

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Đo chiều sâu độ nhám vĩ mô mặt đường sử dụng phương pháp thể tích¹

ASTM E 965 – 96

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Phương pháp này mô tả quá trình thực hiện để xác định chiều sâu trung bình của độ nhám vĩ mô (macrotexer) mặt đường (xem Mục 3.1) (1)² bằng cách sử dụng một thể tích của vật liệu đã biết rải trên mặt đường và sau đó đo tổng diện tích vật liệu bao phủ. Phương pháp này được thiết kế để cung cấp một giá trị chiều sâu trung bình chỉ áp dụng cho độ nhám vĩ mô mặt đường và nó được xem xét đến những đặc trưng độ nhám vi mô (microtexer) mặt đường.
- 1.2 Những kết quả thu được sử dụng phương pháp này để xác định chiều sâu trung bình của độ nhám vĩ mô mặt đường không nhất thiết phải phù hợp hoặc tương quan trực tiếp theo kết quả đạt được bằng phương pháp đo độ nhám vĩ mô mặt đường khác.
- 1.3 Những giá trị được nêu theo đơn vị inch – pound được xem như là tiêu chuẩn. Những giá trị đưa vào trong dấu ngoặc đơn được đổi sang đơn vị SI được đưa ra cho chỉ nội dung này và không được xem là tiêu chuẩn.
- 1.4 *Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề về an toàn trong quá trình thí nghiệm. Người thực hiện tiêu chuẩn này phải có trách nhiệm đề ra các biện pháp phù hợp để đảm bảo an toàn và sức khỏe cho người thực hiện trước khi tiến hành công tác thí nghiệm.*

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

- 2.1 *Tiêu chuẩn ASTM:*³
- D 1155, Phương pháp thí nghiệm mức độ tròn của hạt hình cầu thủy tinh.
 - E 178, Hướng dẫn phân chia với sự quan trắc xa.
 - E 867, Thuật ngữ liên quan hệ thống xe- mặt đường.

3 THUẬT NGỮ

- 3.1 Thuật ngữ sử dụng trong tiêu chuẩn này phù hợp với thuật ngữ E 867.
- 3.2 *Những định nghĩa thuật ngữ riêng trong tiêu chuẩn này:*
- 3.2.1 *Độ nhám vĩ mô mặt đường* – độ lệch của bề mặt mặt đường từ mặt phẳng chuẩn của mặt đường với những kích thước đặc trưng của bước sóng và biên độ từ 0.5 mm đến khi mà không còn tác động ảnh hưởng giữa lớp xe –mặt đường.

4 TÓM TẮT PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

- 4.1 Vật liệu tiêu chuẩn và dụng cụ thí nghiệm gồm có một lượng lớn vật liệu đồng đều, một ống đong biết thể tích, tấm chắn gió thích hợp hoặc lưới bảo vệ, bàn chải để làm sạch kết cấu mặt đường, một bàn xoa phẳng để dàn trải vật liệu trên mặt đường, một thước hoặc một dụng cụ đo khác để xác định diện tích bao phủ bởi vật liệu. Một cái cân thí nghiệm trong phòng chỉ được khuyến nghị để đảm bảo chính xác hơn nữa khối lượng cho mỗi mẫu đo.
- 4.2 Thí nghiệm thực hiện bao hàm việc dàn trải vật liệu đã biết thể tích lên trên kết cấu mặt đường sạch và khô, đo diện tích bao phủ, và sau đó tính toán độ sâu trung bình giữa đáy của lỗ hổng trên bề mặt đường và đỉnh của bề mặt hạt cốt liệu. Phép đo chiều sâu độ nhám vĩ mô mặt đường này tương ứng với những đặc trưng nhám vĩ mô mặt đường.

Chú thích 1 – Trong sự dàn trải của vật liệu xác định trong phương pháp thí nghiệm này, những lỗ hổng mặt đường được lấp đầy hoàn toàn đến đỉnh bởi sự bao phủ của những hạt cốt liệu. Phương pháp thí nghiệm này không thích hợp để sử dụng trên mặt đường tạo rãnh hoặc mặt đường có độ rộng lớn (≥ 1.0 in -25 mm).

5 Ý NGHĨA VÀ SỬ DỤNG

- 5.1 Phương pháp thí nghiệm này là thích hợp cho các thí nghiệm hiện trường để xác định chiều sâu trung bình độ nhám vĩ mô mặt đường. Sự am hiểu về độ nhám vĩ mô mặt đường được xem như là một công cụ trong việc mô tả độ nhám mặt đường. Khi sử dụng trong sự kết hợp với các thí nghiệm vật lý khác, giá trị chiều sâu độ nhám vĩ mô yêu cầu từ phương pháp thí nghiệm này có thể được sử dụng để xác định khả năng kháng trượt của mặt đường và sự phù hợp của vật liệu làm mặt đường hoặc kỹ thuật rải mặt. Khi sử dụng với thí nghiệm khác, cần phải cẩn thận để tất cả các thí nghiệm tiến hành tại cùng vị trí. Công tác cải thiện thi công rải mặt và lập kế hoạch bảo dưỡng có thể là kết quả từ việc sử dụng phương pháp thí nghiệm này.
- 5.2 Chiều sâu nhám đo được sử dụng phương pháp thí nghiệm này được ảnh hưởng bởi những đặc trưng độ nhám vĩ mô mặt đường và không ảnh hưởng đáng kể bởi độ nhám vi mô mặt đường. Hình dạng, kích cỡ và sự phối hợp các hạt cốt liệu mặt đường là những điểm đặc trưng nhám không được đề cập trong phương pháp này. Phương pháp thí nghiệm này không phải là điều kiện để đưa ra đánh giá trọn vẹn của đặc trưng độ nhám mặt đường.
- 5.3 Giá trị chiều sâu độ nhám vĩ mô mặt đường đo được bằng phương pháp thí nghiệm này, với những trang thiết bị và quá trình thực hiện bắt đầu ở đây, không nhất thiết phải phù hợp hoặc tương quan trực tiếp với phương pháp kỹ thuật khác của phép đo độ nhám mặt đường. Phương pháp thí nghiệm này chỉ thích hợp cho mục đích nghiên cứu và phát triển, ở chỗ so sánh trực tiếp giữa các bề mặt mặt đường được làm trong cùng chương trình thí nghiệm.

Chú thích 2 – Bề mặt mặt đường được đo sử dụng phương pháp thí nghiệm này phải là khô và không có các mảnh vỡ mặt đường, và những hạt cốt liệu rời sẽ được di chuyển hoặc lấy đi trong môi trường và những điều kiện giao thông thông thường.

6 VẬT LIỆU, DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ

6.1 Các bộ phận cần thiết của dụng cụ thí nghiệm, đưa ra trong Hình 1, bao gồm những vật liệu và trang thiết bị sau:

6.1.1 *Vật liệu* – Hạt thủy tinh rắn có 90% trạng thái tròn phù hợp theo phương pháp thí nghiệm D 1155. Hạt thủy tinh sẽ được sàng phân để có ít nhất 90% khối lượng lọt qua sàng số 60 và được giữ lại trên sàng số 80.⁵

6.1.2 *Ống đong mẫu* – Một ống đong kim loại hình trụ hoặc ống đong nhựa với thể tích bên trong được xác định trước tối thiểu là 1.5 in³ (25 000 mm³) sẽ được sử dụng để xác định thể tích của cát san ra.

6.1.3 *Bàn xoa* – Một bàn xoa hình tròn, cứng, chiều dày xấp xỉ 1 in (25 mm) và đường kính từ 2.5 – 3.0 in (60 – 75 mm) sẽ được sử dụng để san cát. Mặt đáy của bàn xoa sẽ được bao phủ bởi một lớp vật liệu cao su đặc và một tay cầm thích hợp có thể được gắn trên mặt trên của bàn xoa.

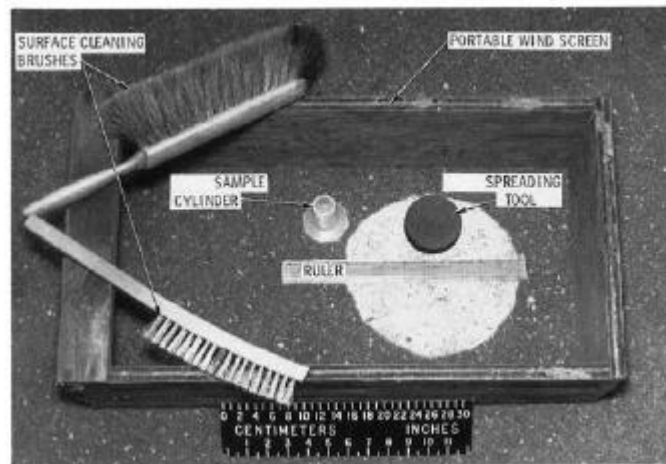
Chú thích 3 – Loại vật liệu để làm quả bóng khúc côn cầu trên băng (ice hockey puck) được coi như thích hợp để sử dụng như vật liệu cao su đặc trong phương pháp thí nghiệm này.

6.1.4 *Bàn chải* – Một bàn chải dây kim loại cứng và một bàn chải lông mềm sẽ được sử dụng để làm sạch hoàn toàn kết cấu mặt đường trước khi ứng dụng mẫu vật liệu.

6.1.5 *Tấm chắn gió* – Một tấm chắn thích hợp hoặc lưới bảo vệ sẽ được đặt ở trên kết cấu mặt đường để che cho mẫu vật liệu khỏi gió và luồng không khí xoáy gây ra bởi phương tiện giao thông. Một ví dụ được đưa ra trong Hình 1.

6.1.6 *Thước* – Một thước tiêu chuẩn 12 in (305 mm) hoặc chiều dài lớn có vạch chia 0.1 in (2.5 mm) hoặc 1 mm (0.04 in) sẽ được sử dụng.

6.2 Sử dụng một cái cân trong phòng thí nghiệm có độ chính xác tới 0.1 g, được khuyến nghị với phương pháp thí nghiệm này để đưa ra lượng hiệu chỉnh thêm vào và chính xác khối lượng vật liệu sử dụng cho mỗi phép đo chiều sâu độ nhám vĩ mô mặt đường là như nhau về khối lượng và thể tích.



Hình 1. Bộ dụng cụ để đo chiều sâu độ nhám vĩ mô

7 TRÌNH TỰ

7.1 *Diện tích thí nghiệm* – Bề mặt mặt đường kiểm tra cần được đo phải khô, đồng đều, không chứa những đặc điểm cá biệt như vết nứt và các mối nối. Sử dụng bàn chải dây kim loại cứng làm sạch hoàn toàn mặt đường và sau đó dùng bàn chải lông mềm để dọn đi các mảnh vụn, cặn bã sót lại hoặc các hạt cốt liệu dính kết rời rạc khỏi mặt đường. Đặt tấm chắn gió bao quanh diện tích mặt đường thí nghiệm.

7.2 *Mẫu vật liệu* – Làm đầy ống đong hình trụ đã biết thể tích với vật liệu khô và gõ nhẹ đáy của ống đong nhiều lần trên một mặt cứng. Cho thêm vật liệu làm đầy tới miệng, và dùng thước rà gạt phẳng. Nếu có cân phòng thí nghiệm, xác định khối lượng của vật liệu trong ống hình trụ và sử dụng khối lượng này của mẫu vật liệu cho mỗi phép đo.

7.3 *Phép đo thí nghiệm* – Đổ vật liệu đã được đo thể tích hoặc khối lượng lên trên mặt đường sạch trong diện tích được che chắn bởi tấm chắn gió. Xoa vật liệu cẩn thận từ trong ra ngoài theo hình xoắn ốc để tạo thành một mảng cát tròn liên tục với bàn xoa có bít cao su, lấp đầy các lỗ hổng trên mặt đường cho ngang bằng với các đỉnh của các hạt cốt liệu. Đo và ghi đường kính của hình tròn bao phủ bởi vật liệu tại ít nhất bốn vị trí cách đều nhau trên mỗi đường bao chu vi của hình tròn mẫu. Tính và ghi lại đường kính trung bình.

Chú thích 4 – Đối với mặt đường rất nhẵn ở đó đường kính mảng hình tròn lớn hơn 12 in (305 mm), khuyến cáo sử dụng một nửa thể tích vật liệu cát để thí nghiệm.

7.3.1 *Số lượng các phép thử nghiệm* – Một người thí nghiệm cần phải thực hiện tối thiểu bốn lần đo, đo với khoảng cách đo ngẫu nhiên và xác định chiều sâu trung bình độ nhám vĩ mô trên một loại mặt đường thí nghiệm xác định. Trung bình số học của những giá trị chiều sâu độ nhám vĩ mô riêng lẻ sẽ được xem là chiều sâu trung bình độ nhám vĩ mô của bề mặt mặt đường thí nghiệm.

8 TÍNH TOÁN

- 8.1 *Thể tích ống đồng hình trụ* – Tính toán thể tích trong của mẫu ống đồng hình trụ như sau:

$$V = \frac{\pi d^2 h}{4} \quad (1)$$

Trong đó:

V = thể tích trong của ống đồng hình trụ, in³ (mm³)

d = đường kính trong của ống đồng hình trụ, in (mm) và

h = chiều cao của ống đồng hình trụ, in (mm).

- 8.2 *Chiều sâu trung bình độ nhám vĩ mô mặt đường* – Tính toán chiều sâu trung bình độ nhám vĩ mô mặt đường sử dụng công thức sau:

$$MTD = \frac{4V}{\pi D^2} \quad (2)$$

Trong đó:

MTD = chiều sâu trung bình độ nhám vĩ mô mặt đường, in (mm)

V = thể tích mẫu, in³ (mm³)

D = đường kính trung bình của diện tích bao phủ bởi vật liệu, in (mm), cho mỗi thí nghiệm.

9 NHỮNG THÍ NGHIỆM LỖI

- 9.1 Những thí nghiệm có lỗi rõ ràng hoặc đưa ra những giá trị chiều sâu trung bình độ nhám vĩ mô khác nhau nhiều hơn 0.005 in (0.13 mm) so với trị số số trung bình của tất cả các thí nghiệm trên cùng loại mặt đường sẽ được xử lý phù hợp với quy trình E 178.

10 BÁO CÁO

- 10.1 Báo cáo cho mỗi mặt đường thí nghiệm sẽ bao gồm số liệu trên những mục sau:

10.1.1 Vị trí và sự nhận dạng của mặt đường thí nghiệm,

10.1.2 Ngày thí nghiệm,

10.1.3 Thể tích vật liệu sử dụng cho mỗi thí nghiệm đo, in³ (mm³),

10.1.4 Số lượng phép thử nghiệm,

- 10.1.5 Đường kính trung bình của diện tích bao phủ bởi vật liệu, in (mm), cho mỗi thí nghiệm,
- 10.1.6 Chiều sâu độ nhám trung bình độ nhám vĩ mô, in (mm), cho mỗi thí nghiệm, và
- 10.1.7 Chiều sâu độ nhám trung bình độ nhám vĩ mô, in (mm), cho toàn bộ kết cấu mặt đường thí nghiệm.

11 ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ SAI SỐ

- 11.1 Phân tích số liệu chiều sâu độ nhám vĩ mô được tập hợp lại trong thời gian hiệu chỉnh thí nghiệm dài ước lượng tính lặp lại (độ chính xác phương pháp) và khả năng lặp lại (độ chính xác ứng dụng) của phương pháp thể tích, như mẫu lỗi có thể xảy ra trong phép đo chiều sâu trung bình độ nhám mặt đường bằng phương pháp này. Việc hiệu chỉnh thí nghiệm đã được hướng dẫn trên mẫu phòng thí nghiệm có khoảng chiều sâu độ nhám vĩ mô từ 0.02 – 0.047 in (0.508 – 1.2 mm). Độ chính xác ước lượng của chiều sâu độ nhám vĩ mô được biểu thị dưới dạng %, như tỷ lệ của độ lệch tiêu chuẩn của phép đo độ nhám với giá trị trung bình chiều sâu độ nhám nhân với 100.
- 11.2 Độ lệch tiêu chuẩn của các lần đo lặp bởi cùng một thao tác viên tại cùng một vị trí thử nghiệm không được phép vượt quá 1% giá trị trung bình chiều sâu độ nhám.
- 11.3 Độ lệch tiêu chuẩn của các lần đo lặp bởi thao tác viên khác nhau tại cùng một vị trí thử nghiệm không được phép vượt quá 2% giá trị trung bình chiều sâu độ nhám.

Chú thích 5 – Độ lệch tiêu chuẩn của các phép đo tại hiện trường không được vượt quá 27% giá trị trung bình chiều sâu độ nhám. Tại hiện trường xác định vị trí được lựa chọn ngẫu nhiên với đoạn đường được xem là đồng nhất. Giá trị trung bình này của số lượng lớn phép đo quan trắc sẽ là cần thiết để ước lượng chiều sâu độ nhám trung bình đáng tin cậy đối với loại mặt đường có độ nhám thay đổi lớn, dù thực tế phương pháp này được lặp lại cao và không phụ thuộc vào những ảnh hưởng hoạt động lớn.

¹ Phương pháp thí nghiệm này ở dưới hiệu lực thi hành của ASTM ban E 17 trên hệ thống mặt đường xe chạy và được quản lý trách nhiệm bởi tiểu ban E 17.23 trên những đặc trưng mặt đường liên quan tới sức kháng trượt của lớp xe trên đường.

Phê chuẩn phiên bản hiện thời 1 – 8 – 2006. Công bố tháng 8 – 2006. Phê chuẩn lần đầu năm 1983. Được phê chuẩn xuất bản lần gần đây nhất năm 2001 như E 965-96 (2001).

² Những số chữ đậm trong dấu ngoặc đơn được tham chiếu tới những danh sách tham khảo ở cuối phương pháp.

³ Đối với tham khảo tiêu chuẩn ASTM, vào website ASTM, www.astm.org, hoặc liên lạc với dịch vụ khách hàng của ASTM tại địa chỉ service@astm.org. Đối với những tập tài liệu tiêu chuẩn ASTM hàng năm, tham chiếu tới trang tóm tắt nội dung tiêu chuẩn trên website ASTM.

⁴ Về lịch sử siliccat tự nhiên Ottawa được sử dụng cho phương pháp thí nghiệm này. Hạt cầu thủy tinh được tìm thấy để đưa ra một phép đo tương đương nhưng với độ chính xác lớn hơn, trong một phòng thí nghiệm và giữa các phòng thí nghiệm. Một động lực bổ sung để sử dụng hạt cầu thủy tinh là việc khó khăn khi sàng cát Ottawa với yêu cầu lượng lọt qua sàng số 50 và được giữ lại trên sàng số 100. Việc sàng tay là cần thiết và tốn nhiều thời gian năng suất thấp của vật liệu có thể dùng được từ đa số các nguồn cát. Tuy nhiên, khi cát sử dụng có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu, kết quả chiều sâu độ nhám xấp xỉ kết quả thu được với quả cầu thủy tinh.

⁵ Về phương diện thương mại vật liệu hiện hành có thể được sử dụng, nhưng phải được phân loại và thí nghiệm trạng thái tròn để đảm bảo chúng phù hợp với phương pháp thí nghiệm này.

⁶ Sự hỗ trợ số liệu được sẵn sàng từ trụ sở chính ASTM yêu cầu báo cáo nghiên cứu: RR:E17-1001.

THAM KHẢO

- (1) Yager, T. J., and Buhlmann, F., “Phép đo độ nhám vĩ mô và sự thoát nước trên các loại mặt đường bê tông xi măng và bê tông nhựa” ASTM STP 763. ASTM, 1982.
- (2) Hiệp hội bê tông làm đường châu Mỹ, “Hướng dẫn cho độ nhám của mặt đường bê tông xi măng portland,” Bản tin kỹ thuật số 19, tháng 3 – 1975.
- (3) Hegmon, R. R., and Mizoguchi, M., “Phép đo độ nhám mặt đường bằng phương pháp sàng cát và phương pháp chảy tràn,” Chương trình nghiên cứu an toàn chạy xe, báo cáo số S40, nghiên cứu số 67-11, Đại học Bang Pennsylvania, tháng 1 – 1970.
- (4) Dahir, S. H., and Lentz, H. J., “Ước lượng trong phòng thí nghiệm những đặc trưng độ nhám của kết cấu mặt đường trong mối quan hệ tới sức kháng trượt” Báo cáo quản lý đường bộ liên bang số FHWA-RD-75-60, Tháng 6 – 1972.
- (5) Rose, J. G. et al., “Tóm tắt và phân tích thuộc tính của phương pháp đo độ nhám mặt đường,” ASTM STP 53, ASTM, Tháng 6 – 1972.