

Vật liệu xảm chèn khe và vết nứt, thi công nóng, dùng cho mặt đường bê tông xi măng và mặt đường bê tông nhựa - Phương pháp thử

Standard test methods for sealants and fillers, hot-applied for joints and cracks in asphaltic and portland cement concrete pavements

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp thử cho vật liệu xảm chèn khe và vết nứt, vật liệu điền đầy, thi công nóng, dùng cho mặt đường bê tông xi măng poóc lăng và mặt đường bê tông nhựa. Có một số tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật của vật liệu sử dụng các phương pháp thử này. Dựa vào tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật tương ứng với từng loại vật liệu để xác định phương pháp thử kèm theo là cần thiết. Ví dụ, quá trình chuẩn bị viên mẫu bê tông và đun chảy mẫu thử được tiến hành theo tiêu chuẩn tương ứng.

1.2 Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề liên quan đến an toàn khi sử dụng. Người sử dụng tiêu chuẩn này có trách nhiệm thiết lập các nguyên tắc về an toàn và bảo vệ sức khỏe cũng như khả năng áp dụng phù hợp với các giới hạn quy định trước khi đưa vào sử dụng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây rất cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố áp dụng thì áp dụng 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 bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 9974:2013 *Vật liệu xảm chèn khe và vết nứt, thi công nóng, dùng cho mặt đường bê tông xi măng và mặt đường bê tông nhựa – Yêu cầu kỹ thuật (Specification for joint and crack sealants, hot-applied, for concrete and asphalt pavements).*

ASTM D5 (TCVN 7495:2005) Bitumen – *Test method for penetration (Bitum – Phương pháp xác định độ kim lún).*

ASTM D217 *Test methods for cone penetration of lubricating grease (Phương pháp xác định độ côn lún của dầu mỡ bôi trơn).*

TCVN 9973:2013

ASTM D471 *Test method for rubber property-effect of liquids (Phương pháp xác định hiệu ứng thuộc tính cao su của chất lỏng).*

ASTM D1074 *Test method for compressive strength of bituminous mixtures (Phương pháp xác định cường độ chịu nén của hỗn hợp bitum).*

ASTM D1561 *Practice for preparation of bituminous mixture test specimens by means of california kneading compactor (Hướng dẫn thực hành chuẩn bị mẫu thí nghiệm hỗn hợp bitum bằng phương pháp đầm rung california).*

ASTM D1985 *Practice for Preparing concrete blocks for testing sealants, for joints and cracks (Hướng dẫn thực hành chuẩn bị viên mẫu bê tông cho thí nghiệm vật liệu xâm chèn khe và vết nứt).*

ASTM D3381 *Specification for viscosity-graded asphalt cement for use in pavement construction (Yêu cầu kỹ thuật đối với vật liệu nhựa đường phân mức theo độ nhớt sử dụng trong thi công mặt đường).*

ASTM D5167 *Practice for melting of hot-applied joint and crack sealant and filler for construction (Hướng dẫn tiến hành đun chảy vật liệu xâm chèn khe và vết nứt trong thi công xây dựng).*

ASTM E145 *Specification for gravity-convection and forced ventilation ovens (Tủ sấy thông gió đối lưu – Yêu cầu kỹ thuật).*

ASTM E171 *Specification for atmospheres for conditioning and testing flexible barrier materials (Yêu cầu kỹ thuật về điều kiện môi trường để ổn định và thử nghiệm vật liệu bít kín dạng dẻo).*

ASTM G151 *Practice for exposing nonmetallic materials in accelerated test devices that use laboratory light sources (Hướng dẫn thực hành bố trí mẫu vật liệu phi kim loại trong thiết bị thử nghiệm gia tốc, sử dụng nguồn sáng trong phòng thí nghiệm).*

ASTM G154 *Practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials (Hướng dẫn thực hành điều khiển đèn huỳnh quang chiếu tia UV lên mẫu vật liệu phi kim loại).*

ASTM G155 *Practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials (Hướng dẫn thực hành điều khiển đèn hồ quang xenon chiếu lên mẫu vật liệu phi kim loại).*

3 Ý nghĩa và sử dụng

3.1 Các phương pháp thử này mô tả cách xác định các chỉ tiêu kỹ thuật phù hợp cho vật liệu xâm chèn khe và vết nứt, vật liệu điền đầy, thi công nóng.

4 Đun chảy mẫu thử

4.1 Tiến hành đun chảy mẫu thử theo hướng dẫn trong ASTM D5167.

5 Điều kiện chuẩn

5.1 Điều kiện thí nghiệm phù hợp với ASTM E171 là $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

6 Độ côn lún, không ngấm

6.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này quy định phương pháp xác định độ côn lún của vật liệu xảm chèn khe và vết nứt, vật liệu điền đầy gốc bitum.

6.2 Ý nghĩa và sử dụng

Độ côn lún, không ngấm là một thông số đặc trưng cho tính quán tính của vật liệu. Giá trị này càng cao thì vật liệu càng mềm dẻo.

6.3 Thiết bị, dụng cụ

Các dụng cụ dùng trong tiêu chuẩn này được quy định trong TCVN 7495:2005 (ASTM D5), ngoại trừ việc sử dụng côn xuyên thay cho kim xuyên tiêu chuẩn. Côn xuyên có khối lượng và kích thước phù hợp với các yêu cầu trong ASTM D217 nhưng cấu tạo bên trong của côn xuyên có thể được thay đổi theo ý muốn. Tổng khối lượng của côn xuyên và chốt kẹp côn là $(150,0 \pm 0,1)$ g.

6.4 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Rót một phần mẫu thử đã được chuẩn bị theo hướng dẫn trong ASTM D5167 vào cốc có dung tích 177 mL, đường kính trong 70 mm, chiều sâu 45 mm và điền đầy mẫu thử cao ngang bằng miệng cốc. Sau đó, để ổn định mẫu thí nghiệm trong điều kiện chuẩn tương ứng với đặc tính kỹ thuật của loại vật liệu.

6.5 Cách tiến hành

Trước khi tiến hành thử, đặt mẫu thí nghiệm vào bồn nước đã được duy trì ở nhiệt độ $(25,0 \pm 0,1) ^\circ\text{C}$ trong 2 h. Sau đó lấy mẫu thí nghiệm ra và làm khô bề mặt. Dùng các dụng cụ mô tả ở 6.3 để tiến hành đo độ côn lún tại ba vị trí cách nhau 120° nằm giữa tâm và mép ngoài của mẫu thí nghiệm. Điều chỉnh sao cho đầu của côn xuyên vừa chạm sát bề mặt mẫu thí nghiệm đã được làm sạch bụi, nước, bọt khí hoặc các tạp chất khác. Sau mỗi lần đo phải làm sạch và lau khô đầu của côn xuyên.

6.6 Báo cáo thử nghiệm

Độ côn lún của mẫu, tính theo đơn vị 1/10 mm, là giá trị trung bình cộng của ba lần thử trên cùng một mẫu thí nghiệm.

6.7 Độ chụm và độ chệch

6.7.1 Các vật liệu Loại I theo TCVN 9974:2013

Độ chụm dưới đây được xác định dựa trên nghiên cứu tổng hợp của 12 phòng thí nghiệm với 5 vật liệu Loại I theo yêu cầu kỹ thuật của TCVN 9974:2013 khác nhau.

6.7.1.1 Độ chụm của một thí nghiệm viên

TCVN 9973:2013

Do một thí nghiệm viên thực hiện (đối với độ côn lún nằm trong khoảng từ 40 đến 80). Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên được xác định là 0,994. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện đúng bởi cùng một thí nghiệm viên trên cùng một mẫu không được chênh lệch lớn hơn 3 đơn vị độ côn lún.

6.7.1.2 Độ chụm trong và giữa các phòng thí nghiệm

Do một thí nghiệm viên thực hiện (đối với độ côn lún nằm trong khoảng từ 40 đến 80). Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên khi thực hiện một phép thử (kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm) được xác định là 0,924. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện đúng bởi cùng một thí nghiệm viên trên cùng một mẫu không được chênh lệch lớn hơn 3 đơn vị độ côn lún.

6.7.1.3 Độ chụm của nhiều phòng thí nghiệm (Đối với độ côn lún nằm trong khoảng từ 40 đến 80)

Độ chệch tiêu chuẩn của nhiều phòng thí nghiệm (kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm) được xác định là 3,249. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện trong các phòng thí nghiệm khác nhau không được chênh lệch lớn hơn 9 đơn vị độ côn lún.

6.7.2 Các vật liệu Loại II theo TCVN 9974:2013

Độ chụm dưới đây được xác định dựa trên nghiên cứu tổng hợp của 11 phòng thí nghiệm với 6 loại vật liệu theo yêu cầu kỹ thuật của TCVN 9974:2013 khác nhau.

6.7.2.1 Độ chụm của một thí nghiệm viên

Do một thí nghiệm viên thực hiện (đối với độ côn lún nằm trong khoảng từ 55 đến 85). Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên được xác định là 0,974. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện đúng bởi cùng một thí nghiệm viên không được chênh lệch lớn hơn 3 đơn vị độ côn lún.

6.7.2.2 Độ chụm trong và giữa các phòng thí nghiệm

Do một thí nghiệm viên thực hiện (đối với độ côn lún nằm trong khoảng từ 50 đến 70). Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên khi thực hiện một phép thử (kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm) được xác định là 1,0865. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện đúng bởi cùng một thí nghiệm viên trên cùng một mẫu không được chênh lệch lớn hơn 3 đơn vị độ côn lún.

6.7.2.3 Độ chụm của một thí nghiệm viên

Do một thí nghiệm viên thực hiện (đối với độ côn lún nằm trong khoảng từ 71 đến 85). Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên khi thực hiện một phép thử (kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm) được xác định là 2,237. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện đúng bởi cùng một thí nghiệm viên trên cùng một mẫu không được chênh lệch lớn hơn 6 đơn vị độ côn lún.

6.7.2.4 Độ chụm của nhiều phòng thí nghiệm (Đối với độ côn lún nằm trong khoảng từ 50 đến 70)

Độ chệch tiêu chuẩn của nhiều phòng thí nghiệm (kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm) được xác định là 5,2609. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện bởi nhiều phòng thí nghiệm khác nhau không được chênh lệch lớn hơn 15 đơn vị độ côn lún.

6.7.2.5 Độ chụm của nhiều phòng thí nghiệm (Đối với độ côn lún nằm trong khoảng từ 71 đến 85)

Độ chệch tiêu chuẩn của nhiều phòng thí nghiệm (kết quả thí nghiệm là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm) được xác định là 16,8831. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện bởi hai phòng thí nghiệm không được chênh lệch lớn hơn 48 đơn vị độ côn lún.

7 Độ côn lún sau khi ngâm trong nhiên liệu

7.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này quy định phương pháp xác định độ côn lún của vật liệu xảm chèn khe và vết nứt sau khi ngâm trong nhiên liệu.

7.2 Ý nghĩa và sử dụng

Độ côn lún khi không ngâm là thông số đặc trưng cho tính quanh của vật liệu. Giá trị này càng cao thì vật liệu càng mềm dẻo. Độ côn lún sau khi ngâm trong nhiên liệu thay đổi nhiều so với giá trị độ côn lún, không ngâm, nó cho biết ảnh hưởng đáng kể của nhiên liệu đối với vật liệu chèn khe.

7.3 Thiết bị, dụng cụ

Theo 6.3.

7.4 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Rót phần mẫu thử đã được chuẩn bị theo hướng dẫn trong ASTM D5167 vào cốc có dung tích 177 mL, sau đó tiến hành chuẩn bị mẫu thí nghiệm theo 6.4.

7.5 Xử lý mẫu

Ngâm mẫu thử nghiệm đã chuẩn bị theo 6.4 trong 24 h trong 500 mL nhiên liệu sạch phù hợp với yêu cầu của nhiên liệu loại B (được nêu trong ASTM D471) sao cho ngập ít nhất 12 mm, duy trì trong bồn nước ở nhiệt độ không đổi $(40 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Thải bỏ nhiên liệu này sau mỗi lần ngâm mẫu thí nghiệm. Sau 24 h, nhắc mẫu thí nghiệm ra và làm khô bằng quạt điện có đường kính khoảng 300 mm ở điều kiện chuẩn trong 1 h. Đặt quạt tại vị trí sao cho có thể duy trì được tốc độ gió thổi lên mẫu thử từ 0,75 m/s đến 2,50 m/s.

7.6. Cách tiến hành

Như mô tả ở 6.5.

7.7 Báo cáo thử nghiệm

Kết quả đo được biểu thị như ở 6.6.

7.8 Độ chụm và độ chệch

TCVN 9973:2013

Như quy định ở 6.7.

8 Độ chảy

8.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này quy định phương pháp xác định độ chảy của vật liệu xảm chèn khe và vết nứt gốc bitum khi đặt nghiêng một góc 75° ở nhiệt độ quy định.

8.2 Ý nghĩa và sử dụng

Đây là phương pháp đo khả năng kháng lại sự chảy của vật liệu chèn khe từ khe co giãn và vết nứt ở nhiệt độ môi trường cao.

8.3 Thiết bị, dụng cụ

8.3.1 Khuôn mẫu – Khuôn (xem Chú thích 1) có kích thước bên trong như sau: rộng 40 mm, dài 60 mm và sâu 3,2 mm được đặt trên tấm thiếc. Tấm thiếc này phải được làm sạch bụi, dầu mỡ, ... và có độ dày từ 0,25 mm đến 0,64 mm.

CHÚ THÍCH 1: Nên sử dụng chất chống dính khuôn và các miếng lót đệm để ngăn không cho vật liệu chèn khe bám vào khuôn. Bảo quản tốt nhất có thể để tránh làm nhiễm bẩn khu vực vật liệu chèn khe tiếp xúc trực tiếp. Khuyến cáo sử dụng chất chống dính khuôn không độc hại. Ví dụ, có thể sử dụng chất chống dính là thạch KY (có thể tìm thấy tại các cửa hàng thuốc) hoặc nghiền hỗn hợp gồm 50 % bột talc, 35 % glycerin, 15 % mỡ bôi trơn dùng trong y học hòa tan trong nước theo khối lượng để tạo thành hồ nhuyền.

8.3.2 Tủ sấy – Loại phù hợp với ASTM E145 và có khả năng điều chỉnh được nhiệt độ chính xác đến $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

8.4 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Rót phần mẫu thử đun chảy đã được chuẩn bị theo hướng dẫn trong ASTM D5167 vào khuôn có kích thước như quy định ở 8.3. Điền đầy khuôn với một lượng dư vật liệu trên bề mặt khuôn. Để mẫu thí nghiệm nguội trong điều kiện chuẩn ít nhất 30 min, dùng dao hoặc bay kim loại đã được nung nóng làm phẳng bề mặt mẫu sao cho cao ngang bằng với bề mặt khuôn và tháo mẫu thí nghiệm ra khỏi khuôn. Dưỡng hộ mẫu thí nghiệm ở điều kiện chuẩn tùy vào yêu cầu kỹ thuật của từng loại vật liệu.

8.5 Cách tiến hành

Vạch các đường làm chuẩn trên tấm thiếc ở phía dưới của vật liệu chèn khe. Sau đó đặt tấm thiếc chứa mẫu thí nghiệm vào tủ sấy cưỡng bức duy trì ở nhiệt độ và thời gian quy định tùy theo yêu cầu kỹ thuật của từng loại vật liệu. Trong suốt quá trình thí nghiệm, tấm thiếc chứa mẫu thí nghiệm được đặt sao cho trục dọc của mẫu thí nghiệm nghiêng một góc $(75 \pm 1)^{\circ}$ so với phương ngang. Kết thúc quá trình sấy, lấy mẫu thí nghiệm ra khỏi tủ sấy và đo khoảng dịch chuyển của nó so với các đường chuẩn đã vạch trên tấm thiếc tính bằng milimet.

8.6 Báo cáo thử nghiệm

Ghi lại kết quả đo được ở 8.5, tính đến milimet.

8.7 Độ chụm và độ chệch

8.7.1 Vật liệu Loại I theo TCVN 9974:2013

Độ chụm dưới đây được xác định dựa trên nghiên cứu tổng hợp của 12 phòng thí nghiệm với 5 vật liệu Loại I theo yêu cầu kỹ thuật của TCVN 9974:2013 khác nhau.

8.7.1.1 Độ chụm của một thí nghiệm viên (Đối với độ chảy từ 0 đến 5)

Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên được xác định là 0,225. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện đúng bởi cùng một thí nghiệm viên không được chênh lệch lớn hơn 1 đơn vị độ chảy.

8.7.1.2 Độ chụm của một thí nghiệm viên (Đối với độ chảy từ 5 đến 10)

Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên được xác định là 1,024. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện đúng bởi cùng một thí nghiệm viên không được chênh lệch lớn hơn 3 đơn vị độ chảy.

8.7.1.3 Độ chụm của nhiều phòng thí nghiệm (Đối với độ chảy từ 0 đến 5)

Độ chệch tiêu chuẩn của nhiều phòng thí nghiệm được xác định là 4,256. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện bởi hai phòng thí nghiệm không được chênh lệch lớn hơn 12 đơn vị độ chảy.

8.7.1.4 Độ chụm của nhiều phòng thí nghiệm (Đối với độ chảy từ 5 đến 10)

Độ chệch tiêu chuẩn của nhiều phòng thí nghiệm được xác định là 5,326. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện bởi nhiều phòng thí nghiệm khác nhau không được chênh lệch lớn hơn 15 đơn vị độ chảy.

8.7.2 Các vật liệu Loại II theo TCVN 9974:2013

Độ chụm dưới đây được xác định dựa trên nghiên cứu tổng hợp của 11 phòng thí nghiệm với 6 loại vật liệu theo yêu cầu kỹ thuật của TCVN 9974:2013 khác nhau.

8.7.2.1 Độ chụm của một thí nghiệm viên (Đối với độ chảy từ 0 đến 1)

Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên được xác định là 0,2494. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện đúng bởi cùng một thí nghiệm viên không được chênh lệch lớn hơn 1 đơn vị độ chảy.

8.7.2.2 Độ chụm của một thí nghiệm viên (Đối với độ chảy từ 1,1 đến 4)

TCVN 9973:2013

Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên được xác định là 0,7616. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện đúng bởi cùng một thí nghiệm viên không được chênh lệch lớn hơn 3 đơn vị độ chảy.

8.7.2.3 Độ chụm của nhiều phòng thí nghiệm (Đối với độ chảy từ 0 đến 1)

Độ chệch tiêu chuẩn của nhiều phòng thí nghiệm được xác định là 0,5644. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện bởi nhiều phòng thí nghiệm khác nhau không được chênh lệch lớn hơn 3 đơn vị độ chảy.

8.7.2.4 Độ chụm của nhiều phòng thí nghiệm (Đối với độ chảy từ 1,1 đến 4)

Độ chệch tiêu chuẩn của nhiều phòng thí nghiệm được xác định là 2,3508. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện bởi nhiều phòng thí nghiệm khác nhau không được chênh lệch lớn hơn 7 đơn vị độ chảy.

9 Độ bám dính, không ngâm

9.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này được dùng để đánh giá độ bám dính của vật liệu với nền bê tông.

9.2 Ý nghĩa và sử dụng

Độ bám dính với bê tông là chỉ tiêu kỹ thuật cần thiết đối với vật liệu chèn khe để duy trì tính năng làm việc của nó.

9.3 Thiết bị, dụng cụ

9.3.1 Thiết bị kéo giãn

Thiết bị kéo giãn dùng để kiểm tra độ bám dính có khả năng kéo giãn mẫu thí nghiệm ít nhất đến 12,5 mm ở tốc độ kéo không đổi là $(3,1 \pm 0,3)$ mm/h. Thiết bị gồm một hoặc nhiều trục vít chuyển động bởi động cơ điện thông qua cơ cấu giảm tốc phù hợp. Thiết bị có các tấm hoặc má kẹp, một đầu được cố định và đầu còn lại chuyển động nhờ sự quay của trục vít, phải giữ mẫu thí nghiệm đúng vị trí trong suốt quá trình thử.

9.3.2 Buồng làm lạnh

Có khả năng duy trì nhiệt độ làm lạnh theo yêu cầu của phép thử với độ chính xác ± 1 °C.

9.4 Chuẩn bị viên mẫu bê tông

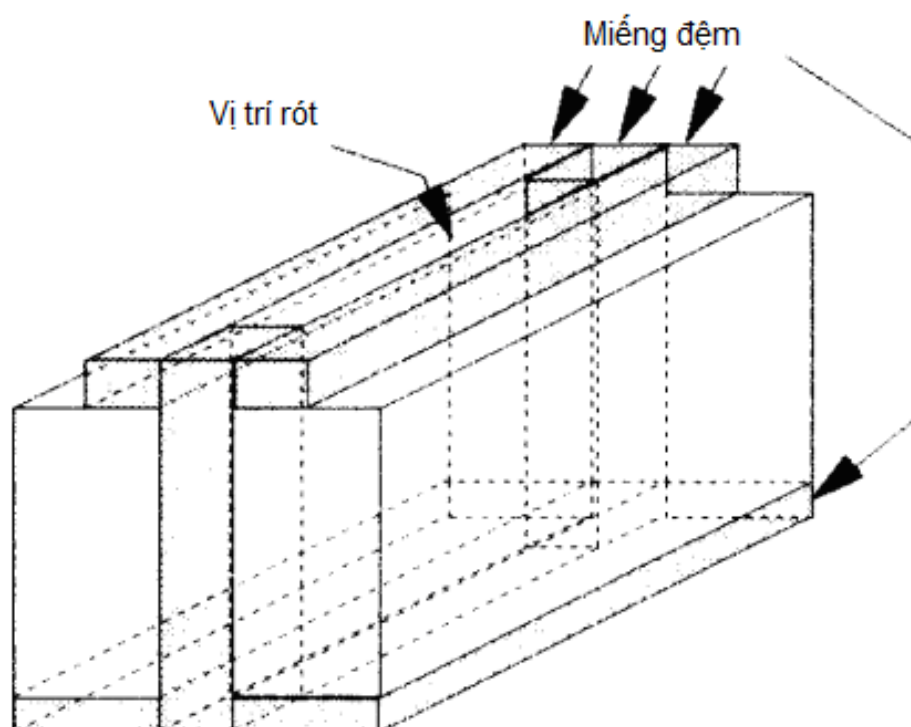
9.4.1 Các viên mẫu bê tông dùng để kiểm tra độ bám dính của mẫu thử sẽ được chuẩn bị theo hướng dẫn trong ASTM D1985.

9.5 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

9.5.1 Chuẩn bị ba mẫu thí nghiệm (3 mẫu thí nghiệm x 2 = 6 viên mẫu bê tông) như sau: Lấy các viên mẫu bê tông từ buồng dưỡng hộ và làm sạch các mặt đã được cắt có kích thước 50 mm x 75 mm dưới vòi nước chảy. Dùng khăn giấy hoặc vải sạch, mềm, có khả năng hút ẩm lau nhẹ bề mặt các viên bê tông để loại bỏ nước dư và ổn định chúng ở điều kiện quy định tùy theo yêu cầu kỹ thuật của loại vật liệu tương ứng.

9.5.2 Đặt các viên mẫu bê tông và tạo khuôn mẫu thí nghiệm như Hình 1

Đặt bốn miếng đệm bằng đồng đã được xử lý chống dính (xem Chú thích 1) hoặc bằng TFE-florocacbon dày khoảng 6 mm lên trên một tấm nền kim loại để tạo khe hở có độ rộng tùy theo yêu cầu đối với từng loại vật liệu và có chiều dài là 50 mm. Sau đó, đặt các viên mẫu bê tông lên trên các miếng đệm này và cách xa nhau một khoảng cách đúng bằng chiều rộng yêu cầu (tùy thuộc vào từng loại vật liệu) với độ lệch cho phép là $\pm 0,1$ mm, độ rộng yêu cầu để rót mẫu thử tính từ đáy lên thành miệng là $(50,80 \pm 0,13)$ mm x $(50,80 \pm 0,13)$ mm được tạo thành giữa hai viên mẫu bê tông cùng với khe hở sâu 6,4 mm phía dưới.



Hình 1- Khuôn mẫu bê tông để rót mẫu thử

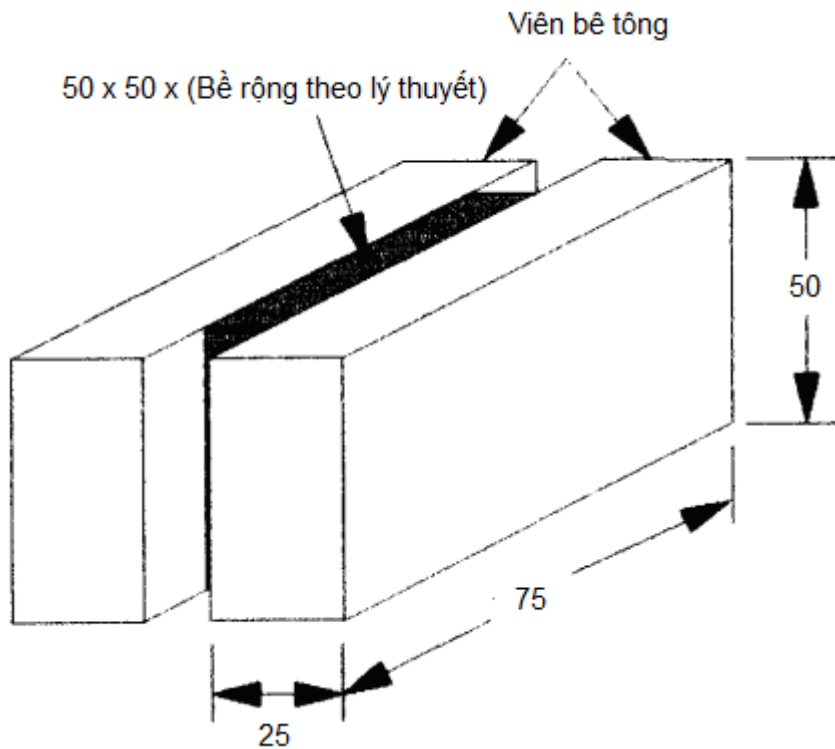
9.5.3 Sử dụng băng keo cao su, kẹp hoặc các dụng cụ tương tự để giữ chặt hai viên mẫu bê tông đúng vị trí. Dùng các miếng đệm bằng đồng hoặc bằng TFE-florocacbon đã xử lý chống dính đặt lên trên viên mẫu bê tông có độ cao là 25 mm tính từ bề mặt phía trên viên mẫu bê tông. Rót mẫu thử đã được chuẩn bị theo D5167 vào khoảng hở giữa hai viên mẫu bê tông cho tới khi cao ngang bằng thành khuôn mẫu. Sau đó, để nguội mẫu thí nghiệm ít nhất 2 h trước khi cắt bỏ những phần mẫu thử dư thừa phía trên và dưới của các viên mẫu bê tông bằng dao hoặc lưỡi cắt kim loại có gia nhiệt. Cần tháo bỏ

các miếng đệm một cách cẩn thận tránh làm ảnh hưởng đến mẫu thử. Nếu việc tháo bỏ các miếng đệm gây ra các lỗi như mẫu thử bị co ngót khi làm nguội hoặc xuất hiện những vết khuyết tật khi rút mẫu thì mẫu thí nghiệm đó phải loại bỏ. Mẫu thí nghiệm hoàn chỉnh có kích thước và hình dạng như Hình 2.

9.6 Kéo giãn ở nhiệt độ thấp

Đặt mẫu thí nghiệm, đã được chuẩn bị ở 9.5 vào trong buồng lạnh như yêu cầu ở 9.3.2 ít nhất 4 h. Sau đó tháo bỏ các miếng đệm và ngay lập tức kẹp mẫu thí nghiệm vào má kẹp định vị của máy kéo giãn. Tiến hành gia tải ở tốc độ không đổi ($3,1 \pm 0,3$) mm/h cho đến khi đạt được độ giãn dài yêu cầu. Trong suốt quá trình thử nghiệm, phải duy trì không khí xung quanh ở nhiệt độ tùy vào yêu cầu kỹ thuật của loại vật liệu. Trong khoảng 30 min sau khi quá trình kéo kết thúc, tháo mẫu thí nghiệm ra khỏi máy kéo.

Kích thước tính bằng milimet



Hình 2 - Mẫu thí nghiệm trong viên bê tông

9.7 Quá trình nén lại

Ngay khi lấy mẫu thí nghiệm ra khỏi máy kéo, tiến hành kiểm tra sự phân tách xảy ra bên trong mẫu vật liệu chèn khe hay ở mối liên kết giữa vật liệu chèn khe và bề mặt viên mẫu bê tông, cần cẩn thận để mẫu thí nghiệm không bị biến dạng hay kéo giãn do thao tác. Khi toàn bộ quá trình kiểm tra kết thúc, chuyển mẫu thí nghiệm vào dưỡng hộ ở nhiệt độ phòng trong 2 h và đặt mẫu thí nghiệm nằm ngang trên một trong hai viên mẫu bê tông sao cho mẫu vật liệu chèn khe sẽ được nén lại bằng chính trọng lượng của viên bê tông còn lại phía trên.

9.8 Lập lại quá trình kéo giãn ở nhiệt độ thấp và nén lại

Lập lại các quy trình thử nghiệm như mô tả ở 9.6 và 9.7 để hoàn thành số chu kỳ kéo giãn và tự nén tùy vào yêu cầu kỹ thuật của từng loại vật liệu.

9.9 Đánh giá kết quả

Trong vòng 30 min sau khi kéo lần cuối, tháo mẫu thí nghiệm ra khỏi máy kéo. Ngay lập tức tiến hành kiểm tra độ bám dính của mẫu thí nghiệm, trong khi vẫn duy trì sự làm lạnh. Đánh giá kết quả thông qua xem xét sự phân tách xảy ra bên trong vật chèn khe hay ở mối liên kết giữa vật liệu chèn khe với bề mặt viên mẫu bê tông. Trong quá trình kiểm tra cần cẩn thận để không làm biến dạng hay kéo giãn mẫu thí nghiệm. Xác định sự phù hợp của mẫu thí nghiệm với yêu cầu kỹ thuật của vật liệu tương ứng.

9.10 Độ chụm và độ chệch

Phương pháp này không có độ chụm và độ chệch để đánh giá độ bám dính của vật liệu chèn khe với nền bê tông vì kết quả không có tính định lượng.

10 Độ bám dính sau khi ngâm trong nước

10.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này được dùng để đánh giá độ bám dính của vật liệu với nền bê tông sau khi ngâm trong nước.

10.2 Ý nghĩa và sử dụng

Độ bám dính với bê tông là chỉ tiêu kỹ thuật quan trọng đối với vật liệu chèn khe trong việc duy trì tính năng làm việc của nó. Ngâm trong nước có thể gây ảnh hưởng xấu đến độ bám dính với bê tông của vật liệu chèn khe.

10.3 Thiết bị, dụng cụ

10.3.1 Thiết bị kéo giãn

Như mô tả ở 9.3.1.

10.3.2 Buồng lạnh

Như mô tả ở 9.3.2.

10.4 Chuẩn bị viên mẫu bê tông

10.4.1 Chuẩn bị các viên mẫu bê tông theo hướng dẫn trong ASTM D1985.

10.5 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Chuẩn bị ba mẫu thí nghiệm như mô tả ở 9.5, thay thế các miếng đệm bằng đồng hoặc bằng TFE - fluorocarbon mỏng hơn để tạo được khoảng hở giữa các viên mẫu bê tông có kích thước không nhỏ

TCVN 9973:2013

hơn 6,4 mm x 12,7 mm x 50,8 mm. Ngâm các mẫu thí nghiệm trong nước cất hoặc nước đã khử ion bằng bồn chứa thích hợp, lượng nước tính cho mỗi mẫu thí nghiệm là 500 mL, các mẫu ngập trong nước ít nhất 12,7 mm, thời gian ngâm 96 h trong điều kiện chuẩn. Mẫu thí nghiệm được đặt trong thùng chứa nước ở vị trí nằm ngang, tựa lên mặt viên bê tông có kích thước 50 mm x 76 mm. Có thể đặt cả ba mẫu thí nghiệm trong cùng một thùng chứa nước và giữ cho mực nước trong bồn không đổi, bổ sung thêm nước nếu cần. Sau 96 h ngâm, lấy mẫu thí nghiệm ra khỏi bồn chứa và tháo bỏ các miếng đệm, loại bỏ nước bám trên bề mặt bằng khăn mềm, khô hoặc vật liệu hút ẩm thích hợp rồi tiến hành thử như mô tả ở 9.6.

10.6 Kéo giãn ở nhiệt độ thấp

Tiến hành tương tự như mô tả ở 9.6.

10.7 Quá trình tự nén

Tiến hành tương tự như mô tả ở 9.7.

10.8 Lặp lại quá trình kéo giãn ở nhiệt độ thấp và nén lại

Tiến hành tương tự như mô tả ở 9.8.

10.9 Đánh giá kết quả thử bầm dính

Đánh giá tương tự như mô tả ở 9.9.

10.10 Độ chụm và độ chệch

Phương pháp này không có độ chụm và độ chệch để đánh giá độ bầm dính của vật liệu chèn khe với nền bê tông vì kết quả không có tính định lượng.

11 Độ bầm dính sau khi ngâm trong nhiên liệu

11.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này được dùng để đánh giá độ bầm dính của vật liệu với nền bê tông sau khi ngâm trong nhiên liệu.

11.2 Ý nghĩa và sử dụng

Độ bầm dính với bê tông là chỉ tiêu kỹ thuật quan trọng đối với vật liệu chèn khe để duy trì tính năng ứng dụng của nó. Nhiên liệu dùng để ngâm, giống như nhiên liệu có thể xuất hiện trên sân bay, nó có thể gây ảnh hưởng xấu đến độ bầm dính của vật liệu với bê tông.

11.3 Thiết bị, dụng cụ

11.3.1 Thiết bị kéo

Sử dụng thiết bị kéo như mô tả ở 9.3.1.

11.3.2 Buồng lạnh

Như mô tả ở 9.3.2.

11.4 Chuẩn bị viên mẫu bê tông

11.4.1 Chuẩn bị các viên mẫu bê tông theo hướng dẫn trong ASTM D1985.

11.5 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Chuẩn bị ba mẫu thí nghiệm như mô tả ở 9.5, tiến hành ngâm như mô tả ở 10.5, sử dụng nhiên liệu thay cho nước cất. Ngâm mẫu thí nghiệm trong ít nhất 500 mL nhiên liệu sạch phù hợp với yêu cầu của nhiên liệu loại B (quy định trong ASTM D 471) trong 24 h, duy trì thùng chứa dầu và mẫu thí nghiệm trong thùng chứa nước ở nhiệt độ $(49 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Sử dụng nhiên liệu sạch cho mỗi lần thử. Sau 24 h ngâm, di chuyển toàn bộ thùng chứa dầu và mẫu thí nghiệm vào môi trường có nhiệt độ chính xác (tùy theo từng loại vật liệu) ít nhất 4 h. Sau đó tiến hành thử kéo giãn như mô tả ở 9.6.

11.6 Kéo giãn ở nhiệt độ thấp

Tiến hành tương tự như mô tả ở 9.6.

11.7 Quá trình nén lại

Tiến hành tương tự như mô tả ở 9.7.

11.8 Lặp lại quá trình kéo giãn ở nhiệt độ thấp và nén lại

Tiến hành thử tương tự như mô tả ở 9.8.

11.9 Đánh giá kết quả thử bám dính

Đánh giá tương tự như mô tả ở 9.9.

11.10 Độ chụm và độ chệch

Phương pháp này không có độ chụm và độ chệch để đánh giá độ bám dính của vật liệu chèn khe với nền bê tông vì kết quả không có tính định lượng.

12 Độ lún đàn hồi

12.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này quy định phương pháp xác định khả năng hồi phục của vật liệu xảm chèn khe và vết nứt sau khi có tác động của viên bi bằng thép lên bề mặt.

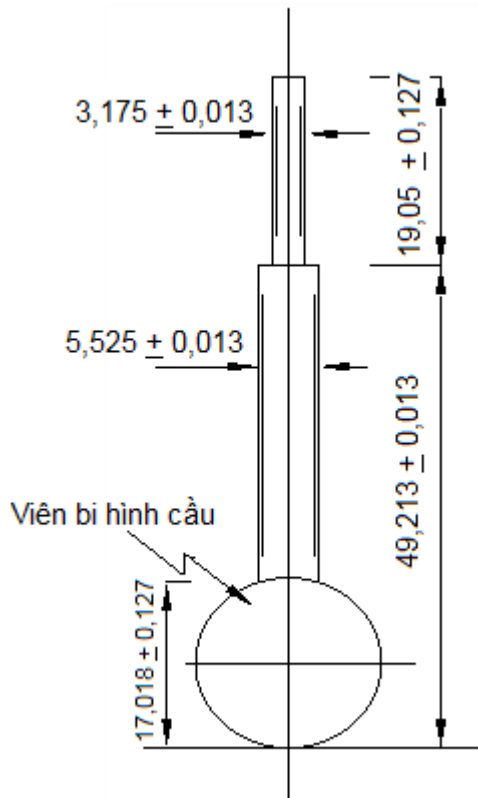
12.2 Ý nghĩa và sử dụng

Phép thử xác định khả năng của vật liệu xảm chèn khe và vết nứt chống lại lực nén tác động từ một vật thể lên bề mặt của nó. Đó là đặc tính sử dụng quan trọng của vật liệu chèn khe.

12.3 Thiết bị, dụng cụ

Các thiết bị, dụng cụ sử dụng như quy định ở Điều 6 của TCVN 7495:2005, trong đó kim xuyên được thay thế bằng viên bi hình cầu có kích thước như trong Hình 3 (tổng khối lượng của viên bi và chốt kẹp giữ đầu bi là $(75,00 \pm 0,01)$ g).

Kích thước tính bằng milimet



CHÚ DẪN

1. Vật liệu: thép
2. Khối lượng của viên bi và cần trực gắn với viên bi (hiển thị): $(27,50 \pm 0,01)$ g
3. Tổng khối lượng của viên bi, cần trực gắn với viên bi và cần trực của thiết bị không hiển thị): $(75,00 \pm 0,01)$ g
4. Viên bi có thể được bắt vít cố định, hàn cứng hoặc chế tạo cùng với cần trực.
5. Độ nhẵn bóng bề mặt của viên bi là 63 RMS và dung sai đường kính $\pm 0,051$ mm.

Hình 3 - Dụng cụ bi đo độ lún đàn hồi

12.4 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Chuẩn bị một mẫu thí nghiệm theo hướng dẫn trong ASTM D5167, sử dụng cốc có dung tích 177,5 mL. Dưỡng hộ mẫu thí nghiệm ở nhiệt độ và thời gian quy định tùy theo loại vật liệu trong điều kiện phòng thí nghiệm chuẩn trước khi tiến hành thử.

12.5 Cách tiến hành

Ngay trước khi thử, đặt cốc đựng mẫu thí nghiệm vào thùng chứa nước ở nhiệt độ $(25,0 \pm 0,1)$ °C trong 2 h. Sau đó lấy mẫu thí nghiệm ra dùng khăn mềm, khô hoặc vật liệu hút ẩm thích hợp thấm khô bề mặt và phủ lên nó một lớp bột nhẹ, thổi hết phần bột dư thừa. Không tiến hành thử dưới nước. Quá trình thử được tiến hành như sau: Kiểm tra chốt kẹp và bộ phận dẫn hướng để đảm bảo không có nước và các vật lạ khác. Hiệu chỉnh kim đồng hồ máy về số 0 và cho viên bi đo hạ từ từ xuống cho đến khi nó vừa tiếp xúc với bề mặt mẫu thí nghiệm. Dùng ánh sáng để kiểm tra sự tiếp xúc. Sau đó thả chốt kẹp để viên bi lún sâu vào mẫu thử trong 5 s, ghi lại giá trị độ lún P. Khi đó kim đồng hồ máy không trở về số 0, nhấn tiếp đầu bi với tốc độ đều để nó xuyên sâu vào mẫu thử thêm 100 đơn vị nữa trong 10 s,

lúc này kim đồng hồ máy nằm ở vị trí thang đo là $(P + 100)$ và khớp lại chốt kẹp để giữ cho viên bi ngừng hoạt động trong 5 s, trong thời gian này trả kim đồng hồ về 0. Sau đó thả chốt kẹp viên bi, để mẫu thí nghiệm hồi phục trong 20 s, đọc và ghi lại giá trị độ lún cuối cùng F trên đồng hồ (nếu viên bi đo không tự tách ra khỏi bề mặt mẫu thí nghiệm thì phủ lại bề mặt bằng một lớp bột nhẹ khác và tiến hành xác định lại giá trị độ lún đàn hồi). Tiến hành đo độ lún đàn hồi tại ba điểm trên bề mặt mẫu thí nghiệm, các điểm này cách đều nhau và cách thành của cốc mẫu ít nhất 13 mm. Tính toán độ lún đàn hồi cho mỗi lần thử như sau:

$$\text{Độ lún đàn hồi, \%} = P + 100 - F \quad (1)$$

12.6 Báo cáo thử nghiệm

Kết quả thử nghiệm là giá trị trung bình cộng của ba lần thử.

12.7 Độ chụm và độ chệch

12.7.1 Độ chụm của một thí nghiệm viên

Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên được xác định là 1,254. Do vậy, giá trị sai lệch lớn nhất giữa ba lần thử trên cùng một mẫu thí nghiệm không được chênh lệch lớn hơn 4 đơn vị độ lún đàn hồi.

12.7.2 Độ chụm trong và giữa các phòng thí nghiệm

Do một thí nghiệm viên thực hiện (đối với độ lún đàn hồi từ 55 % đến 65 %). Độ chệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên khi thực hiện một phép thử (kết quả thử là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm) được xác định là 1,0894. Do vậy, các kết quả của hai phép thử được thực hiện đúng bởi cùng một thí nghiệm viên trên cùng một mẫu không được chênh lệch lớn hơn 3 đơn vị độ lún đàn hồi.

12.7.3 Độ chụm của nhiều phòng thí nghiệm (Đối với độ lún đàn hồi từ 55 % đến 65 %)

Độ chệch tiêu chuẩn của một phép thử (kết quả thử là giá trị trung bình của ba lần thí nghiệm) được xác định là 11,8132. Do vậy, hai kết quả của phép thử được thực hiện bởi nhiều phòng thí nghiệm khác nhau không được chênh lệch lớn hơn 33 đơn vị độ lún đàn hồi.

13 Độ lún đàn hồi sau lão hóa nhiệt

13.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này quy định phương pháp xác định khả năng hồi phục của vật liệu xảm chèn khe và vết nứt sau khi gia nhiệt 7 ngày trong tủ sấy khi có tác động của viên bi bằng thép lên bề mặt.

13.2 Ý nghĩa và sử dụng

Vật liệu chèn khe sau khi gia nhiệt phải có khả năng chống lại lực nén của các vật thể để duy trì tính năng làm việc.

13.3 Thiết bị, dụng cụ

Như mô tả ở 12.3.

TCVN 9973:2013

13.4 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Tương tự như mô tả ở 12.4.

13.5 Cách tiến hành

Sấy mẫu thí nghiệm trong tủ sấy cưỡng bức ở nhiệt độ và thời gian quy định tùy theo loại vật liệu, sau đó để nguội ở điều kiện chuẩn trong 1 h và tiến hành thử như quy trình mô tả ở 12.5.

13.6 Báo cáo thử nghiệm

Tương tự như mô tả trong 12.6.

13.7 Độ chụm và độ chệch

Như quy định ở 12.7.

14 Tính tương thích với nhựa

14.1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định tính tương thích của vật liệu chèn khe với mặt đường nhựa.

14.2 Ý nghĩa và sử dụng

Tính không tương thích với nhựa của vật liệu chèn khe có thể dẫn đến hiện tượng ứ dầu làm cho đường sử dụng vật liệu này bị hư hỏng sớm.

14.3 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm (xem Chú thích 2)

14.3.1 Chuẩn bị mẫu bê tông nhựa

Chuẩn bị 02 mẫu bê tông nhựa hình trụ tròn có đường kính không nhỏ hơn 100 mm và cao 63 mm sử dụng nhựa đường có cấp độ nhớt AC-20 được quy định trong ASTM D3381.

CHÚ THÍCH 2: Các mẫu bê tông nhựa được chuẩn bị theo Điều mục về mẫu thử của ASTM D1074 hoặc ASTM D1561 đều phù hợp với mục đích này. Các mẫu thí nghiệm có đường kính khác nhau, nhưng có tính chất và kích thước tương tự nhau cũng được chấp nhận. Tỷ trọng và hàm lượng chất kết dính atphan sẽ được quy định trong việc thiết kế hỗn hợp để thi công mặt đường bê tông nhựa sử dụng phương pháp thiết kế do khách hàng yêu cầu.

14.3.2 Tạo rãnh cho viên mẫu bê tông nhựa

Sau khi chế tạo, mẫu bê tông nhựa được làm nguội xuống nhiệt độ phòng, sau đó dùng máy cắt điện có vòi phun nước cắt một rãnh có kích thước dài x rộng x sâu là 100 mm x (13,0 ± 3,2) mm x (19,0 ± 3,2) mm trên bề mặt mẫu bê tông nhựa. Làm sạch vết cắt bằng nước và bàn chải lông cứng để loại bỏ hết cặn sinh ra trong quá trình cắt. Để các mẫu bê tông nhựa khô tự nhiên ở nhiệt độ phòng, rồi quấn

chặt vải xung quanh nó và gia cố lại bằng băng dính hoặc loại băng tương tự để ngăn sự rò rỉ hoặc chảy vật liệu trong quá trình thử nghiệm. Bịt kín hai đầu của rãnh cắt và rót đầy mẫu thử đã được chuẩn bị theo hướng dẫn trong ASTM D5167 vào rãnh này, tránh để vật liệu thử chảy loang trên bề mặt mẫu bê tông nhựa xung quanh rãnh. Sau đó làm nguội vật liệu chèn khe tới nhiệt độ phòng và tiến hành loại bỏ phần vật liệu dư thừa xung quanh bằng lưỡi dao hơ nóng sao cho bề mặt của vật liệu chèn khe cao ngang bằng với bề mặt mẫu bê tông nhựa.

14.4 Cách tiến hành

Đặt các mẫu thí nghiệm trong tủ sấy cưỡng bức và duy trì ở nhiệt độ $(60 \pm 3) ^\circ\text{C}$ trong 72 h.

14.5 Đánh giá kết quả

Ngay sau khi lấy mẫu thí nghiệm ra khỏi tủ sấy và làm nguội tới nhiệt độ phòng, kiểm tra tính không tương thích với bê tông nhựa (theo quy định cho từng loại vật liệu).

14.6 Độ chụm và độ chệch

Phương pháp này không có độ chụm và độ chệch để đánh giá độ bám dính vì kết quả không có tính định lượng.

15 Phơi mẫu nhân tạo

15.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này quy định phương pháp phơi mẫu nhân tạo để xác định độ bền thời tiết đối với vật liệu chèn khe.

15.2 Ý nghĩa và sử dụng

Vật liệu chèn khe phải có khả năng chịu được tác động thời tiết để phù hợp với mục đích sử dụng. Đây là một phương pháp đánh giá độ bền thời tiết của vật liệu trong phòng thí nghiệm.

15.3 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Chuẩn bị ba mẫu thí nghiệm như sau: Khuôn bằng đồng đã được xử lý (Chú thích 1) hoặc bằng nhựa TFE – florocacbon có kích thước chiều dài x chiều rộng x chiều sâu là 38 mm x 101 mm x 6,4 mm được đặt trên một tấm nhôm có kích thước 76 mm x 152 mm. Rót một lượng dư vật liệu chèn khe vào đầy các khuôn này, và để nguội ít nhất 1 h trước khi làm phẳng bề mặt mẫu thử cao ngang với bề mặt thành khuôn bằng dao hoặc bay kim loại đã gia nhiệt.

CHÚ THÍCH 3: Hợp kim nhôm 6061T6 và 5052H38 chống ăn mòn tốt hơn các loại hợp kim nhôm khác và đều phù hợp để sử dụng làm tấm nhôm trong quá trình chuẩn bị mẫu thí nghiệm.

15.4 Phơi mẫu nhân tạo

Có hai phương pháp chính để phơi mẫu là phương pháp sử dụng đèn hồ quang xenon và phương pháp sử dụng đèn huỳnh quang UVA-340. Do tính chất phát xạ của nguồn sáng và điều kiện thử

nghiệm của hai phương pháp này khác nhau nên kết quả thí nghiệm có thể khác nhau. Hai phương pháp phơi mẫu nhân tạo có thể sử dụng để thay thế cho nhau khi có dữ liệu hỗ trợ chứng minh sự tương đương của kết quả thử nghiệm vật liệu. Lựa chọn phương pháp nào phải được sự thỏa thuận của các bên liên quan.

15.4.1 Đèn đèn hồ quang xenon – Sử dụng thiết bị đèn hồ quang xenon với loại lọc ánh sáng ban ngày đáp ứng yêu cầu của ASTM G 151 và ASTM G 155. Mỗi mẫu thử cần ba mẫu thí nghiệm đặt trên các tấm nhôm và được đặt ngẫu nhiên trong thiết bị chiếu đèn hồ quang xenon hoặc đảo vị trí trong thời gian chiếu như quy định trong ASTM G 151 để đạt được độ đồng đều lớn nhất về lượng bức xạ trên mỗi mẫu thí nghiệm. Trên giá quay để đỡ mẫu, đặt các tấm chắn vào các khoảng trống. Sử dụng thông số thử nghiệm được quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 - Đèn hồ quang xenon

^(A) Chu kỳ chiếu sáng	Thông số kỹ thuật thiết lập	Dao động cho phép ^(B)
Giai đoạn làm khô: Thời gian chiếu sáng – 102 min	Năng lượng bức xạ: 0,51 W/(m ² .nm) ở bước sóng 340 nm ^(C)	± 0,02 W/(m ² .nm) ở bước sóng 340 nm
	Nhiệt độ tấm đen dẫn nhiệt: 70 °C	± 2,5 °C
	Độ ẩm tương đối trong thời gian chiếu sáng: 50 %	± 10 %
	Nhiệt độ không khí của buồng thử (nếu được điều chỉnh): 45 °C	± 2 °C
Giai đoạn làm ướt: Kết hợp chiếu sáng và phun nước lên bề mặt hoặc ngâm mẫu thí nghiệm trong nước ^(D) - 18 min	Năng lượng bức xạ: 0,51 W/(m ² .nm) ở bước sóng 340 nm	± 0,02 W/(m ² . nm) ở bước sóng 340 nm
	Nhiệt độ tấm đen dẫn nhiệt: 70 °C	± 2,5 °C
	Độ ẩm tương đối trong thời gian chiếu sáng: 50 %	± 10 %
	Không điều chỉnh nhiệt độ của buồng thử trong suốt chu kỳ làm ướt.	
Cứ sau 2 h tiến hành thì lặp lại chu kỳ khô và ướt như trên cho đến khi đạt được thời gian chiếu sáng yêu cầu.		
CHÚ THÍCH 4: ^(A) Nếu có sự đồng ý của các bên liên quan thì thời gian của giai đoạn làm khô và giai đoạn làm ướt của chu kỳ phơi mẫu có thể được điều chỉnh là 120 min cho mỗi giai đoạn. Khi đó thời gian của mỗi chu kỳ cũng như của giai đoạn làm ướt mẫu thí nghiệm sẽ dài hơn. Trong trường hợp này, tổng thời gian của một chu kỳ là 4 h, chu kỳ sẽ được lặp lại cho đến khi đạt được thời gian chiếu sáng yêu cầu.		
^(B) Dao động cho phép chính là dung sai cho phép từ những thông số kỹ thuật khi thiết lập để vận hành thiết bị trong các điều kiện cân bằng. Nếu giá trị dung sai nằm ngoài khoảng giới hạn quy định của dao động cho phép thì tạm dừng việc thử nghiệm và sửa lỗi/hiệu chuẩn lại trước khi tiếp tục tiến hành.		

^(C) Mức năng lượng bức xạ 0,51 W/(m². nm) tại bước sóng 340 nm được ưu tiên. Tuy nhiên, để thuận lợi cho người sử dụng, có thể vận hành máy tại năng lượng bức xạ thấp hơn mức bức xạ lựa chọn là 0,35 W/(m². nm) ở bước sóng 340 nm, thấp hơn mức bức xạ lựa chọn. Khoảng thời gian thử được yêu cầu trong quá trình chiếu bức xạ và thời gian điều chỉnh được xác định dựa theo phương trình (2) để đạt được sự phơi bức xạ tương tự nhau ở các mức bức xạ khác nhau.

^(D) Nhiệt độ của nước phun là (21 ± 5) °C, nhưng có thể thấp hơn nếu nhiệt độ nước ngoài môi trường là thấp và thùng chứa không được sử dụng để chứa nước tinh khiết. Nhiệt độ của nước sử dụng để ngâm mẫu là (23 ± 5) °C.

15.4.2 Dùng đèn huỳnh quang UV

Là loại thiết bị thay thế cho thiết bị sử dụng đèn hồ quang xenon, mẫu thí nghiệm có thể được chiếu bằng thiết bị đèn huỳnh quang tia cực tím/ngưng tụ, với đèn huỳnh quang UVA-340 đáp ứng yêu cầu của ASTM G151 và ASTM G154. Mỗi mẫu thử cần ba mẫu thí nghiệm đặt trên các tấm nhôm và được đặt ngẫu nhiên trong thiết bị hoặc đảo vị trí trong thời gian chiếu xạ theo khuyến nghị trong ASTM G151 để đạt được độ đồng đều lớn nhất về lượng bức xạ trên mỗi mẫu. Trước khi bắt đầu chiếu xạ lên mẫu thí nghiệm, phải đảm bảo bịt kín tất cả các lỗ lớn hơn 2 mm trong mẫu thí nghiệm và tất cả khe hở lớn hơn 1 mm xung quanh mẫu để ngăn sự mất hơi nước. Gắn những lỗ/khe hở của mẫu thí nghiệm bằng một vật liệu đặc chắc như nhôm có tác dụng như một rào ngăn cản sự thoát hơi nước. Điền đầy các khoảng trống bằng các tấm panen rỗng làm bằng vật liệu chống ăn mòn. Xem Bảng 2.

Bảng 2 – Chiếu sáng bằng đèn huỳnh quang UV

^(A) Chu kỳ chiếu sáng	Thông số kỹ thuật thiết lập	Dao động cho phép ^(B)
Giai đoạn làm khô: Thời gian chiếu sáng – 8 h	Năng lượng bức xạ: 0,89 W/(m ² .nm) ở bước sóng 340 nm ^(C)	± 0,02 W/(m ² . nm) ở bước sóng 340 nm
	Nhiệt độ tấm đen dẫn nhiệt: 70 °C	± 2,5 °C
Giai đoạn làm ướt: Kết hợp với ngưng tụ 4 h	Nhiệt độ tấm đen dẫn nhiệt: 50 °C	± 2,5 °C

Cứ sau 12 h tiến hành thì lặp lại chu kỳ khô và ướt như ở trên cho đến khi đạt được thời gian chiếu sáng yêu cầu.

^(B) Dao động cho phép chính là dung sai cho phép từ những thông số kỹ thuật khi thiết lập để vận hành thiết bị trong các điều kiện cân bằng. Nếu giá trị dung sai nằm ngoài khoảng giới hạn quy định của dao động cho phép thì tạm dừng việc thử nghiệm và sửa lỗi/hiệu chuẩn lại trước khi tiếp tục tiến hành.

15.4.3 Thời gian chiếu xạ đối với sự chiếu xạ tương đương ở mật độ bức xạ khác nhau

Mối quan hệ giữa năng lượng bức xạ tính bằng Jun (J) và thời gian chiếu xạ tính bằng giờ với nguồn bức xạ dựa trên mật độ bức xạ và 1 W = 3,6 kJ/h. Công thức thể hiện quan hệ giữa năng lượng bức xạ tính bằng kJ theo thời gian chiếu xạ lên mẫu là:

$$W \times 3,6 \text{ kJ/h} \times \text{thời gian chiếu (h)} = kJ \quad (2)$$

TCVN 9973:2013

Ví dụ, với mật độ bức xạ là $0,51 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{nm})$ ở bước sóng 340 nm và chiếu trong 500 h thì năng lượng bức xạ là $918 \text{ kJ}/(\text{m}^2.\text{nm})$. Với mật độ bức xạ chiếu là $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{nm})$ ở bước sóng 340 nm và thời gian chiếu là 729 h thì năng lượng bức xạ là $918 \text{ kJ}/(\text{m}^2.\text{nm})$.

15.5 Đánh giá sự chiếu xạ

Thời gian chiếu xạ lên mẫu được quy định theo đặc tính kỹ thuật của loại vật liệu. Ngay khi kết thúc quá trình chiếu xạ, tiến hành kiểm tra toàn bộ mẫu thí nghiệm, lúc này nhiệt độ của mẫu xấp xỉ nhiệt độ của buồng thử nghiệm. Cần phải quan sát mọi sự thay đổi. Yêu cầu để xác định vật liệu đạt/không đạt được quy định cụ thể đối với từng loại vật liệu.

15.6 Chiếu xạ đối chứng

Quá trình thử nghiệm không gia tốc có thể được dùng để dự đoán độ bền lâu khi sử dụng ngoài trời trừ khi có dẫn chứng chỉ ra rằng phương pháp thử nghiệm có gia tốc cũng cùng loại phân hủy và xếp vào loại vật liệu tương tự khi phơi ngoài trời. Trong trường hợp có tranh cãi giữa các bên, các kết quả phơi ngoài trời sẽ luôn được xem xét trước so với các kết quả thử nghiệm gia tốc nhân tạo đã được mô tả. Nên sử dụng các kết quả có sẵn từ phương pháp thử nghiệm phơi ngoài trời trong thời gian dài nhất.

15.7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo bao gồm các thông tin về phương pháp thử nghiệm phơi mẫu đã được sử dụng như sau:

15.7.1 Loại thiết bị thử nghiệm thời tiết nhân tạo được sử dụng, nhà sản xuất và model của thiết bị.

15.7.2 Nếu sử dụng thiết bị đèn hồ quang xenon, cần nêu năng lượng bức xạ sử dụng, nhiệt độ làm ẩm, nhiệt độ nước và nhiệt độ buồng khí được điều chỉnh.

15.7.3 Nếu sử dụng thiết bị đèn huỳnh quang UV, cần nói rõ thiết bị có hay không có dụng cụ điều khiển bức xạ.

15.7.4 Mô tả sự sắp xếp vị trí mẫu thí nghiệm trong thiết bị chiếu xạ hoặc phương pháp đảo vị trí nếu có.

15.7.5 Bất kỳ sự thay đổi nào trong cách tiến hành.

15.8 Độ chụm và độ chệch

Phép thử này không có độ chụm và độ chệch vì kết quả không có tính định lượng.

16 Độ bám dính khi kéo

16.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này quy định phương pháp xác định độ giãn dài đến đứt của vật liệu chèn khe đã dính kết với viên mẫu bê tông.

16.2 Ý nghĩa và ứng dụng

Phép thử này nhằm xác định rằng quan hệ giữa cường độ bám dính và cường độ cố kết của vật liệu chèn khe là tương đương nhau.

16.3 Thiết bị, dụng cụ

Thiết bị thử độ bám dính khi kéo có khoảng chạy tối thiểu từ 0 đến 200 mm, có khả năng kẹp chặt các viên mẫu bê tông, giữ chúng song song với nhau và kéo giãn chúng ra ở tốc độ $(12,7 \pm 2,5)$ mm/min.

16.4 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Chuẩn bị mẫu thí nghiệm như quy định ở 9.5 và dưỡng hộ mẫu trong điều kiện được quy định theo yêu cầu kỹ thuật của loại vật liệu.

16.5 Tiến hành thử

Lắp đặt mẫu thí nghiệm vào thiết bị thử như quy định ở 16.3 và tiến hành thử ở điều kiện chuẩn với tốc độ kéo là $(12,7 \pm 2,5)$ mm/min. Kéo giãn cho đến khi mẫu thí nghiệm bị đứt. Ghi lại các giá trị đơn lẻ và tính giá trị độ giãn dài khi đứt trung bình của ba mẫu và chú thích về sự phá hủy như xảy ra ở bề mặt vật liệu chèn khe với bề mặt bê tông hoặc ở bản thân vật liệu chèn khe, tính giá trị phần trăm độ giãn dài của mỗi mẫu.

16.6 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo kết quả thử nghiệm theo yêu cầu kỹ thuật của từng loại vật liệu thử.

16.7 Độ chụm và độ chệch

Độ lặp lại và độ tái lập của phép thử đang được xác định.

17 Độ hòa tan

17.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này quy định phương pháp xác định độ hòa tan của vật liệu chèn khe bằng sự thay đổi khối lượng sau khi ngâm trong nhiên liệu chuẩn.

17.2 Ý nghĩa và ứng dụng

Vật liệu chèn khe phải có khả năng làm việc khi sử dụng trong những khu vực chứa nhiên liệu bị rò rỉ ra ngoài.

17.3 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Chuẩn bị 01 mẫu thí nghiệm như hướng dẫn trong ASTM D5167. Khối lượng của cốc khoảng 150 g, cân và ghi lại giá trị thực rồi rót phần mẫu thử vào cốc đến đầy nhất có thể.

17.4 Cách tiến hành

TCVN 9973:2013

Cân khối lượng mẫu thí nghiệm (gồm mẫu thử và cốc) với độ chính xác đến 0,01 g, rồi trừ đi khối lượng của cốc và ghi lại giá trị khối lượng ban đầu của mẫu thí nghiệm, m_1 . Ngâm mẫu thí nghiệm 24 h trong thùng chứa thích hợp với ít nhất 500 mL nhiên liệu sạch phù hợp với yêu cầu của nhiên liệu loại B được quy định trong ASTM D471 sao cho mẫu ngập 12 mm. Duy trì thùng chứa mẫu thí nghiệm trong bồn nước ở nhiệt độ $(49 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Sử dụng nhiên liệu sạch cho mỗi lần thử. Sau 24 h ngâm, nhấc mẫu thí nghiệm ra và làm khô bằng quạt điện có đường kính khoảng 300 mm ở điều kiện chuẩn trong 1 h. Đặt quạt tại vị trí sao cho có thể duy trì được tốc độ gió từ 0,76 m/s đến 2,54 m/s lên mẫu thí nghiệm. Cân khối lượng của mẫu và cốc sau khi sấy khô rồi trừ đi khối lượng của cốc và ghi lại giá trị khối lượng cuối cùng, m_2 . Tính toán sự thay đổi khối lượng theo công thức sau:

$$\Delta m (\%) = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad (3)$$

trong đó:

Δm : độ thay đổi khối lượng sau khi ngâm mẫu, %;

m_1 : giá trị khối lượng ban đầu của mẫu thí nghiệm, g;

m_2 : giá trị khối lượng của mẫu thí nghiệm sau khi sấy khô, g.

17.5 Báo cáo thử nghiệm

Ghi lại sự thay đổi khối lượng theo đơn vị %.

17.6 Độ chụm và độ chệch

Độ lặp lại và độ tái lặp của phép thử đang được xác định.

18 Độ mềm dẻo

18.1 Phạm vi áp dụng

Phép thử này quy định phương pháp xác định khả năng chịu uốn cong của vật liệu xăm chèn khe và vết nứt quanh một trục sau khi bị lão hóa do tiếp xúc nhiệt.

18.2 Ý nghĩa và sử dụng

Một số loại vật liệu có thể trở nên cứng và giòn sau khi bị lão hóa nhiệt làm ảnh hưởng đến các tính năng làm việc của nó.

18.3 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm

Chuẩn bị mẫu thí nghiệm như mô tả ở 8.4.

18.4 Cách tiến hành

Đặt mẫu thí nghiệm vào trong tủ sấy đối lưu nhiệt duy trì ở nhiệt độ $(70 \pm 1) ^\circ\text{C}$ trong 72 h. Sau khi lấy mẫu ra khỏi tủ sấy, ổn định tiếp ở điều kiện chuẩn 24 h, tiếp đó uốn cong từ từ tám thiếc có gắn mẫu thí nghiệm sao cho mẫu thí nghiệm vẫn nguyên vẹn quanh trục có đường kính 6,4 mm tạo thành một

góc uốn cong 90° với bán kính lớn nhất khi uốn cong là 3,2 mm. Vị trí uốn cong là điểm giữa theo chiều dài 60 mm của mẫu thí nghiệm.

18.5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo kết quả thử nghiệm theo yêu cầu kỹ thuật của từng loại vật liệu thử.

18.6 Độ chụm và độ chệch

Phương pháp này không có độ chụm và độ chệch vì kết quả không có tính định lượng.
