

**TCVN \*\*\* - 3 : 2022**

Xuất bản lần 1

**HỖN HỢP NHỰA – PHƯƠNG PHÁP THỬ VỆT BÁNH XE –  
PHẦN 3 : PHƯƠNG PHÁP C**

*Asphalt Mixture – Test Methods for Wheel Tracking –  
Part 3 : Test Method C*

**HÀ NỘI – 2022**



## Mục lục

1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Ý nghĩa và sử dụng	6
4 Tóm tắt phương pháp	6
5 Dụng cụ và thiết bị	6
6 Chuẩn bị mẫu thử nghiệm	7
7 Kiểm tra áp lực bánh xe thử nghiệm	8
8 Trình tự thử nghiệm	9
9 Tính toán	10
10 Báo cáo	11
11 Độ chính xác	11

## **Lời nói đầu**

Do đặc thù hiện nay tại Việt Nam có nhiều loại thiết bị thử nghiệm vết bánh xe theo các phương pháp thử khác nhau (theo tiêu chuẩn AASHTO, tiêu chuẩn EN, tiêu chuẩn Trung Quốc/Nhật Bản), các thiết bị và phương pháp thử này đều đang được sử dụng trong thực tế phục vụ sản xuất cũng như nghiên cứu. Do vậy, để thuận lợi cho việc áp dụng, bộ TCVN này gồm 3 phần (Phần 1, Phần 2, Phần 3) được biên soạn trên cơ sở tham khảo các tiêu chuẩn nêu trên. Căn cứ các tiêu chuẩn, quy định hiện hành, người sử dụng bộ tiêu chuẩn này lựa chọn áp dụng Phần 1, Phần 2 hay Phần 3 cho phù hợp.

**TCVN \*\*\* : 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.

**TCVN \*\*\* : 2022** *Hỗn hợp nhựa – Phương pháp thử vết bánh xe* bao gồm 3 phần:

TCVN \*\*\* - 1 : 2022, Phần 1 : Phương pháp A, được biên soạn trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn AASHTO T324 : 2019, Standard Method of Test for Hamburg Wheel-Track Testing of Compacted Asphalt Mixture

TCVN \*\*\* - 2 : 2022, Phần 2 : Phương pháp B, được biên soạn trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn BS EN12697-22 : 2020, Bituminous mixtures - Test methods - Wheel tracking.

TCVN \*\*\* - 3 : 2022, Phần 3 : Phương pháp C, được biên soạn trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn T01719 : 2011, Bituminous Mixture Wheel Track Test.

## Hỗn hợp nhựa – Phương pháp thử vết bánh xe – Phần 3 : Phương pháp C

*Asphalt Mixture – Test Methods for Wheel Tracking – Part 3 : Test Method C*

### 1 Phạm vi áp dụng

**1.1** Tiêu chuẩn này quy định trình tự thử nghiệm xác định độ ổn định động của mẫu hỗn hợp nhựa đã được đầm nén.

**1.2** Nhiệt độ thử nghiệm và áp lực bánh xe có thể được lựa chọn theo quy định trong các tiêu chuẩn hiện hành hoặc theo nhu cầu. Trừ khi có quy định khác, nhiệt độ thử nghiệm là 60 °C và áp lực bánh xe là 0,7 MPa. Theo nhu cầu, chẳng hạn như 45 °C ở vùng lạnh, 70 °C trong điều kiện nhiệt độ cao,...; với đường có lưu lượng lớn có thể sử dụng áp lực 1,4 MPa, nhưng cần lưu ý trong báo cáo kết quả thử nghiệm. Về nguyên tắc, thời gian tính toán độ ổn định động là từ phút thứ 45 đến phút thứ 60 kể từ khi bắt đầu thử nghiệm.

**1.3** Tiêu chuẩn này sử dụng mẫu thử dạng tấm (có chiều dài 300 mm, chiều rộng 300 mm và chiều dày từ 50 mm đến 100 mm) được đầm nén bằng phương pháp đầm lăn theo tiêu chuẩn TCVN 11782; mẫu thử có kích thước khác cũng có thể được sử dụng tùy theo nhu cầu. Tiêu chuẩn này cũng có thể sử dụng mẫu cắt từ mặt đường.

### 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, 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 8860-5, 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, Bê tông nhựa - Phương pháp thử - Phần 9: Xác định độ rỗng dư.*

*TCVN 11782, Bê tông nhựa - Chuẩn bị mẫu thí nghiệm bằng phương pháp đầm lăn.*

*TCVN\*\*\* : 2022/R97, Hỗn hợp nhựa - Phương pháp lấy mẫu (Đang được biên soạn năm 2022).*

AASHTO R30, *Standard Practice for Mixture Conditioning of Hot-Mix Asphalt (Tiêu chuẩn thực hành bảo dưỡng hỗn hợp nhựa nóng)*.

### **3 Ý nghĩa và sử dụng**

Tiêu chuẩn này được sử dụng để xác định khả năng chống hằn lún ở nhiệt độ cao của hỗn hợp nhựa. Được sử dụng để kiểm tra độ ổn định ở nhiệt độ cao khi thiết kế hỗn hợp nhựa và cũng có thể được sử dụng để kiểm tra độ ổn định ở nhiệt độ cao của hỗn hợp nhựa lấy tại hiện trường.

### **4 Tóm tắt phương pháp**

Một mẫu hỗn hợp nhựa nóng dạng tấm được chế bị trong phòng thử nghiệm hoặc mẫu dạng tấm được cắt về từ hiện trường chịu tác dụng của tải trọng lặp theo phương thẳng đứng trực tiếp từ một bánh xe bọc cao su trong môi trường không khí ở nhiệt độ quy định. Ghi lại chiều sâu lún vết bánh xe tại thời điểm  $t_1$ ,  $t_2$  tính từ khi bắt đầu chạy thử nghiệm, từ đó tính được độ ổn định động.

### **5 Dụng cụ và thiết bị**

**5.1** Thiết bị thí nghiệm vết bánh xe, gồm các bộ phận sau

**5.1.1** Bàn đặt mẫu: Được thiết kế để đỡ được mẫu thử có chiều rộng là 300 mm và 150 mm.

**5.1.2** Bánh xe thử nghiệm: Bánh xe dạng hình tròn có đường kính ngoài 200 mm có lớp cao su bao bọc mặt ngoài. Lớp cao su không được có vết xước trên mặt ngoài, có tiết diện ngang hình chữ nhật với chiều rộng 50 mm, chiều dày 15 mm. Lớp được làm từ cao su đặc có độ cứng là  $(84 \pm 4)$  IRHD ở 20 °C, độ cứng là  $(78 \pm 2)$  IRHD ở 60 °C khi thử nghiệm theo ISO 7619 và ISO 48. Bánh xe chuyển động qua lại trên bề mặt mẫu thử trên chiều dài  $(230 \pm 10)$  mm, bánh xe sẽ tác dụng trên bề mặt mẫu thử với tần xuất là  $(42 \pm 1)$  lần/min (tương đương  $(21 \pm 0,5)$  chu kỳ/min).

**5.1.3** Thiết bị gia tải: Trong trường hợp bình thường, áp lực tiếp xúc giữa bánh xe thử nghiệm và mẫu thử là  $(0,7 \pm 0,05)$  MPa ở 60 °C và tổng tải trọng tác dụng là khoảng 780 kN. Áp lực có thể được điều chỉnh khi cần thiết.

**5.1.4** Khuôn mẫu: Được làm bằng thép tấm, bao gồm tấm đáy và các tấm bên, kích thước trong của khuôn mẫu dài 300 mm, rộng 300 mm và dày  $(50 \div 100)$  mm; cũng có thể điều chỉnh độ dày khi cần thiết.

**5.1.5** Thiết bị đo biến dạng

Một thiết bị đo LVDT hoặc đồng hồ đo chuyển vị không tiếp xúc có thể đo được biến dạng của mẫu dưới tác dụng của bánh xe với độ chính xác 0,01 mm, có phạm vi đo từ 0 mm đến 130 mm. Hệ thống này phải có khả năng đo được chiều sâu hằn lún mà không phải dừng bánh xe. Số đo

phải được ghi tương ứng với số lần tác dụng của bánh xe, sau đó vẽ đường cong hằn lún.

**5.2** Thiết bị đo nhiệt độ: Cảm biến đo nhiệt độ tự động một cách liên tục, đo được nhiệt độ trên bề mặt mẫu và nhiệt độ buồng nhiệt, độ chính xác  $\pm 0,5$  °C.

**5.3** Buồng nhiệt: Buồng nhiệt phải đủ rộng. Máy thử hằn lún được đặt trong buồng nhiệt có nhiệt độ không đổi, có hệ thống làm nóng, có thiết bị lưu thông không khí, thiết bị kiểm soát nhiệt độ tự động ; đồng thời buồng nhiệt phải đặt được ít nhất 3 mẫu thử để thử nghiệm đồng thời. Nhiệt độ trong buồng nhiệt được giữ cố định ở  $(60 \pm 1)$  °C (nhiệt độ bên trong của mẫu thử là  $(60 \pm 0,5)$  °C). Thử nghiệm cũng có thể được thực hiện ở nhiệt độ khác theo yêu cầu.

**5.4** Máy đầm lăn tạo mẫu thử nghiệm dạng tấm và các khuôn mẫu theo quy định tại TCVN 11782.

**5.5** Cân: Cân có khả năng cân được 15 000 g, độ chính xác là 5 g.

**5.6** Các tủ sấy: Dùng để làm nóng cốt liệu và nhựa đường.

**5.7** Các dụng cụ để trộn mẫu (chậu, xẻng, bay...).

## 6 Chuẩn bị mẫu thử nghiệm

**6.1** Số lượng mẫu thử nghiệm: Số lượng mẫu cho mỗi lần thử nghiệm là 3 mẫu. Mẫu thử nghiệm là mẫu dạng tấm chế bị trong phòng hoặc cất về từ hiện trường.

**6.2** Hỗn hợp nhựa được trộn trong phòng thử nghiệm.

**6.2.1** Hỗn hợp nhựa được phối trộn theo đúng công thức phối trộn đã thiết kế.

**6.2.2** Nhiệt độ trộn hỗn hợp bê tông nhựa được xác định là nhiệt độ để nhựa đường đạt được độ nhớt là  $(170 \pm 20)$  cSt. Trường hợp sử dụng nhựa đường cải tiến, nhiệt độ trộn theo khuyến cáo của đơn vị sản xuất nhựa đường.

**6.2.3** Sấy nóng hỗn hợp cốt liệu và bột khoáng (nếu sử dụng) trước, sau đó đổ nhựa đường vào và trộn cho tới khi nhựa dính bám trên toàn bộ bề mặt các hạt cốt liệu.

**6.2.4** Mẫu thử nghiệm được bảo dưỡng ở nhiệt độ đầm nén theo quy định tại AASHTO R30.

**6.2.5** Nhiệt độ đầm nén mẫu được xác định là nhiệt độ để nhựa đường đạt được độ nhớt là  $(280 \pm 30)$  cSt. Trường hợp sử dụng nhựa đường cải tiến, nhiệt độ trộn theo khuyến cáo của đơn vị sản xuất nhựa đường.

**6.2.6** Đầm mẫu trong phòng thử nghiệm

Mẫu được đầm nén bằng cách sử dụng máy đầm lăn theo TCVN 11782. Cần 3 mẫu có chiều dài 300 mm, chiều rộng 300 mm. Chiều dày của mẫu từ 50 mm đến 100 mm, phải lớn hơn ít nhất 2 lần đường kính hạt danh định lớn nhất. Mẫu sau khi đầm nén được để nguội ở nhiệt độ phòng thử nghiệm trên một mặt phẳng sạch trong thời gian không ít hơn 12 h đối với nhựa đường thông

## **TCVN \*\*\* - 3 : 2022**

thường, không ít hơn 48 h đối với nhựa đường cải tiến polyme.

**CHÚ THÍCH 1:** Nhiệt độ các công đoạn chế tạo mẫu xem quy định trong các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu tương ứng với từng loại hỗn hợp nhựa.

### **6.3 Hỗn hợp nhựa lấy tại trạm trộn (Hỗn hợp nhựa rời)**

**6.3.1** Tiến hành lấy mẫu theo TCVN\*\*\* : 2022. Mẫu được đưa vào thùng giữ nhiệt và chuyển nhanh đến phòng thử nghiệm sao cho nhiệt độ khi đầm nén hỗn hợp đảm bảo yêu cầu. Trong trường hợp nhiệt độ hỗn hợp thấp hơn nhiệt độ đầm nén không nhiều, có thể cho vào lò sấy làm nóng ở nhiệt độ yêu cầu trong thời gian không quá 30 min. Kết quả thử nghiệm trên mẫu được chế bị từ hỗn hợp đã trộn sẵn từ trạm trộn có giá trị tham khảo, không dùng để đánh giá chất lượng hỗn hợp có đạt hay không đạt yêu cầu.

### **6.3.2 Đầm nén mẫu**

Mẫu được đầm nén bằng cách sử dụng máy đầm lăn theo TCVN 11782. Cần 3 mẫu có chiều dài 300 mm, chiều rộng 300 mm. Chiều dày của mẫu từ 50 mm đến 100 mm, phải lớn hơn ít nhất 2 lần đường kính hạt danh định lớn nhất (thông thường sử dụng mẫu có chiều dày 50 mm). Mẫu sau khi đầm nén được để nguội ở nhiệt độ phòng thử nghiệm trên một mặt phẳng sạch trong thời gian không ít hơn 12 h đối với nhựa đường thông thường, không ít hơn 48 h đối với nhựa đường cải tiến polyme.

### **6.4 Mẫu đã được đầm nén tại hiện trường (mẫu dạng tấm cắt từ mặt đường)**

Các mẫu dạng tấm được cắt từ mặt đường đã đầm nén có chiều dài 300 mm, chiều rộng 300 mm hoặc 150 mm, chiều dày của mẫu từ 50 mm đến 100 mm. Mẫu cắt hiện trường có chiều dày theo thực tế thi công, nhưng có thể hiệu chỉnh cho phù hợp với thử nghiệm bằng cách dùng cưa cắt.

**CHÚ THÍCH 2:** Cần chú ý khi gia tải cho mẫu đảm bảo sao cho bề mặt của khuôn mẫu phải đảm bảo cao độ. Mẫu phải được cắt bớt nếu quá cao, được đắp bù thêm nếu quá thấp (bằng cách sử dụng thạch cao nếu cần).

### **6.5 Xác định độ rỗng dư**

**6.5.1** Đối với mẫu chế tạo trong phòng thử nghiệm, độ rỗng dư bằng độ rỗng dư mẫu thiết kế; đối với mẫu lấy về từ hiện trường, độ rỗng dư theo thực tế đạt được.

**6.5.2** Trong trường hợp cần xác định độ rỗng dư, tiến hành như sau:

- Xác định tỷ trọng khối của các mẫu thử nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 8860-5;
- Xác định tỷ trọng rời lý thuyết lớn nhất theo tiêu chuẩn TCVN 8860-4;
- Xác định độ rỗng dư theo tiêu chuẩn TCVN 8860-9.

## **7 Kiểm tra áp lực bánh xe thử nghiệm**

Kiểm tra áp lực bánh xe thử nghiệm được thực hiện ở 60 °C theo các bước sau:



**7.1** Đặt một tấm thép dày 50 mm lên mặt bàn đỡ mẫu, đặt một tờ giấy ô li lên trên tấm thép, tiếp theo đặt một tờ giấy than lên trên tờ giấy ô li.

**7.2** Hạ bánh xe thử nghiệm đè lên tờ giấy than với tải trọng bánh xe là 700 N; sau đó nâng bánh xe lên, lấy tờ giấy than và giấy ô li ra khỏi máy, xác định diện tích tiếp xúc của bánh xe thử nghiệm để lại trên tờ giấy ô li.

**7.3** Tính áp lực của bánh xe thử nghiệm bằng cách lấy tải trọng bánh xe chia cho diện tích tiếp xúc. Áp lực ( $0,7 \pm 0,05$ ) MPa là thỏa mãn yêu cầu, trong trường hợp không thỏa mãn yêu cầu thì cần kiểm tra và điều chỉnh cho phù hợp.

## **8 Trình tự thử nghiệm**

### **8.1 Cho mẫu thử vào khuôn**

Đối với mẫu cắt về từ mặt đường, sử dụng thạch cao để cố định mẫu vào trong khuôn. Thạch cao được trộn theo tỷ lệ thạch cao / nước xấp xỉ 1/1. Đổ thạch cao đến chiều cao sao cho khoảng không giữa mẫu và các cạnh của khay đựng mẫu được lấp đầy. Mẫu dạng tấm được tiếp xúc trực tiếp với tấm đáy của khuôn, tuy nhiên thạch cao thừa có thể chảy ở phía dưới mẫu. Chiều dày lớp thạch cao dưới mẫu không được vượt quá 2 mm. Để im trong khoảng thời gian không dưới 1 h để thạch cao đông cứng. Nếu sử dụng loại vật liệu khác, yêu cầu phải chịu được lực nén là 890 N mà không bị nứt.

**8.2** Đặt khuôn chứa mẫu vào buồng nhiệt có nhiệt độ ( $60 \pm 1$ ) °C trong khoảng thời gian (5÷12) h.

**8.3** Di chuyển khuôn chứa mẫu, đặt vào vị trí quy định trên bàn đỡ mẫu của thiết bị và liên kết chặt khuôn chứa mẫu với bàn với bàn đỡ mẫu.

**8.4** Khởi động phần mềm trên máy tính để liên kết với thiết bị.

**8.5** Nhập các thông tin về dự án và các yêu cầu đối với thử nghiệm.

**8.6** Hạ thấp các bánh xe đến vị trí tiếp xúc với mặt trên của mẫu thử.

**8.7** Bắt đầu chạy thử nghiệm bằng cách ấn nút "Start" hiển thị trên phần mềm của thiết bị thử nghiệm.

**8.8** Thiết bị thử nghiệm sẽ tự động dừng lại sau 1 h hoặc khi chiều sâu lún vết bánh xe đã đạt đến 25 mm, tùy theo điều kiện nào đến trước. Phần mềm của thiết bị sẽ tự động lưu giữ tập tin giữ liệu thử nghiệm, tự động vẽ đường cong lún vết bánh xe.

**8.9** Nâng các bánh xe lên, tháo khuôn chứa mẫu thử ra khỏi thiết bị.

**8.10** Vệ sinh hệ thống thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị.

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

## 9 Tính toán

### 9.1 Tính toán kết quả đối với một mẫu thử

**9.1.1** Vẽ biểu đồ quan hệ giữa chiều sâu lún vết bánh xe và thời gian tác dụng tải trọng.

**9.1.2** Xác định chiều sâu lún vết bánh xe tại thời điểm  $t_1$  (phút thứ 45 tính từ khi bắt đầu chạy thử nghiệm) được giá trị  $d_1$ , xác định chiều sâu lún vết bánh xe tại thời điểm  $t_2$  (phút thứ 60 tính từ khi bắt đầu chạy thử nghiệm) được giá trị  $d_2$ . Trong trường hợp lún vết bánh xe quá lớn, chiều sâu lún vết bánh xe đạt 25 mm trước 60 min, thì  $t_1$  là phút thứ 15 tính từ khi bắt đầu chạy thử nghiệm,  $t_2$  là thời điểm chiều sâu lún vết bánh xe đạt 25 mm (giá trị  $d_2 = 25$  mm).

### 9.1.3 Xác định độ ổn định động (DS)

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

$$DS = \frac{(t_2 - t_1) \times 42}{d_2 - d_1} \times C_1 \times C_2 \quad (5)$$

Trong đó:

DS độ ổn định động, lần/mm.

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

$d_1, d_2$  chiều sâu lún vết bánh xe xác định được tại thời điểm  $t_1$  và  $t_2$ , với độ chính xác 0,01 mm, mm.

42 số lần tác dụng của tải trọng trong 1 min.

$C_1$  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  $C_1 = 1$ ; đối với máy thử có hệ thống dẫn động dạng xích thì  $C_1 = 1,5$ .

$C_2$  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.

### 9.2 Tính toán kết quả trung bình

Đối với một hỗn hợp nhựa hoặc một vị trí mặt đường, phải tiến hành thử nghiệm trên 3 mẫu. Nếu giá trị DS của một mẫu thử có sai khác so với giá trị DS trung bình không quá 20 % thì giá trị DS của thử nghiệm là giá trị trung bình DS của 3 mẫu thử; nếu giá trị DS của một mẫu thử có sai khác so với giá trị DS trung bình quá 20 % thì cần phân tích nguyên nhân và làm mẫu thử bổ sung. Nếu giá trị DS trung bình lớn hơn 6 000 lần/mm thì báo cáo ghi là "> 6 000 lần / mm".

## 10 Báo cáo

Báo cáo kết quả thử nghiệm bao gồm những thông tin sau đây:

- Loại hỗn hợp nhựa (mẫu đầm nén trong phòng từ hỗn hợp trộn trong phòng, mẫu đầm nén trong phòng từ hỗn hợp lấy về từ trạm trộn hoặc hiện trường thi công, hay mẫu cát từ mặt đường);
- Độ rỗng dư các mẫu thử nghiệm;
- Nhiệt độ thử nghiệm;
- Các giá trị  $t_1$ ,  $d_1$ ,  $t_2$ ,  $d_2$ ;
- Các giá trị DS của từng mẫu thử, giá trị DS trung bình;
- Người thử nghiệm, cơ sở thử nghiệm;
- Ngày thử nghiệm;
- Viện dẫn tiêu chuẩn này.

## 11 Độ chính xác

Cho phép độ lặp lại không quá 20 %.

---