gia công và ghép 02 mẫu đường kính 150 mm thành một mẫu thử hình số 8 theo quy định tại 6.1.3.

8.3.2.2. Đặt mẫu lên tấm bản kính hoặc thép với bề mặt thử nghiệm ở dưới. Dùng hai khối khuôn kẹp bề mặt kẹp mẫu sao cho mẫu nằm chính giữa và bánh xe thử nghiệm lăn theo hướng xe chạy đã được đánh dấu. Đồ thạch cao hoặc chất chèn chặt khác vào xung quanh mẫu (chú ý khi đổ, hơi đổ đầy một chút).

Đặt tấm bản kính hoặc thép lên mặt trên của mẫu với một lực ấn vừa phải đủ để cho chất chèn chặt thừa chảy ra ngoài.

Khi chất chèn chặt đông đặc, tháo mẫu khỏi hai tấm bản sau đó sử dụng thước thép để làm sạch và cắt bỏ những ba-via bề mặt và xung quanh mẫu.

CHÚ THÍCH:

- Sử dụng thạch cao trộn với nước theo tỷ lệ xấp xỉ 1/1, thời gian để thạch cao đông kết khoảng 1 giờ. Nếu sử dụng loại vật liệu khác, yêu cầu phải chịu được lực nén tối thiểu là 980 N mà không bị vỡ.

- Có thể sử dụng vật liệu polyethylene cứng hoặc các vật liệu tương tự làm roăng để chèn chặt mẫu vào khuôn.

9. Thử nghiệm theo phương pháp A

9.1. Điều kiện thử nghiệm

9.1.1. Thử nghiệm trong môi trường nước

9.1.2. Nhiệt độ thử nghiệm là 50 °C.

9.1.3. Sử dụng bánh xe thép theo quy định tại 7.1.2.

9.1.4. Tần số tác dụng tải ($25 \pm 2,5$) chu kỳ / 1 phút (tương đương (50 ± 5) lần / 1 phút).

9.2. Lắp đặt mẫu

9.2.1. Lắp đặt các mẫu thử nghiệm trong khuôn vào máy thử nghiệm, đảm bảo khuôn liên kết chắc chắn với bàn đỡ mẫu.

9.2.2. Phải đảm bảo chắc chắn các van thoát nước đã được đóng kín. Cho nước vào thiết bị đến các vạch dấu.

9.2.3. Khi nhiệt độ nước đạt đến nhiệt độ $50 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$ được 30 phút, hạ thấp bánh xe lên trên bề mặt mẫu.

9.3. Tiến hành thử

9.3.1. Cho bánh xe thử nghiệm hoạt động.

9.3.2. Hệ thống thiết bị sẽ tự động đo và ghi lại độ sâu vết hằn bánh xe, nhiệt độ nước thử nghiệm sau mỗi lần tác dụng tải.

9.3.3. Thử nghiệm sẽ dừng lại sau N chu kỳ (tương đương 2N lần) tác dụng của bánh xe (2N lần sẽ do người sử dụng cài đặt trước khi thử nghiệm, 2N lần sẽ không nhỏ hơn số lần tác dụng tải theo quy định tại bảng A1, Phụ lục A; tùy thuộc vào loại bê tông nhựa) hoặc khi độ sâu vết hằn bánh xe đạt đến 20 mm hoặc khi mẫu thử bị nứt, vỡ.

9.3.4. Tắt máy và nguồn điện. Mở các van để tháo nước ra khỏi bể. Nâng các bánh xe lên và lấy các mẫu thử ra khỏi thiết bị.

9.3.5. Dùng bàn chải, khăn sạch và nước để cọ, rửa bể nước, hệ thống gia nhiệt, các bánh xe và dụng cụ đo nhiệt theo hướng dẫn của nhà sản xuất sau mỗi lần thử nghiệm. Cọ rửa khuôn và các miếng đệm lót sau mỗi lần thử nghiệm.

9.3.6. Sau mỗi lần thử nghiệm, tháo và lắp đổi chiều bánh xe thử nghiệm để bánh xe mòn đều.

9.4. Tính toán kết quả

9.4.1. Tính toán kết quả đối với mỗi mẫu thử

9.4.1.1. Vẽ biểu đồ quan hệ giữa độ sâu vết hằn bánh xe và số lần tác dụng tải trọng (xem hình 3).

9.4.1.2. Từ biểu đồ này xác định được

9.4.1.2.1. Độ sâu vết hằn bánh xe sau N chu kỳ (2N lần) tác dụng của tải trọng. Nếu mẫu bị phá hoại trước N chu kỳ (2N lần) tác dụng của tải trọng, xác định độ sâu vết hằn bánh xe tại thời điểm mẫu bị phá hoại và số lần tác dụng của tải trọng tại thời điểm mẫu bị phá hoại.

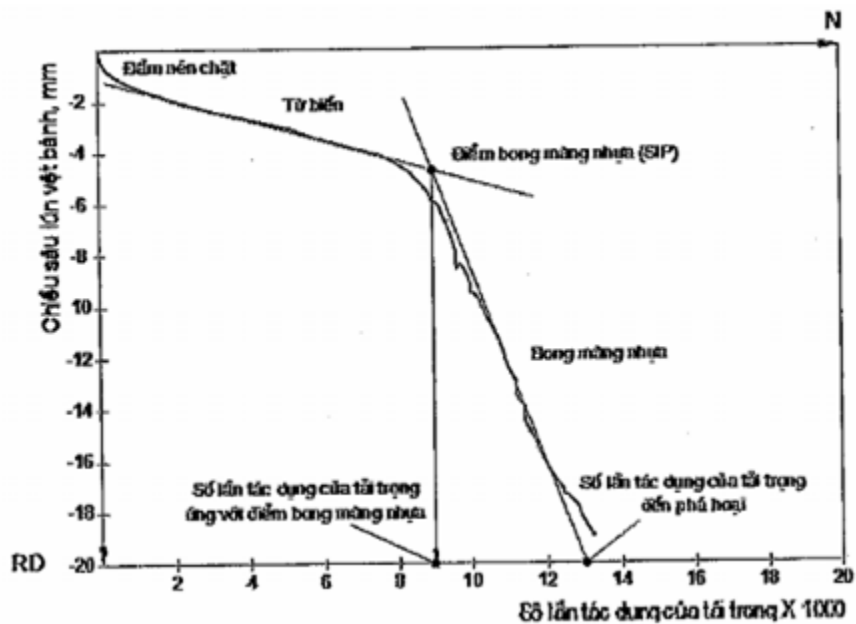
9.4.1.2.2. Điểm bong màng nhựa

- Xác định độ dốc từ biến (Creep Slope): Độ dốc đường thẳng của phần đường cong thứ nhất.

- Xác định độ dốc bong màng nhựa (Stripping Slope): Độ dốc đường thẳng của phần đường cong thứ hai.

- Xác định điểm bong màng nhựa (Stripping Inflection Point - SIP): Số lần tác dụng của tải trọng ứng với điểm bong màng nhựa, hỗn hợp bê tông nhựa có số lần tác dụng của tải trọng càng lớn càng tốt.

Hướng dẫn cách xác định điểm bong màng nhựa xem Phụ lục B.



Hình 3. Đường cong quan hệ giữa độ sâu vết hằn bánh xe và số lần tác dụng tải trọng

9.4.2. Tính toán kết quả của phép thử

Độ sâu vết hằn bánh xe và điểm bong màng nhựa của phép thử là kết quả trung bình của 2 (hai) mẫu thử.

9.5. Báo cáo kết quả

9.5.1. Thông tin về mẫu thử

9.5.1.1. Thông tin chung

- Ký hiệu mẫu;
- Tỷ trọng khối của mẫu trước khi thử nghiệm và phương pháp xác định;
- Chiều dày trung bình của mẫu;

9.5.1.2. Thông tin đối với mẫu chế bị trong phòng

Ngoài những thông tin quy định tại 9.5.1.1, phải có thêm các thông tin sau:

- Vật liệu thành phần và tỷ lệ trong hỗn hợp;
- Phương pháp trộn mẫu;
- Phương pháp đầm nén;

- d) Ngày đàm mẫu;
- e) Tuổi mẫu khi thử nghiệm và điều kiện bảo quản;

9.5.1.3. Thông tin đối với mẫu lấy tại hiện trường

Ngoài những thông tin quy định tại 9.5.1.1, phải có thêm các thông tin sau:

- a) Thời gian, địa điểm lấy mẫu;
- b) Loại mẫu (mẫu khoan hay mẫu cắt);
- c) Thời gian thi công lớp bê tông nhựa (nếu có thể);
- d) Có hoặc không có hồ sơ thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa.

9.5.2. Thông tin về phép thử

- a) Tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng;
- b) Nhiệt độ thử nghiệm;
- c) Độ sâu vết hằn bánh xe của từng mẫu và của phép thử.
- d) Điểm bong màng nhựa của từng mẫu và của phép thử.
- e) Biểu đồ quan hệ giữa độ sâu vết hằn bánh xe và số lần tác dụng tải trọng.

10. Thử nghiệm theo phương pháp B

10.1. Điều kiện thử nghiệm

10.1.1. Thử nghiệm trong môi trường không khí

10.1.2. Nhiệt độ thử nghiệm là 60 °C.

10.1.3. Sử dụng bánh xe bọc cao su theo quy định tại 7.1.2.

10.1.4. Tần số tác dụng tải ($26,5 \pm 1,0$) chu kỳ / 1 phút (tương đương (53 ± 2) / 1 phút).

10.2. Lắp đặt mẫu

10.2.1. Lắp đặt các mẫu thử nghiệm trong khuôn vào máy thử nghiệm, đảm bảo khuôn liên kết chắc chắn vào thân máy.

10.2.2. Trước khi thử nghiệm, mẫu phải được giữ ở nhiệt độ $60 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$ trong thiết bị trong khoảng thời gian ít nhất là 6 giờ, nhiều nhất là 12 giờ.

10.2.3. Hạ thấp các bánh xe lên trên bề mặt mẫu.

10.3. Chạy thử nghiệm

Chạy thử nghiệm 5 chu kỳ (10 lần) trước khi thử nghiệm chính thức.

10.4. Chạy chính thức

10.4.1. Sau khi chạy thử nghiệm 5 chu kỳ (10 lần), tiến hành chạy chính thức.

10.4.2. Hệ thống thiết bị sẽ tự động đo và ghi lại độ sâu vết hằn bánh xe, nhiệt độ thử nghiệm sau mỗi lần tác dụng tải.

10.4.3. Thử nghiệm sẽ dừng lại sau 10.000 chu kỳ (20.000 lần) tác dụng của bánh xe hoặc độ sâu vết hằn bánh xe đạt đến 20 mm hoặc khi mẫu thử bị nứt, vỡ.

10.4.4. Tắt máy và nguồn điện. Nâng các bánh xe lên và lấy các mẫu thử ra khỏi thiết bị.

10.4.5. Vệ sinh máy, hệ thống gia nhiệt, các bánh xe và dụng cụ đo bằng khăn sạch theo hướng dẫn của nhà sản xuất sau mỗi lần thử nghiệm. Cọ rửa khuôn giữ và các miếng đệm lót sau mỗi lần làm thử nghiệm.

10.4.6. Sau mỗi lần thử nghiệm, tháo và lắp đổi chiều các bánh xe thử nghiệm để bánh xe mòn đều.

10.5. Tính toán kết quả

10.5.1. Tính toán kết quả đối với mỗi mẫu thử

10.5.1.1. Vẽ biểu đồ quan hệ giữa độ sâu vết hằn bánh xe và số lần tác dụng tải trọng.

10.5.1.2. Xác định độ dốc hình thành vết hằn bánh xe

Độ dốc hình thành vết hằn bánh xe, tính bằng mm/10³ chu kỳ, được xác định theo công thức:

$$WTS_{AIR} = \frac{(d_{10000} - d_{5000})}{5} \quad (1)$$

Trong đó:

WTS_{AIR}: là độ dốc hình thành độ sâu vết hằn bánh xe trong không khí, mm/10³ chu kỳ;

d₅₀₀₀, d₁₀₀₀₀: là độ sâu vết hằn bánh xe tương ứng sau 5000 chu kỳ và 10000 chu kỳ tác dụng tải, mm

Nếu thử nghiệm dừng trước 10.000 chu kỳ (20.000 lần) thì tốc độ hình thành vết hằn bánh xe trong không khí được xác định ở đoạn thẳng của đường cong quan hệ với khoảng ít nhất 2.000 chu kỳ.

10.5.1.3. Độ sâu vết hằn bánh xe RD_{AIR} sau 10.000 chu kỳ (20.000 lần) tác dụng của tải trọng. Nếu mẫu bị phá hoại trước 10.000 chu kỳ (20.000 lần) tác dụng của tải trọng, xác định độ sâu vết hằn bánh xe tại thời điểm mẫu bị phá hoại và số lần tác dụng của tải trọng tại thời điểm mẫu bị phá hoại.

10.5.1.4. Độ sâu vết hằn bánh xe tương đối PRD_{AIR}

Độ sâu vết hằn bánh xe tương đối, tính bằng %, được xác định theo công thức:

$$PRD_{AIR} = \frac{RD_{AIR}}{h} \quad (2)$$

Trong đó:

PRD_{AIR}: là độ sâu vết hằn bánh xe tương đối của mẫu thử, %

RD_{AIR}: là độ sâu vết hằn bánh xe của mẫu sau số chu kỳ tác dụng của tải trọng, mm

h: là chiều dày mẫu thử, mm

10.5.2. Tính toán kết quả của phép thử

Độ dốc hình thành vết hằn bánh xe WTS_{AIR}, độ sâu vết hằn bánh xe RD_{AIR}, độ sâu vết hằn bánh xe tương đối PRD_{AIR} của phép thử là kết quả trung bình của 2 (hai) mẫu thử.

10.6. Báo cáo thử nghiệm

10.6.1. Thông tin về mẫu thử: Tương tự như 9.5.1.

10.6.2. Thông tin về phép thử

a) Tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng;

b) Nhiệt độ thử nghiệm;

c) Độ dốc hình thành vết hằn bánh xe của từng mẫu và của phép thử;

d) Độ sâu vết hằn bánh xe của từng mẫu và của phép thử;

e) Độ sâu vết hằn bánh xe tương đối của từng mẫu và của phép thử.

f) Biểu đồ quan hệ giữa độ sâu vết hằn bánh xe và số lần tác dụng tải trọng.

11. Thử nghiệm theo phương pháp C

11.1. Điều kiện thử nghiệm

11.1.1. Thử nghiệm trong môi trường không khí

11.1.2. Nhiệt độ thử nghiệm là 60 °C.

11.1.3. Sử dụng bánh xe bọc cao su theo quy định tại 7.1.2.

11.1.4. Tần số tác dụng tải ($21 \pm 0,5$) chu kỳ / 1 phút (tương đương (42 ± 1) lần / 1 phút).

11.2. Lắp đặt mẫu: Theo 10.2

11.3. Chạy thử nghiệm

Chạy thử nghiệm 5 chu kỳ (10 lần) trước khi chạy chính thức.

11.4. Chạy chính thức

11.4.1. Sau khi chạy thử nghiệm 5 chu kỳ (10 lần), tiến hành chạy chính thức.

11.4.2. Hệ thống thiết bị sẽ tự động đo và ghi lại độ sâu vết hằn bánh xe, nhiệt độ thử nghiệm sau mỗi lần tác dụng tải.

11.4.3. Thử nghiệm sẽ dừng lại sau thời gian 60 phút tác dụng của bánh xe.

11.4.4. Tắt máy và nguồn điện. Nâng các bánh xe lên và lấy các mẫu thử ra khỏi thiết bị.

11.4.5. Vệ sinh máy, hệ thống gia nhiệt, các bánh xe và dụng cụ đo bằng khăn sạch theo hướng dẫn của nhà sản xuất sau mỗi lần thử nghiệm. Cọ rửa khuôn giữ và các miếng đệm lót sau mỗi lần làm thử nghiệm.

11.4.6. Sau mỗi lần thử nghiệm, tháo và lắp đổi chiều các bánh xe thử nghiệm để bánh xe mòn đều.

11.5. Tính toán kết quả

11.5.1. Tính toán kết quả đối với mỗi mẫu thử

11.5.1.1. Vẽ biểu đồ quan hệ giữa độ sâu vết hằn bánh xe và số lần tác dụng tải trọng.

11.5.1.2. Xác định độ sâu vết hằn bánh xe tại thời điểm 45 phút và 60 phút (tính từ khi chạy chính thức).

11.5.1.3. Xác định độ ổn định động (DS)

Độ ổn định động DS, tính bằng lần/mm, được xác định theo công thức:

$$DS = \frac{(t_2 - t_1) 42}{d_2 - d_1} c_1 c_2 \quad (3)$$

Trong đó:

DS là độ ổn định động sau khoảng thời gian $\Delta t = t_2 - t_1$, lần/mm

t_1, t_2 là mốc thời gian xác định độ sâu vết hằn bánh xe, $t_1 = 45$ phút, $t_2 = 60$ phút. Nếu d_2 lớn hơn hoặc bằng 25 mm thì phải lấy t_2 tương ứng $d_2 = 25$ mm để tính toán.

d_1, d_2 là độ sâu vết hằn bánh xe tương ứng với mốc thời gian t_1 và t_2 , với độ chính xác 0.01mm, mm.

42 là số lần tác dụng của tải trọng trong 1 (một) phút.

C_1 là hệ số điều chỉnh loại máy tùy thuộc vào cấu tạo của hệ thống dẫn động (truyền động) đến bánh xe thử nghiệm. Đối với máy thử có hệ thống dẫn động dạng cánh tay đòn (tay quay) thì $C_1 = 1$ (các loại máy hiện có trên thị trường hầu hết ở dạng này). Đối với máy thử có hệ thống dẫn động dạng xích thì $C_1 = 1,5$.

C_2 là hệ số điều chỉnh kích thước mẫu, $C_2 = 1$ khi mẫu có chiều rộng 300 mm, $C_2 = 0,8$ khi chiều rộng mẫu 150 mm.

11.5.2. Tính toán kết quả của phép thử

Độ ổn định động của phép thử là kết quả trung bình của 2 (hai) mẫu thử.

11.6. Báo cáo thử nghiệm

11.6.1. Thông tin về mẫu thử: Tương tự như 10.5.1.

11.6.2. Thông tin về phép thử

- a) Tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng;
- b) Nhiệt độ thử nghiệm;
- c) Độ sâu vết hằn bánh xe tại thời điểm 45 phút và 60 phút của từng mẫu.
- d) Độ ổn định động của từng mẫu và của phép thử.
- e) Biểu đồ quan hệ giữa độ sâu vết hằn bánh xe và số lần tác dụng tải trọng.

12. Quy định kỹ thuật về chiều sâu vết hằn bánh xe đối với một số loại bê tông nhựa

12.1. Thử nghiệm theo phương pháp nào thì đánh giá kết quả theo quy định kỹ thuật tương ứng với phương pháp đó (xem Phụ lục A), cụ thể như sau:

- Thử nghiệm theo phương pháp A: Quy định kỹ thuật tại Phụ lục A, Bảng A1.
- Thử nghiệm theo phương pháp C: Quy định kỹ thuật tại Phụ lục A, Bảng A2.
- Thử nghiệm theo phương pháp B: Chưa quy định tiêu chuẩn kỹ thuật vì chưa đủ căn cứ. Sẽ bổ sung sau này khi có đủ căn cứ.

12.2. Trong trường hợp hỗn hợp bê tông nhựa có chiều sâu vết hằn bánh xe không đạt yêu cầu theo quy định tại 12.1, có thể cải thiện chất lượng của hỗn hợp bê tông nhựa theo một hoặc một số phương pháp sau:

- Thiết kế lại hỗn hợp bê tông nhựa;
- Thay đổi các loại cốt liệu;
- Sử dụng các loại phụ gia cải thiện chất lượng hỗn hợp bê tông nhựa;
- Thay đổi mác nhựa, loại nhựa sử dụng (theo hướng sử dụng mác nhựa, loại nhựa có độ nhớt và chất lượng cao hơn).

PHỤ LỤC A

(quy định)

QUY ĐỊNH VỀ THỬ NGHIỆM VÀ QUY ĐỊNH KỸ THUẬT VỀ ĐỘ SÂU VẾT HẤN BÁNH XE ĐỐI VỚI MỘT SỐ LOẠI BÊ TÔNG NHỰA

A.1. Quy định về thử nghiệm độ sâu vết hằn bánh xe

- Thử nghiệm độ sâu vết hằn bánh xe phải được thực hiện trong quá trình thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa nóng (bê tông nhựa chặt theo TCVN 8819:2011, bê tông nhựa polime theo 22TCN 356:2006) sử dụng cho đường ô tô từ cấp III (theo TCVN 4054:2005) trở lên và đường cao tốc (theo TCVN 5729:2012).
- Thử nghiệm độ sâu vết hằn bánh xe được thực hiện trong quá trình thiết kế hỗn hợp bê tông nhựa theo TCVN 8820:2011 trong giai đoạn thiết kế hoàn thiện. Thử nghiệm được thực hiện trên mẫu hỗn hợp bê tông nhựa ứng với hàm lượng nhựa tối ưu (không bắt buộc nhưng khuyến khích thực hiện trên các hàm lượng nhựa khác).

A.2. Mẫu thử nghiệm

- Mẫu thử nghiệm dạng tấm hình chữ nhật theo quy định tại 6.1.1, được đầm nén trong phòng bằng thiết bị đầm lăn theo quy định tại 8.1.

A.3. Quy định kỹ thuật về độ sâu vết hằn bánh xe quy định đối với một số loại bê tông nhựa khi thử nghiệm theo phương pháp A được quy định tại bảng A.1.

Bảng A.1. Quy định kỹ thuật về độ sâu vết hằn bánh xe quy định đối với một số loại bê tông nhựa khi thử nghiệm theo phương pháp A

Loại bê tông nhựa	Độ sâu vết hằn bánh xe (RD _w), mm
1. Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa thông thường (theo TCVN 8819:2011), sau 15.000 lần tác dụng tải	≤ 12,5
2. Bê tông nhựa polime (theo 22TCN 356:2006), sau 40.000 lần tác dụng tải	≤ 12,5
CHÚ THÍCH: Các trị số quy định tại bảng này sẽ tiếp tục được nghiên cứu, điều chỉnh (nếu cần) cho phù hợp với điều kiện thực tế.	

A.4. Quy định kỹ thuật về độ sâu vết hằn bánh xe quy định đối với một số loại bê tông nhựa khi thử nghiệm theo phương pháp C được quy định tại bảng A.2.

Bảng A.2. Quy định kỹ thuật về độ sâu vết hằn bánh xe quy định đối với một số loại bê tông nhựa khi thử nghiệm theo phương pháp C

Loại bê tông nhựa	Độ ổn định động (DS), lần/mm
1. Bê tông nhựa chặt sử dụng nhựa thông thường (theo TCVN 8819:2011)	≥ 1000
2. Bê tông nhựa polime (theo 22TCN 356:2006)	≥ 2800
CHÚ THÍCH: Các trị số quy định tại bảng này sẽ tiếp tục được nghiên cứu, điều chỉnh (nếu cần) cho phù hợp với điều kiện thực tế.	

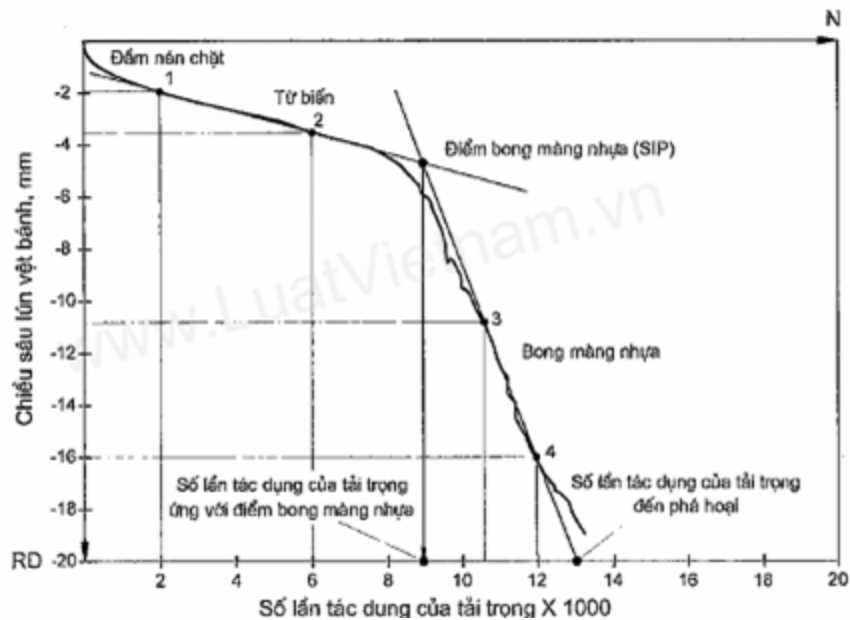
PHỤ LỤC B

(quy định)

HƯỚNG DẪN XÁC ĐỊNH ĐỘ DỐC VÀ ĐIỂM BONG MÀNG NHỰA

B1. Tổng quan: Thử nghiệm độ sâu vết hằn bánh xe trong môi trường nước để đánh giá khả năng chống lại biến dạng không hồi phục, đánh giá khả năng kháng nước, kháng bong tróc của mẫu vật liệu bê tông nhựa.

Biểu đồ điển hình thường có dạng như ở Hình B1, bao gồm 3 giai đoạn: Đầm nén chặt, từ biến và bong màng nhựa.



Hình B.1. Đường cong quan hệ giữa chiều sâu lún vết bánh xe và số lần tác dụng tải trọng

B.1.1. Giai đoạn đầm nén chặt

Giai đoạn đầm nén chặt ở khoảng 1000 lần tác dụng đầu tiên. Dưới tác dụng của tải trọng bánh xe, mẫu bê tông nhựa được đầm nén thứ cấp.

B.1.2. Giai đoạn từ biến

Từ biến xảy ra sau khi bê tông nhựa được đầm nén chặt và trước điểm bong màng nhựa (nếu có), giai đoạn này chủ yếu phản ánh biến dạng do tải trọng chưa có ảnh hưởng nhiều bởi độ ẩm. Độ dốc từ biến phản ánh khả năng chống lại biến dạng không hồi phục của bê tông nhựa dưới tác dụng lặp lại của tải trọng. Trong hệ trục (N - RD) độ dốc từ biến càng nhỏ thì bê tông nhựa có khả năng chống lại biến dạng trùng phục của tải trọng càng lớn và ngược lại.

B.1.3. Giai đoạn bong màng nhựa

Bong màng nhựa xảy ra sau giai đoạn từ biến ứng với điểm cong nhất của đường cong biến dạng. Giai đoạn này phản ánh biến dạng không hồi phục do tác dụng của độ ẩm, liên kết đá-nhựa bị phá vỡ và biến dạng tăng rất nhanh. Sau điểm bong màng nhựa, vật liệu bê tông nhựa bị phá hoại nhanh chóng, các thành phần hạt nhỏ dần bị bong tróc, bào mòn. Đoạn cuối của đường cong biến dạng là giai đoạn mẫu bê tông nhựa bị phá hoại do tác dụng chủ yếu của độ ẩm.

Độ dốc bong màng nhựa đánh giá khả năng chống lại biến dạng của bê tông nhựa do tác dụng của tải trọng trùng phục và độ ẩm, độ dốc bong màng nhựa càng lớn thì bê tông nhựa có khả năng chống lại biến dạng do độ ẩm càng nhỏ và ngược lại.

B2. Trình tự xác định:

B.2.1. Vẽ biểu đồ biến dạng N - RD với đối số N là số lần tác dụng của tải trọng (x1000 lần) và RD là độ sâu vết lún bánh xe (mm).

B.2.2. Chia các đoạn đầm nén chặt, từ biến, bong màng nhựa của đường cong biến dạng (việc chia đoạn này có tính chất tương đối). Xác định điểm cong nhất của đường cong biến dạng ứng với điểm chuyển đoạn từ biến sang đoạn bong màng nhựa. Kẻ 2 đường thẳng đặc trưng cho đoạn cong từ biến và đoạn cong bong màng nhựa, giao của 2 đường thẳng là điểm bong màng nhựa và gióng xuống trục N xác định số lần tác dụng của tải trọng ứng với điểm bong màng nhựa.

B.2.3. Trên đoạn từ biến xác định hai điểm 1 (N_1, RD_1) và 2 (N_2, RD_2), trên đoạn bong màng nhựa xác định hai điểm 3 (N_3, RD_3) và 4 (N_4, RD_4) (các điểm 1, 2, 3 và 4 được lựa chọn sao cho đường thẳng đi qua điểm 1, 2 và đường thẳng đi qua điểm 3, 4 thể hiện gần đúng nhất xu hướng của đoạn đường cong giai đoạn từ biến và đường cong giai đoạn bong màng nhựa). Độ dốc và điểm bong màng nhựa được xác định bằng các công thức quen thuộc từ phương trình đường thẳng:

- Độ dốc từ biến a_1 :

$$a_1 = \frac{(RD_2 - RD_1)}{(N_2 - N_1)} \quad (B.1)$$

- Độ dốc bong màng nhựa a_2 :

$$a_2 = \frac{(RD_4 - RD_3)}{(N_4 - N_3)} \quad (B.2)$$

- Số lần tác dụng của tải trọng ứng với điểm bong màng nhựa SIP:

$$SIP = \frac{(RD_S - RD_C)}{(a_1 - a_2)} \quad (B.3)$$

Với $RD_C = RD_1 - a_1.N_1$ và $RD_S = RD_3 - a_2.N_3$

B3. Ví dụ tính toán: Xác định các thông số kết quả thử nghiệm ở Hình B1 biết các tọa độ các điểm 1(2,00; 1,94); điểm 2(6,00; 3,53); điểm 3(10,57; 10,8); và điểm 4(11,96; 16,00) ra $SIP = 8.95$

Sử dụng các công thức B.1, B.2, B.3 trên tính toán được:

- Độ dốc từ biến a_1 :

$$a_1 = \frac{(RD_2 - RD_1)}{(N_2 - N_1)} = \frac{(3,53 - 1,94)}{(6,00 - 2,00)} = 0,40$$

- Độ dốc bong màng nhựa a_2 :

$$a_2 = \frac{(RD_4 - RD_3)}{(N_4 - N_3)} = \frac{(16,00 - 10,80)}{(11,96 - 10,57)} = 3,74$$

- $RD_C = RD_1 - a_1.N_1 = 1,94 - 0,40 \times 2,00 = 1,14$ và $RD_S = RD_3 - a_2.N_3 = 10,80 - 3,74 \times 10,57 = -28,73$

- Số lần tác dụng của tải trọng ứng với điểm bong màng nhựa SIP:

$$SIP = \frac{(RD_S - RD_C)}{(a_1 - a_2)} = \frac{(-28,73 - 1,14)}{(0,40 - 3,74)} = 8,94 \quad (8,94 \times 1000 \text{ lần})$$

PHỤ LỤC C

(quy định)

CHẾ BỊ MẪU BẰNG THIẾT BỊ ĐÀM LẤN

Mẫu thử được đầm nén bằng thiết bị đầm lặn theo tiêu chuẩn EN12697-33 (phương pháp "Method using a smooth steel roller"), dưới đây là một số nội dung cần lưu ý:

C.1. Thiết bị đầm lặn

Thiết bị đầm lặn 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 chặt yêu cầu. Toàn bộ quá trình đầm được tự động hóa.

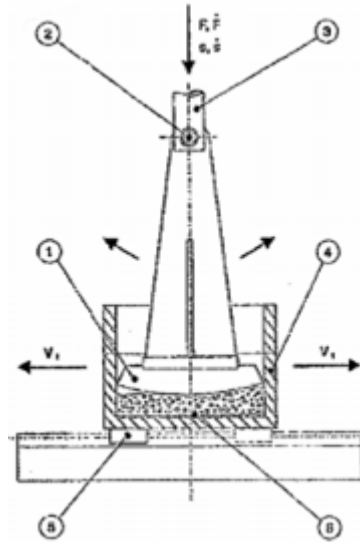
Thiết bị có khả năng tác dụng lực nén tĩnh F tối thiểu theo công thức C.1

$$F \geq 10^5 \cdot l \cdot 2 \cdot D \text{ (kN)} \quad (\text{C.1})$$

Trong đó l là chiều rộng bên trong khuôn (mm) và D là đường kính con lăn (mm)

Các thông số tiêu chuẩn của thiết bị:

- Đường kính con lăn $D = 1100$ mm
- Chiều dài bên trong khuôn L , mm
- Chiều rộng bên trong khuôn l , mm
- Chiều cao bên trong khuôn h , mm
- Vận tốc di chuyển ngang $V_t = 240$ mm/s



Hình C.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 BTM đặt trên giấy chống dính

C.2. Tính khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa cần thiết để tạo mẫu

Khối lượng hỗn hợp trong khuôn được tính bằng công thức 2

$$M = 10^{-3} \cdot L \cdot l \cdot h \cdot \rho_{mm} \cdot \left(\frac{100 - V_a}{100} \right) \quad (\text{C.2})$$

Trong đó:

- M là khối lượng hỗn hợp bê tông nhựa, g
- h là chiều dày mẫu đạt được sau khi đầm chặt, mm
- ρ_{mm} là khối lượng riêng của bê tông nhựa, g/mm³
- V_a là độ rỗng của bê tông nhựa, % theo thể tích.
- L là chiều dài bên trong khuôn, mm
- l là chiều rộng bên trong khuôn, mm

C.3. Nhiệt độ đầm nén

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 (xác định theo TCVN 7502:2005 (ASTM D2170-01 a)), đối với các loại nhựa khác thì theo quy định của nhà sản xuất. Nhiệt độ đầm nén được quy định cụ thể trong các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa tương ứng.

C.4. Trình tự đầm nén mẫu

C.4.1. Chuẩn bị đầm nén

Các công tác chuẩn bị trước khi đầm nén bao gồm:

- Làm nóng con lăn, khuôn mẫu ở nhiệt độ 80 °C;
- Bôi lớp chống dính vào khuôn;

- Đặt lớp giấy chống dính dưới đáy khuôn;
- Đặt con lăn ở chính giữa và giá trị lực bằng không;
- Đổ hỗn hợp bê tông nhựa ở nhiệt độ đầm nén 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;
- Đặt lớp giấy chống dính lên trên bề mặt mẫu;
- Xác định chiều cao mẫu chưa đầm nén;
- Hạ con lăn xuống đến chiều cao mẫu chưa đầm nén.

C.4.2. 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 lăn nhất định sao cho cự ly hành trình tăng dần hay là chiều cao mẫu giảm dần 0,5 mm mỗi lần tác dụng cho đến giá trị lực lớn nhất đạt đến 0,1 kN trên 1 cm 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 0,5 mm/lần đến khi tải được dỡ hoàn toàn.

C.4.3. 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 1cm 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.

Thời gian từ lúc cho mẫu vào khuôn đến khi tháo mẫu không vượt quá 5 phút. Sau khi đầm nén xong tháo khuôn và mẫu khỏi máy để nguội đến nhiệt độ phòng mới được tháo mẫu.

GHI CHÚ: Với mỗi hỗn hợp bê tông nhựa, trước khi đầm nén mẫu chính thức, nên tiến hành đầm nén thử trên 01 mẫu để xác định khối lượng mẫu cần thiết cho mỗi mẫu thử.

PHỤ LỤC D

(tham khảo)

BẢO DƯỠNG THIẾT BỊ THỬ NGHIỆM

D.1. Bảo dưỡng thiết bị thử nghiệm theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Người bảo dưỡng phải có kinh nghiệm. Công việc bảo dưỡng phải được thực hiện theo định kỳ.

D.2. Bảo dưỡng hàng ngày: Lau sạch các bụi bẩn sau khi thử nghiệm. Kiểm tra bánh xe quay tự do quanh trục. Đảm bảo vắn chặt các ốc LVDT.

D.3. Bảo dưỡng hàng tuần: Kiểm tra cáp nối nguồn điện. Đảm bảo hệ thống quạt hoạt động tốt. Đảm bảo sự hoạt động trơn tru của hệ thống truyền động.

D.4. Phải tiến hành thay dầu mỡ cho hệ treo cứ sau 20 lần thử nghiệm (không quá 2 tháng) theo hướng dẫn của nhà sản xuất.

D.5. Bảo dưỡng hàng quý: Kiểm tra máy phát hiện và khắc phục các hư hỏng. Thay dầu mỡ các cơ cấu truyền động, liên kết mối nối, khớp quay.

