

TCVN 14134-5:2024

Xuất bản lần 1

**ĐẤT DÙNG TRONG XÂY DỰNG ĐƯỜNG BỘ -
PHƯƠNG PHÁP THỬ -
PHẦN 5: XÁC ĐỊNH ĐƯƠNG LƯỢNG CÁT**

Soils for Highway Construction - Test Methods -

Part 5: Determination of the Sand Equivalent

Mục lục

1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ, định nghĩa	6
4 Quy định chung	6
5 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu	7
6 Lấy mẫu	13
7 Chuẩn bị mẫu	13
8 Cách tiến hành	14
9 Tính toán kết quả	18
10 Phòng ngừa	18
11 Báo cáo kết quả thí nghiệm	18

Lời nói đầu

TCVN 14134-5:2024, *Đất dùng trong xây dựng đường bộ - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định đương lượng cát, được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn AASHTO T 176, Standard Method of Test for Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test.*

TCVN 14134-5:2024 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.

Đất dùng trong xây dựng đường bộ - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định đương lượng cát

Soils for Highway Construction - Test Methods -

Part 5: Determination of the Sand Equivalent

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này nhằm xác định nhanh tỷ lệ tương đối của thành phần hạt bụi, sét trong đất và cốt liệu.

1.2 Tiêu chuẩn được dùng trong xây dựng đường bộ và có thể áp dụng trong các lĩnh vực xây dựng khác.

1.3 Đối với mục đích đánh giá sự phù hợp với những yêu cầu kỹ thuật quy định tại tiêu chuẩn này, các giá trị quan sát hoặc giá trị tính toán được làm tròn đến đơn vị gần nhất của chữ số cuối cùng bên phải giá trị giới hạn theo ASTM E 29.

1.4 Tiêu chuẩn này có thể liên quan đến các vật liệu, hoạt động và thiết bị nguy hiểm. Tiêu chuẩn này không nhằm giải quyết mọi lo ngại về an toàn gắn với việc sử dụng tiêu chuẩn. Việc thiết lập các thực hành sức khỏe và an toàn thuộc trách nhiệm của những người sử dụng tiêu chuẩn này.

1.5 Chất lượng các kết quả thí nghiệm theo tiêu chuẩn này phụ thuộc mức độ thành thạo của người thí nghiệm cũng như năng lực, công tác hiệu chuẩn, và bảo dưỡng của thiết bị sử dụng. Các đơn vị thí nghiệm đáp ứng yêu cầu AASHTO R 18 được xem là có đủ năng lực thực hiện. Người sử dụng tiêu chuẩn này cần lưu ý việc tuân thủ AASHTO R 18 không đảm bảo các kết quả có độ tin cậy tuyệt đối. Độ tin cậy phụ thuộc vào nhiều yếu tố; tuân thủ AASHTO R 18 và các hướng dẫn được chấp nhận tương tự cung cấp các công cụ đánh giá và kiểm soát các yếu tố đó.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây 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).

AASHTO M 231, *Weighing Devices Used in the Testing of Materials* (Cân sử dụng trong thí nghiệm vật liệu).

AASHTO R 18, *Establishing and Implementing a Quality Management System for Construction Materials Testing Laboratories* (Thiết lập và áp dụng hệ thống quản lý chất lượng đối với các phòng thí nghiệm vật liệu xây dựng).

AASHTO R 76, *Reducing Samples of Aggregate to Testing Size* (Rút gọn mẫu cốt liệu đến khối lượng thí nghiệm).

AASHTO R 90, *Sampling Aggregate Products (Lấy mẫu cốt liệu)*.

ASTM E11, *Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves (Yêu cầu kỹ thuật đối với lưới sàng thí nghiệm sợi kim loại đan và sàng thí nghiệm)*.

ASTM E29, *Standard Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications (Tiêu chuẩn thực hành sử dụng các chữ số có nghĩa trong dữ liệu thí nghiệm để xác định sự phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật)*.

3 Thuật ngữ, định nghĩa

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

3.1

Số đọc sét (Clay Reading)

Chiều cao tính từ đỉnh của lớp huyền phù sét đến đáy trong của ống thử, là số nguyên, tính bằng mm.

3.2

Số đọc cát (Sand Reading)

Chiều cao tính từ đỉnh của lớp cát đến đáy trong của ống thử, là số nguyên, tính bằng mm.

3.3

Đương lượng cát (Sand Equivalent)

Tỷ lệ phần trăm giữa số đọc cát và số đọc sét.

4 Quy định chung

4.1 Ý nghĩa và sử dụng: Phương pháp này được sử dụng để xác định tỷ lệ hạt mịn có hại trong phần vật liệu lọt sàng 4,75 mm (sàng No.4) của đất và cốt liệu đá dăm

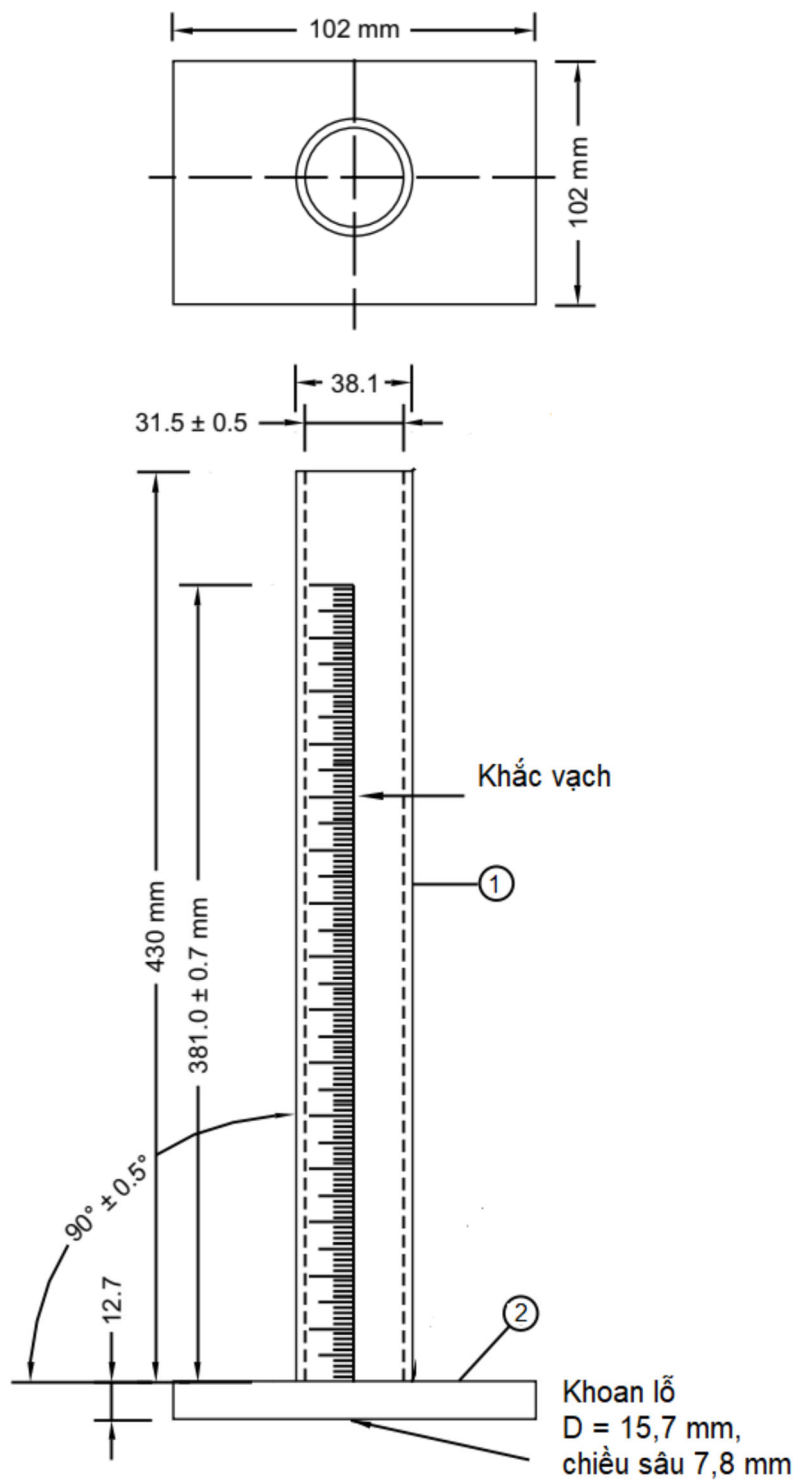
4.2 Kiểm soát nhiệt độ: Nhiệt độ của dung dịch thí nghiệm phải được duy trì tại $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$ trong quá trình thí nghiệm. Nếu điều kiện hiện trường không đảm bảo khoảng nhiệt độ thí nghiệm đã nêu, các mẫu thí nghiệm đối chứng sẽ được chuyển về phòng thí nghiệm để thực hiện trong điều kiện nhiệt độ quy định. Có thể thiết lập các biểu đồ hiệu chuẩn nhiệt độ đối với mỗi loại vật liệu thí nghiệm trong điều kiện hiện trường không đảm bảo khoảng nhiệt độ thí nghiệm tiêu chuẩn. Tuy nhiên, không có biểu đồ hiệu chuẩn nhiệt độ chung nào được sử dụng cho vài loại vật liệu thậm chí trong phạm vi hẹp của các giá trị đương lượng cát. Các mẫu đáp ứng yêu cầu tối thiểu khi thí nghiệm với nhiệt độ dung dịch dưới khoảng nhiệt độ tiêu chuẩn sẽ không cần thí nghiệm đối chứng.

5 Thiết bị, dụng cụ và vật liệu

5.1 Thiết bị đo đường lượng cát bao gồm ống thử hình trụ bằng nhựa trong suốt được khắc vạch đo, nút cao su, dụng cụ đo số đọc cát, các ống siphon. Yêu cầu kỹ thuật nêu trong Bảng 1, kích thước được nêu trên Hình 1. Nối ống siphon với bình 4 L chứa dung dịch thí nghiệm CaCl_2 đặt trên giá cao hơn mặt bàn thí nghiệm (915 ± 25) mm. Có thể sử dụng các bình chứa bằng thủy tinh, nhựa có thể tích lớn hơn miễn sao có thể đảm bảo cao độ bề mặt dung dịch thí nghiệm cao hơn mặt bàn thí nghiệm từ 915 mm đến 1170 mm (Hình 2).

Bảng 1 - Thông số kỹ thuật dụng cụ đo đường lượng cát

Ký hiệu	Mô tả	Thông số kỹ thuật	Vật liệu
a)	Ống thử		
1	Ống hình trụ	Đường kính ngoài 381 mm, cao 430 mm	nhựa acrylic
2	Đế đỡ ống thử	(12,7 x 102 x 102) mm	nhựa acrylic
b)	Vòi phun dung dịch		
1	Ống hút dung dịch	Đường kính 6,4 mm; dài 400 mm	Ống đồng
2	Vòi dẫn dung dịch	Đường kính trong 4,8 mm; dài 1220 mm	Ống cao su
3	Vòi thoát khí	Đường kính trong 4,8 mm; dài 50,8 mm	Ống cao su
4	Ống thoát khí	Đường kính 6,4 mm; dài 50,8 mm	Ống đồng
5	Nút đẩy	Theo thiết kế	Cao su
6	Ống phun dung dịch	Đường kính ngoài 6,4 mm; dày 0,89 mm; dài 510 mm.	thép không gỉ
7	Kẹp khóa vòi dẫn dung dịch	Theo thiết kế	thép không gỉ
c)	Dụng cụ đo số đọc cát		
1	Núm đo số đọc cát	Đường kính lỗ 6,35 mm; cao 14,9 mm	Chất dẻo
2	Thanh dẫn hướng	Đường kính 6,4 mm; dài 440 mm	Đồng
3	Quả nặng	Đường kính ngoài 50,8 mm, dày 52,78 mm	Thép
4	Chốt định vị núm đọc số đọc cát	Đường kính 1,6 mm; dài 12,7 mm	Thép
5	Chân đế	Dày 13,7 mm	Đồng



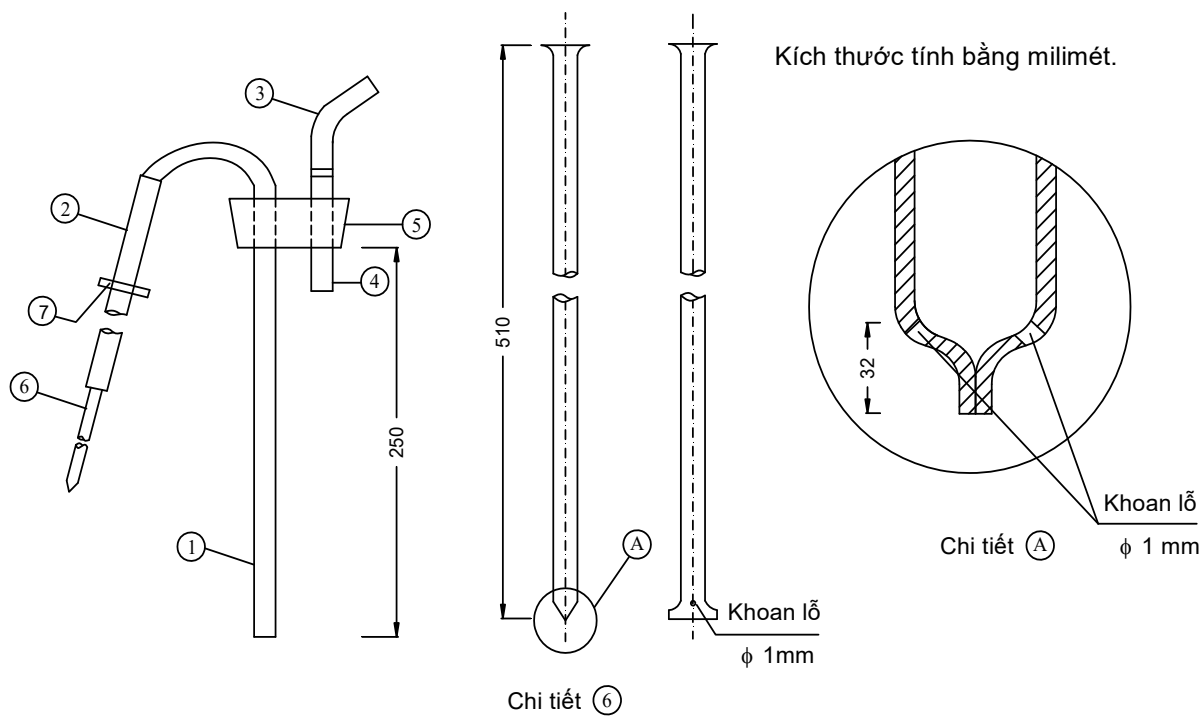
CHÚ DẪN:

1- Ống nhựa acrylic trong suốt

2- Đế đỡ ống thử

a) Ống thử

Hình 1- Dụng cụ đo đương lượng cát

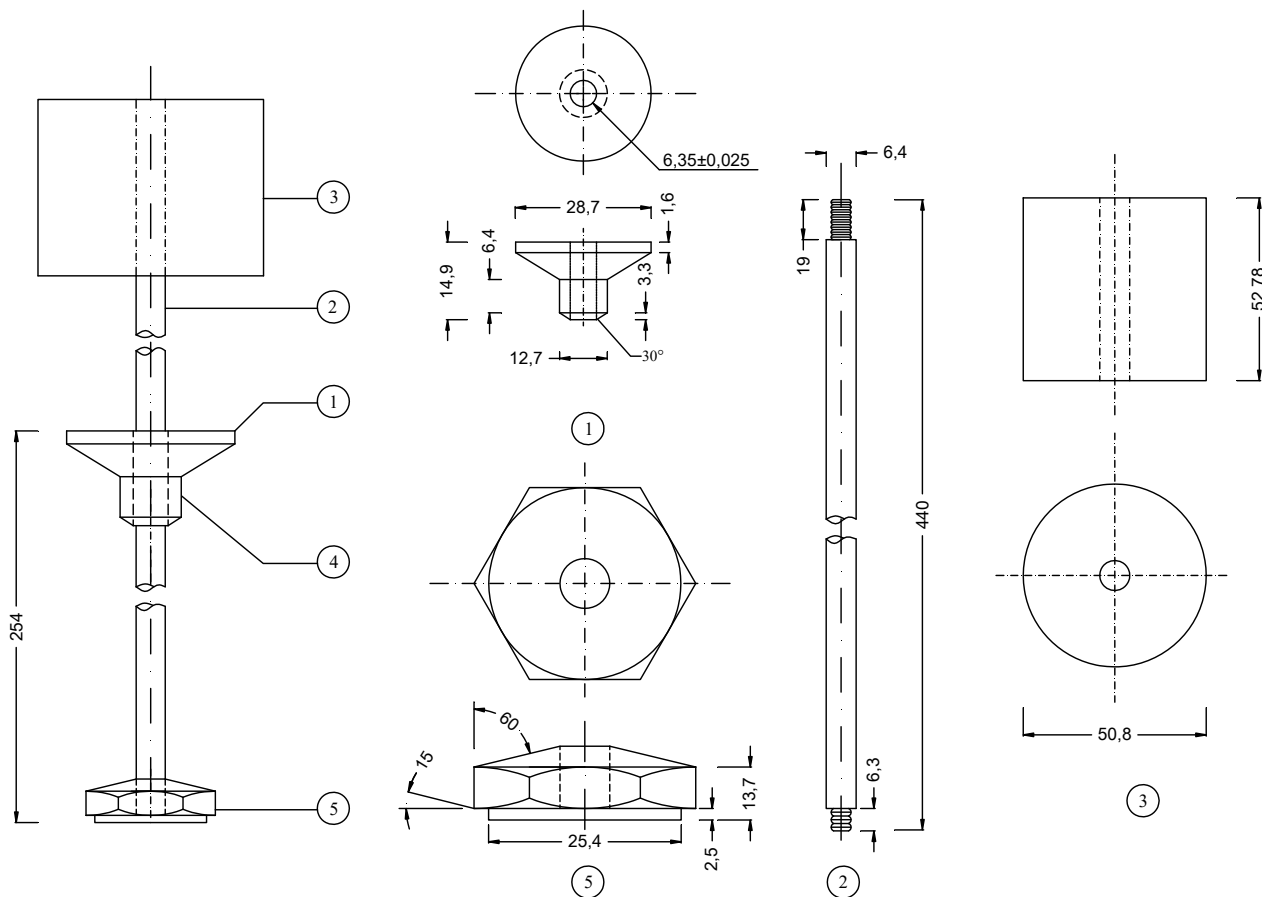


CHÚ DẪN:

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| 1- Ống hút dung dịch | 5 - Nút đậy |
| 2- Vòi dẫn dung dịch | 6 - Ống phun dung dịch |
| 3- Vòi thoát khí | 7 - Kẹp khóa vòi dẫn dung dịch |
| 4- Ống thoát khí | |

b) Vòi phun dung dịch

Hình 1- Dụng cụ đo đường lượng cát (tiếp theo)



CHÚ DẪN:

- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1- Nút đo số đọc cát | 4- Chốt định vị nút đo số đọc cát |
| 2- Thanh dẫn hướng | 5- Chân đế |
| 3- Quả nặng | |

c) Dụng cụ đo số đọc cát

Hình 1- Dụng cụ đo đương lượng cốt (kết thúc)

CHÚ THÍCH 1: Dụng cụ đo số đọc cát kiểu cũ có nắp dẫn hướng khớp với đầu trên ống thử, định tâm dụng cụ đo số đọc cát giữa ống thử. Chân đế dụng cụ có mặt trên hình nón có ba con vít định tâm tương chân đế tương đối trong ống thử. Dụng cụ kiểu cũ này không có nút đo số đọc cát mà dùng rãnh xẻ trên các con vít định tâm chân đế để làm vạch chỉ báo số đọc cát. Thiết bị có nút đo số đọc cát (Hình 1) được ưa thích sử dụng để thí nghiệm vật liệu có sét.

5.2 Ống đong: bằng kim loại có dung tích (85 ± 5) mL, đường kính khoảng 57 mm dùng để đong mẫu thử và đong dung dịch gốc khi pha chế dung dịch thử nghiệm.

5.3 Cân: cân có năng lực phù hợp, độ nhạy tối thiểu 0,1 % khối lượng mẫu cân, đáp ứng yêu cầu AASHTO M 231.

5.4 Phễu: có đường kính miệng phễu khoảng 100 mm để rót mẫu thử.

5.5 Đồng hồ bấm giây: đọc được cả phút và giây, độ chính xác đến 1 giây.

5.6 Máy lắc tự động: được thiết kế với biên độ dao động ngang là (203 ± 1) mm, thực hiện (175 ± 2) chu kỳ dao động trong thời gian 60 s. Ống thử phải được đặt nằm ngang trong quá trình lắc (Hình 4).

5.7 Máy lắc tay: được thiết kế để dùng tay tạo dao động ngang cho ống thử, với $\frac{1}{2}$ cánh tay đòn có chiều dài là (127 ± 5) mm. Ống thử được giữ nằm ngang trong quá trình lắc, lắc với 100 chu kỳ trong thời gian (45 ± 5) s. Máy lắc thủ công phải được giữ ổn định trên mặt phẳng trong quá trình lắc (Hình 5).

CHÚ THÍCH 2: Máy lắc tự động được sử dụng khi thí nghiệm kiểm chứng đương lượng cát. Sử dụng máy lắc tự động hoặc máy lắc tay thay cho việc lắc bằng tay bất cứ khi nào có thể.

5.8 Dung dịch gốc

Sử dụng một trong ba loại dung dịch gốc nêu tại mục 5.8.1, 5.8.2 hoặc 5.8.3 dưới đây để pha chế dung dịch thí nghiệm.

5.8.1 Dung dịch gốc formaldehyde, bao gồm:

5.8.1.1 Anhydrous calcium chloride, 454 g.

5.8.1.2 Glyxerin, 2050 g (1640 mL).

5.8.1.3 Formaldehyde, dung dịch nồng độ 40% theo thể tích, 47 g (45 mL).

5.8.1.4 Hoà tan 454 g anhydrous calcium chloride vào 1,89 L nước cất. Để nguội dung dịch và lọc qua giấy lọc. Sau đó thêm 2050 g glyxerin và 47 g formaldehyde vào dung dịch đã lọc, khuấy đều và pha loãng để tạo được 3,78 L dung dịch.

5.8.2 Dung dịch gốc glutaraldehyde, bao gồm:

5.8.2.1 Calcium chloride dihydrate, đạt tiêu chuẩn A.C.S grade, 577 g.

CHÚ THÍCH 3: Calcium chloride dihydrate, đạt tiêu chuẩn A.C.S grade được yêu cầu do các thí nghiệm chỉ ra những tạp chất trong Calcium chloride dihydrate có thể phản ứng với glutaraldehyde tạo ra kết tủa không xác định.

5.8.2.2 Glyxerin (glycerin), 2050 g (1640 mL).

5.8.2.3 Glutaraldehyde, dung dịch nồng độ 50% trong nước, 59 g (53 mL).

5.8.2.4 Hoà tan 577 g calcium chloride dihydrate vào 1,89 L nước cất. Để nguội dung dịch và lọc qua giấy lọc. Sau đó thêm 2050 g glyxêrin và 59 g glutaraldehyde vào dung dịch đã lọc, khuấy đều và pha loãng để tạo được 3,78 L dung dịch.

CHÚ THÍCH 4: Glutaraldehyde còn có các tên khác như 1,5-pentanedial và gluric dialdehyde. Tên thương mại UCARCIDE 250 là dung dịch Glutaraldehyde nồng độ 50 %.

5.8.3 Dung dịch gốc Kathon CG/ICP, bao gồm:

5.8.3.1 Calcium chloride dihydrate, đạt tiêu chuẩn A.C.S grade, 577 g.

5.8.3.2 Glyxerin, 2050 g (1640 mL).

5.8.3.3 Kathon CG/ICP, 63 g (53 mL).

5.8.3.4 Hoà tan 577 g calcium chloride dihydrate vào 1,89 L nước cất. Để nguội dung dịch này và lọc qua giấy lọc. Sau đó thêm 2050 g glyxerin và 63 g kathon CG/ICP vào dung dịch đã lọc, khuấy đều và pha loãng để tạo được 3,78 L dung dịch.

5.9 Dung dịch thí nghiệm: đong (85 ± 5) mL dung dịch gốc, pha loãng với nước cất hoặc nước khử khoáng để thu được 3,8 L dung dịch thí nghiệm. Đầu tiên đổ dung dịch gốc với khoảng 2 L nước, khuấy kỹ từ 1 min đến 2 min. Bổ sung phần nước còn lại và lặp lại quá trình khuấy. Có thể dùng nước máy để thay thế nước cất hoặc nước khử khoáng nếu kết quả thí nghiệm đối chứng cho thấy việc thay thế nguồn nước không ảnh hưởng đến kết quả thí nghiệm, trừ trường hợp thực hiện thí nghiệm kiểm chứng. Dung dịch thí nghiệm chỉ được sử dụng trong thời gian không quá 30 ngày kể từ khi pha chế.

5.10 Thước gạt phẳng bằng kim loại: thích hợp để gạt bỏ các vật liệu dư trên mặt ống đong.

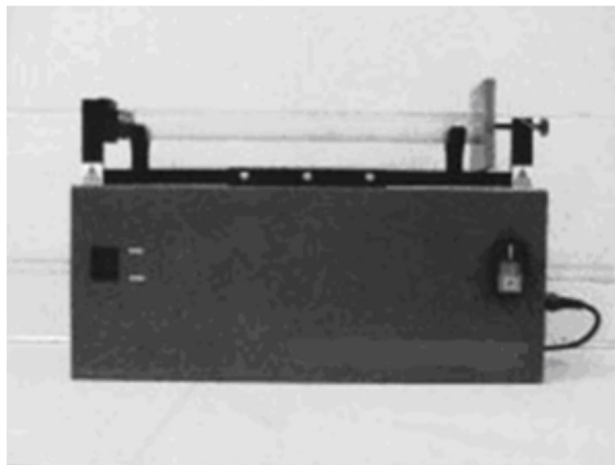
5.11 Tủ sấy: có thể điều chỉnh nhiệt độ và duy trì nhiệt độ sấy là (110 ± 5) °C.

5.12 Khăn chia mẫu: dùng để trộn đều và rút gọn mẫu theo phương pháp chia tư mẫu, lấy hai góc phần tư đối diện nhau. Khăn hình vuông kích thước cạnh khoảng 600 mm, bằng vật liệu không thấm như chất dẻo hoặc vải dầu.

5.13 Sàng: sàng vuông 4,75 mm (No.4) phù hợp với ASTM E 11.

5.14 Tay cầm ống rửa (không bắt buộc): tay cầm bằng gỗ, đường kính 25 mm bọc xung quang ống rửa để hỗ trợ quá trình hạ ống rửa vào trong vật liệu cứng.

5.15 Giấy lọc: dùng để lọc dung dịch, loại bỏ tạp chất có kích cỡ bằng hoặc lớn hơn 0,008 mm.



Hình 4 - Máy lắc tự động



Hình 5 - Máy lắc tay

6 Lấy mẫu

6.1 Lấy mẫu vật liệu theo AASHTO R 90

6.2 Rút gọn mẫu theo AASHTO R76. Khối lượng mẫu phải đủ để thu được 1000 g đến 1500 g vật liệu lọt sàng 4,75 mm.

6.3 Sàng mẫu qua sàng 4,75 mm. Các hạt đất vón cục được làm tơi và sàng qua sàng 4,75 mm. Các hạt mịn dính trên các hạt nằm trên sàng 4,75 mm được thu gom và đưa vào phần lọt sàng.

6.4 Rút gọn phần vật liệu lọt sàng 4,75 mm bằng dụng cụ chia mẫu hoặc khăn chia mẫu để có từ 500 g đến 750 g vật liệu. Cần hết sức cẩn thận để đảm bảo thu được phần mẫu đại diện cho mẫu ban đầu.

CHÚ THÍCH 5: Các thử nghiệm chỉ ra khi khối lượng vật liệu rút gọn giảm, độ chính xác phần mẫu đại diện giảm theo. Nhất thiết phải rút gọn mẫu cẩn thận. Khi cần thiết có thể làm ẩm vật liệu trước khi rút gọn mẫu để tránh phân tầng và mất vật liệu mịn.

7 Chuẩn bị mẫu

Chuẩn bị số lượng mẫu thí nghiệm yêu cầu theo một trong hai phương pháp sau:

7.1 Phương pháp 1 – Mẫu khô gió

Chia đôi hoặc chia tư phần vật liệu lọt sàng 4,75 mm để đổ đầy vòng lên một chút trên vành ống đong 85 mL. Trong khi đổ vật liệu vào ống đong, đập nhẹ cạnh đáy của ống đong có chứa mẫu thử vào mặt bàn thử nghiệm hoặc bề mặt cứng khác, sao cho lượng vật liệu đưa vào trong ống đong là lớn nhất. Gạt phẳng bề mặt ống đong bằng thước gạt.

7.2 Phương pháp 2 – Mẫu có độ ẩm thích hợp

7.2.1 Mẫu có độ ẩm thích hợp sẽ có kết quả thí nghiệm đương lượng cát phù hợp nhất. Trạng thái ẩm thích hợp này được xác định bằng cách nắm chặt một phần mẫu đã được trộn đều trong lòng bàn tay, khi xòe bàn tay nếu khối vật liệu trong lòng bàn tay giữ được hình dạng, có thể cầm nhẹ nhàng mà không bị vỡ, không có nước tự do thì xem là mẫu có độ ẩm thích hợp. Nếu vật liệu quá khô, khối vật liệu sẽ bị vỡ, cần bổ sung lượng nước, trộn đều kiểm tra lại đến khi mẫu có đạt độ ẩm phù hợp. Nếu có nước tự do thì mẫu đã quá ẩm, cần thoát nước và hong gió để làm khô mẫu, trộn đều mẫu thường xuyên để đảm bảo sự đồng nhất. Mẫu có ẩm lớn hơn độ ẩm thích hợp sẽ dễ dàng tạo khối vật liệu, cần tiếp tục làm khô vật liệu, kiểm tra lại đến khi khối mẫu có độ ẩm thích hợp. Nếu mẫu vật liệu thu được tại 6.2 đã có độ ẩm phù hợp thì sử dụng luôn để làm thí nghiệm. Nếu cần phải điều chỉnh để có độ ẩm thích hợp, mẫu phải được ủ ẩm tối thiểu 15 min trong khay đậy kín hoặc phủ vải ẩm sao cho không chạm vào vật liệu ủ ẩm.

7.2.3 Sau thời gian ủ ẩm, đặt mẫu vật liệu trên tấm khăn chia mẫu và trộn mẫu bằng cách lần lượt nhấc góc khăn hướng về phía đối diện theo phương đường chéo để vật liệu được cuộn lại. Khi vật liệu đồng nhất, dừng quá trình trộn mẫu và gom vật liệu đã trộn đều thành đống ở giữa tấm khăn.

7.2.4 Đong mẫu đầy ống đong 85 mL bằng cách dùng một tay chặn đống mẫu, một tay khác đưa miệng ống đong di chuyển ngang sát đáy đống mẫu để vật liệu lấp đầy ống đong. Dùng tay chặn đống mẫu để giữ vật liệu vòng trên ống đong, nén vật liệu vào trong ống đong sao cho lượng vật liệu thu được là tối đa. Gạt phẳng bề mặt ống đong bằng thước gạt.

CHÚ THÍCH 6: Các mẫu thí nghiệm ẩm cho kết quả đương lượng cát thấp hơn so với những mẫu ở trạng thái quá khô.

7.3 Phương pháp kiểm chứng (sấy khô mẫu, sử dụng máy lắc tự động)

Lấy một ống đong chứa mẫu đã chuẩn bị tại 8.1 hoặc 8.2, sấy mẫu tại nhiệt độ $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ đến khi khối lượng mẫu không đổi, để nguội đến nhiệt độ phòng trước khi tiến hành thử nghiệm bằng máy lắc tự động.

8 Cách tiến hành

8.1 Mở kẹp ống phun dung dịch, thổi khí vào bình chứa dung dịch qua vòi thổi khí để dung dịch bắt đầu chảy ra khỏi vòi phun thì dừng thổi, lúc này vòi phun đã sẵn sàng để sử dụng.

8.2 Phun lượng dung dịch thử nghiệm từ bình chứa vào ống thử đến chiều cao $(101,6 \pm 2,5)$ mm. Đổ mẫu từ ống đong vào ống thử bằng phễu để tránh vật liệu bị rơi vãi (xem Hình 4). Dùng gót tay đập vài lần vào phần đáy của ống thử để giải phóng các bong bóng khí ra khỏi mẫu và thúc đẩy quá trình làm ướt mẫu.

8.3 Để ống thử chứa mẫu đứng yên trong khoảng (10 ± 1) min. Sau thời gian 10 min, đậy nắp ống thử, dốc ngược ống thử đồng thời lắc ống thử để phân tán phần mẫu lắng ở đáy ống.

8.4 Lắc ống thử

8.4.1 Lắc bằng máy lắc tự động

Đặt ống thử vào máy lắc tự động, cài đặt thời gian máy lắc hoạt động để ống thử có chứa mẫu được lắc trong khoảng thời gian (45 ± 1) s.

8.4.2 Lắc bằng máy lắc tay

Kẹp chặt ống thử có chứa mẫu đã đầy nắp kín bằng ba kẹp kiểu lò xo vào giá đỡ trên máy lắc thủ công. Chỉnh bộ đếm của máy về vị trí 0. Đứng đối diện với máy lắc, đưa kim trở gắn trên giá đỡ đến vị trí vạch sơn giới hạn in trên tấm bảng phía sau bằng cách đẩy ngang phần trên của thanh giằng thép lò xo ở phía bên phải. Sau đó bỏ tay ra khỏi thanh giằng và để cho tác động đàn hồi của lò xo làm giá đỡ có gắn ống thử chuyển động ngược lại mà không cần dùng lực hỗ trợ hay cản trở bằng tay. Dùng tay đẩy một lực vừa phải vào thanh giằng thép bên phải trong mỗi cú lắc để dịch chuyển kim đo đến vạch giới hạn và ống thử chuyển động lắc qua lắc lại đều đặn. Điểm giữa của vạch sơn giới hạn hành trình lắc được định vị đảm bảo biên độ dao động đúng quy định, bề rộng vạch sơn thể hiện sai số biên độ dao động lớn nhất cho phép. Việc lắc được thực hiện đúng khi đầu kim trở chuyển hướng di chuyển trong vạch sơn giới hạn. Chỉ sử dụng cánh tay và cổ tay để đẩy thanh giằng thép nhằm duy trì độ ổn định của quá trình lắc. Thực hiện đủ 100 lần lắc.



Hình 4 - Đổ mẫu từ ống đong qua phễu vào ống thử

8.4.3 Lắc bằng tay

Dùng hai tay giữ ống thử ở vị trí nằm ngang và lắc mạnh theo phương ngang từ đầu này sang đầu kia. Lắc đủ 90 chu kỳ trong khoảng 30 s, với biên độ (229 ± 25) mm. Một chu kỳ lắc là một chuyển động qua lại hoàn chỉnh. Để lắc đúng ở tốc độ quy định thì người thí nghiệm chỉ được lắc bằng hai cánh tay, thân và hai vai thả lỏng (Hình 5).

8.5 Sau khi lắc xong, để ống thử đứng thẳng trên mặt bàn nằm ngang, tháo nút ra khỏi miệng ống thử.



Hình 5 - Dùng tay lắc ống thử

8.6 Phun dung dịch thí nghiệm

Đưa vòi phun dung dịch vào ống thử, rửa sạch các hạt vật liệu bám xung quanh thành ống, rửa dần dần từ trên xuống bằng cách hạ thấp dần vòi phun (xem Hình 6). Ấn vòi phun xuyên qua lớp vật liệu xuống đáy ống thử bằng cách vừa ấn vừa xoay vòi phun trong khi dung dịch vẫn được phun ra ở đầu vòi. Dưới tác dụng của việc phun tia dung dịch, các hạt mịn chuyển thành dạng huyền phù và nổi lên trên lớp hạt thô. Tiếp tục qui trình rửa bằng cách vừa nhấn vừa xoay vòi phun để các hạt mịn nổi lên cho đến khi dung dịch trong ống thử gần đến vạch 381 mm (có vạch khắc hiển thị trên thành ống thử). Rút dần vòi phun lên từ từ trong khi dung dịch vẫn tiếp tục chảy, điều chỉnh để khi rút vòi phun ra khỏi ống thử thì dung dịch trong ống chạm vạch 381 mm.



Hình 6 - Phun dung dịch vào ống thử có chứa mẫu

CHÚ THÍCH 7: Với một số loại đất, nhất là với cốt liệu nghiền, để đưa đầu vòi phun dung dịch xuyên qua lớp vật liệu này đến được đáy ống thì cần thực hiện bằng cách vừa xoay vòi phun vừa chọc xuống một cách liên tục trong khi dung dịch vẫn được phun ra ở đầu vòi. Tiếp tục xoay khi nhấc dần vòi phun lên, điều quan trọng là càng nhiều hạt mịn được đẩy lên trên càng tốt khi lượng dung dịch trong ống thử chạm vạch 381 mm

8.7 Sau khi rút vòi phun dung dịch ra khỏi ống thử, để ống thử đứng yên khoảng 20 min $\pm$ 15 s để mẫu lắng đọng. Bắt đầu tính thời gian ngay từ khi rút vòi ra khỏi ống thử.

8.8 Xác định số đọc sét: sau khi kết thúc thời gian lắng 20 min, xác định giá trị vạch khắc trên thành ống thử ứng với đỉnh lớp huyền phù sét. Nếu sau 20 min mà đường phân lớp huyền phù sét tạo ra không rõ ràng, thì để mẫu đứng yên cho đến khi mẫu lắng đọng, có đường phân lớp hình thành rõ nét. Đọc và ghi lại giá trị số đọc sét và tổng thời gian mẫu lắng đọng. Nếu tổng thời gian mẫu lắng đọng vượt quá 30 min thì làm lại thí nghiệm với ba mẫu riêng biệt với cùng loại vật liệu. Đọc và ghi lại số đọc sét của mẫu có thời gian lắng đọng ngắn nhất.

8.9 Xác định số đọc cát: sau khi đã xác định số đọc sét, xác định số đọc sét bằng một trong các phương pháp sau:

8.9.1 khi sử dụng dụng cụ có núm đo số đọc cát, đưa dụng cụ vào ống thử và nhẹ nhàng hạ thấp đến khi chân đế nằm trên lớp cát. Không được để núm đo chạm vào miệng ống thử khi hạ dụng cụ đo vào trong ống thử. Khi chân đế đã định vị trên lớp cát, hướng núm đo về phía các vạch chia của ống thử cho đến khi núm chạm vào thành trong của ống thử. Lấy giá trị khắc vạch trên ống thử tương ứng với mép trên của núm đo trừ đi 254 mm để có giá trị số đọc cát.

8.9.2 Nếu dụng cụ kiểu cũ không có núm đo số đọc cát, giữ một vít định tâm chân đế dụng cụ chạm vào thành ống thử ở khu vực khắc vạch trong quá trình hạ dụng cụ đo số đọc cát vào trong ống thử. Khi chân đế đã định vị trên lớp cát, đọc giá trị vạch khắc trên ống thử, đây là giá trị số đọc cát.



Hình 7 – Xác định số đọc cát

8.10 Nếu số đọc cát hoặc số đọc sét nằm giữa các vạch khắc thì lấy giá trị vạch khắc lớn hơn.

CHÚ THÍCH 8: Các mẫu vật liệu đá dăm sử dụng cho hỗn hợp nhựa nóng được chuẩn bị bằng phương pháp sấy khô mẫu trong tủ sấy.

9 Tính toán kết quả

9.1 Đường lượng cát (ký hiệu là SE), tính chính xác đến 0,1, theo công thức:

$$SE = \frac{\text{Số đọc cát}}{\text{Số đọc sét}} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó:

SE là đường lượng cát, làm tròn đến số nguyên lớn hơn gần nhất;

Số đọc cát, tính bằng mm;

Số đọc sét, tính bằng mm.

9.2 Nếu giá trị đường lượng cát SE tính theo công thức 1 không phải là số nguyên thì làm tròn đến số nguyên lớn hơn gần nhất, ví dụ SE = 41,3 được báo cáo là 42.

9.3 Để tính giá trị trung bình đường lượng cát của một loạt các mẫu, tính trung bình giá trị đường lượng cát của các mẫu xác định như trong 10.2 (số nguyên), nếu không phải là số nguyên thì tiếp tục làm tròn lên số nguyên lớn hơn gần nhất. Ví dụ: giá trị tính toán SE của ba mẫu theo công thức 1 lần lượt là 41,2; 43,8 và 40,9, giá trị đường lượng cát của các mẫu được làm tròn tới số nguyên lớn hơn gần nhất được báo cáo là 42; 44 và 41. Giá trị trung bình SE của ba mẫu là: $(42+44+41)/3 = 42,3$. Giá trị trung bình này không phải là số nguyên, vì vậy được làm tròn tới số nguyên lớn hơn gần nhất và báo cáo là 43.

10 Phòng ngừa

10.1 Thí nghiệm được thực hiện ở khu vực không có rung chấn; các rung chấn làm cho vật liệu lơ lửng bị lắng đọng nhanh hơn so với mức bình thường;

10.2 Không để ống thử dưới ánh sáng mặt trời trực tiếp khi không cần thiết;

10.3 Loại bỏ sinh vật hữu cơ: Thỉnh thoảng để loại bỏ sinh vật hữu cơ hình phát triển trong bình chứa, trong lòng các ống siphon, dùng dung dịch tẩy rửa sodium hypoclorit pha loãng với nước theo tỷ lệ 1:1. Đổ dung dịch tẩy rửa vào bình chứa, cho khoảng 1 lít dung dịch tẩy rửa chảy qua vòi phun dung dịch, dùng kẹp giữ dung dịch tẩy rửa trong các đường ống, đổ dung dịch chất tẩy chảy qua vòi phun trở lại bình chứa và ngâm qua đêm. Sau khi ngâm, xả nước tẩy rửa qua vòi phun dung dịch và rửa lại bằng nước sạch.

10.4 Khi các lỗ tại đầu ống phun dung dịch bị các hạt cát gây tắc nghẽn, nếu không khắc phục được bằng các biện pháp khác, có thể sử dụng kim hoặc vật sắc nhọn để loại bỏ chúng, cần hết sức cẩn thận tránh mở rộng đường kính lỗ phun.

11 Báo cáo kết quả thí nghiệm

Báo cáo kết quả thí nghiệm gồm các thông tin sau:

- Loại vật liệu thử nghiệm;
 - Dung dịch gốc sử dụng để thử nghiệm;
 - Phương pháp chuẩn bị mẫu;
 - Phương pháp lắc mẫu;
 - Thời gian mẫu lắng đọng;
 - Giá trị đương lượng cát;
 - Viện dẫn tiêu chuẩn này.
-