

TCVN xxxxx-6:20xx

Xuất bản lần 1

**CỐT LIỆU - PHƯƠNG PHÁP THỬ CÁC TÍNH CHẤT CƠ LÝ -
PHẦN 6: XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THỂ TÍCH
VÀ ĐỘ HÚT NƯỚC**

*Aggregates - Tests for mechanical and physical properties - Part 6: Determination of
particle density and water absorption*

HÀ NỘI - 20xx

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu.....	4
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	6
3 Thuật ngữ, định nghĩa.....	6
4 Nguyên tắc.....	8
5 Vật liệu thử	8
6 Thiết bị, dụng cụ	8
7 Phương pháp cân thủy tĩnh áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 31,5 mm đến 63 mm	12
8 Phương pháp bình pyknometer áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 4 mm đến 31,5 mm	14
9 Phương pháp bình pyknometer áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 0,063 mm đến 4 mm ...	17
10 Báo cáo thử nghiệm.....	19
Phụ lục A (quy định) Xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước của cốt liệu	20
Phụ lục B (quy định) Xác định khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu lớn đã được ngâm bão hòa đến khối lượng không đổi.....	25
Phụ lục C (quy định) Xác định khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu nhẹ.....	28
Phụ lục D (quy định) Khối lượng riêng của nước	32
Phụ lục E (quy định) Phương pháp nhanh dùng để xác định khối lượng thể tích biểu kiến của cốt liệu nhẹ sử dụng ống đong hình trụ có vạch chia và thời gian ngâm ngắn.	33
Phụ lục F (tham khảo) Hướng dẫn xác định trạng thái bão hòa nước khô bề mặt của cốt liệu nhỏ....	35
Phụ lục G (quy định) Xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước của cốt liệu lọt qua sàng 31,5 mm (bao gồm cả cỡ hạt 0/0,063 mm)	37
Phụ lục H (tham khảo) Hướng dẫn về ý nghĩa và cách sử dụng các thông số khối lượng thể tích và độ hút nước	41
Phụ lục I (tham khảo) Độ chính xác	48
Thư mục tài liệu tham khảo.....	51

Lời nói đầu

TCVN xxxxx-6:20xx được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn BS EN 1097-6:2013, Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.

TCVN xxxxx-6:20xx do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Cốt liệu - Phương pháp thử các tính chất cơ lý - Phần 6: Xác định khối lượng thể tích và độ hút nước

Aggregates - Tests for mechanical and physical properties - Part 6: Determination of particle density and water absorption

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp chuẩn để xác định khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu thông thường và cốt liệu nhẹ sử dụng trong thử nghiệm điển hình và trong trường hợp có tranh chấp. Đối với các mục đích khác, cụ thể là kiểm soát chất lượng tại nhà máy, có thể sử dụng phương pháp khác với điều kiện là đã thiết lập được mối quan hệ tương ứng với phương pháp chuẩn.

Để thuận tiện cho sử dụng, một số phương pháp thử khác cũng được giới thiệu trong tiêu chuẩn này.

Các phương pháp chuẩn đối với cốt liệu thông thường được quy định gồm:

- Phương pháp cân thủy tĩnh áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt lớn hơn 31,5 mm quy định tại Điều 7, trừ cốt liệu đá dăm rải đường sắt được quy định trong Phụ lục B;
- Phương pháp dùng bình pyknometer áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 4 mm đến 31,5 mm quy định tại Điều 8;
- Phương pháp dùng bình pyknometer áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 0,063 mm đến 4 mm quy định tại Điều 9.

Trong các điều 7, 8 và 9, ba thông số khối lượng thể tích khác nhau (khối lượng thể tích khô, khối lượng thể tích bão hòa nước khô bề mặt, khối lượng thể tích biểu kiến) và độ hút nước được xác định sau khi ngâm trong 24 h. Trong Phụ lục B, thông số khối lượng thể tích khô được xác định sau khi ngâm trong nước đến khối lượng không đổi.

Phương pháp cân thủy tĩnh có thể sử dụng thay thế cho phương pháp sử dụng bình pyknometer đối với cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 4 mm đến 31,5 mm. Trong trường hợp tranh chấp thì phương pháp sử dụng bình pyknometer theo mô tả ở Điều 8 phải được sử dụng làm phương pháp chuẩn.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp cân thủy tĩnh cũng có thể áp dụng cho các hạt cốt liệu riêng rẽ có cỡ hạt lớn hơn 63 mm.

CHÚ THÍCH 2: Phương pháp dùng bình pyknometer mô tả ở Điều 8 có thể áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 2 mm đến 4 mm.

TCVN xxxxx-6:20xx

Phương pháp chuẩn đối với cốt liệu nhẹ (Phụ lục C) là phương pháp sử dụng bình pyknometer với cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 4 mm đến 31,5 mm. Ba thông số khối lượng thể tích khác nhau và độ hút nước được xác định sau khi sấy trước và ngâm trong 24 h.

Ba phương pháp khác có thể được áp dụng để xác định khối lượng thể tích của cốt liệu thông thường ở trạng thái sấy khô trước:

- Phương pháp cân thủy tĩnh áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 31,5 mm đến 63 mm (theo A.3);
- Phương pháp dùng bình pyknometer áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 0,063 mm đến 31,5 mm (xem A.4);
- Phương pháp dùng bình pyknometer áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt lọt sàng 31,5 mm, bao gồm cả phần cỡ hạt 0/0,063 mm (xem Phụ lục G).

CHÚ THÍCH 3: Nếu độ hút nước nhỏ hơn khoảng 1,5 %, khối lượng thể tích biểu kiến có thể được đánh giá bằng phương pháp khối lượng thể tích sấy khô trước như quy định trong Phụ lục A.

Phương pháp nhanh trong Phụ lục E có thể sử dụng để xác định khối lượng thể tích biểu kiến của cốt liệu nhẹ trong kiểm soát chất lượng tại nhà máy.

Phụ lục H hướng dẫn về ý nghĩa và cách sử dụng các thông số khối lượng thể tích và độ hút nước.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

EN 932-1, *Tests for general properties of aggregates - Part 1: Method of sampling* (Cốt liệu - Các quy định chung trong thử nghiệm - Phần 1: Phương pháp lấy mẫu);

EN 932-2, *Tests for general properties of aggregates - Part 2: Method of for reducing laboratory samples* (Cốt liệu - Các quy định chung trong thử nghiệm - Phần 2: Phương pháp rút gọn mẫu phòng thí nghiệm);

EN 932-5, *Tests for general properties of aggregates - Part 5: Common equipment and calibration* (Cốt liệu - Các quy định chung trong thử nghiệm - Phần 5: Trang thiết bị thường dùng và hiệu chuẩn);

EN 933-2, *Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures* (Cốt liệu - Phương pháp thử các tính chất hình học - Phần 2: Xác định thành phần hạt - Sàng thí nghiệm, kích thước lỗ sàng danh nghĩa).

3 Thuật ngữ, định nghĩa

Các thuật ngữ, định nghĩa dưới đây được áp dụng khi sử dụng tiêu chuẩn này.

3.1

Khối lượng thể tích biểu kiến (apparent particle density), ρ_a

Tỷ số giữa khối lượng mẫu cốt liệu đã được sấy khô trong tủ sấy và thể tích nước mà mẫu chiếm chỗ khi ngâm nước, bao gồm cả thể tích các lỗ rỗng kín bên trong nhưng không bao gồm thể tích nước xâm nhập vào trong các lỗ rỗng hở.

CHÚ THÍCH: Đối với cốt liệu nhẹ sử dụng ký hiệu ρ_{La} .

3.2**Khối lượng không đổi (constant mass)**

Khối lượng của lần cân kế tiếp sau khi sấy ít nhất 1 h mà chênh lệch không vượt quá 0,1 % so với khối lượng của lần cân trước đó.

CHÚ THÍCH: Trong một số trường hợp, khối lượng không đổi có thể đạt được sau khi phần mẫu thử được sấy khô trong một khoảng thời gian định trước trong tủ sấy chuyên dụng ở nhiệt độ $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$. Các phòng thí nghiệm có thể xác định thời gian cần thiết để đạt được khối lượng không đổi cho mỗi loại kích thước cốt liệu quy định tùy thuộc vào dung tích của loại tủ sấy sử dụng.

3.3**Khối lượng thể tích khô (oven-dried particle density), ρ_{rd}**

Tỷ số giữa khối lượng mẫu cốt liệu đã được sấy khô trong tủ sấy và thể tích nước mà mẫu chiếm chỗ khi ngâm nước, bao gồm cả thể tích các lỗ rỗng kín bên trong và các lỗ rỗng hở.

CHÚ THÍCH: Đối với cốt liệu nhẹ sử dụng ký hiệu ρ_{Lrd} .

3.4**Khối lượng thể tích sấy khô trước (pre-dried particle density), ρ_p**

Tỷ số giữa khối lượng mẫu cốt liệu đã được sấy khô trước và thể tích mà mẫu chiếm chỗ khi ngâm nước, bao gồm cả thể tích các lỗ rỗng kín bên trong nhưng không bao gồm thể tích các lỗ rỗng hở.

CHÚ THÍCH 1: Các điều kiện thí nghiệm đối với sấy khô trước mẫu và thời gian ngâm mẫu ngắn hơn là những điểm khác biệt so với các điều kiện thí nghiệm khối lượng thể tích biểu kiến.

CHÚ THÍCH 2: Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước là phương pháp thử nhanh.

3.5**Khối lượng thể tích bão hòa nước khô bề mặt (saturated and surface-dried particle density), ρ_{ssd}**

Tỷ số giữa khối lượng của mẫu cốt liệu đã sấy khô cộng với khối lượng nước nằm bên trong các lỗ rỗng hở tiếp xúc được với nước và thể tích mà mẫu chiếm chỗ trong nước bao gồm cả các lỗ rỗng kín bên trong và các lỗ rỗng hở tiếp xúc được với nước.

CHÚ THÍCH: Đối với cốt liệu nhẹ sử dụng ký hiệu ρ_{LSSD} .

3.6

Phân mẫu thử (test portion)

Mẫu được sử dụng toàn bộ trong một thí nghiệm riêng.

3.7

Mẫu thử (test specimen)

Mẫu sử dụng cho một lần thử đơn lẻ khi phương pháp thử yêu cầu nhiều hơn một lần thử cho một tính chất.

3.8

Độ hút nước (water absorption)

Khối lượng nước hấp thụ tính bằng phần trăm khối lượng mẫu cốt liệu đã sấy khô.

4 Nguyên tắc

Khối lượng thể tích được tính toán từ tỷ số giữa khối lượng và thể tích. Khối lượng được xác định bằng cách cân phần mẫu thử ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt, sau đó cân ở trạng thái đã được sấy khô trong tủ sấy. Thể tích mẫu được xác định bằng khối lượng của nước bị chiếm chỗ hoặc bằng phần giảm khối lượng khi sử dụng cân thủy tĩnh; hoặc thông qua các lần cân khi sử dụng bình pyknometer.

Do ảnh hưởng đến sự hấp thụ nước, nên không được sử dụng các biện pháp gia nhiệt nhân tạo đối với phần mẫu thử khi thí nghiệm. Tuy nhiên, nếu sử dụng loại vật liệu này thì cần phải ghi rõ trong báo cáo thử nghiệm.

Đối với cốt liệu rỗng, độ hút nước và khối lượng thể tích phụ thuộc vào cỡ hạt cốt liệu được thử nghiệm. Do đó, cần ghi rõ cỡ hạt thí nghiệm thực tế kèm theo kết quả thử nghiệm.

Khi cốt liệu bao gồm một số cỡ hạt khác nhau, trước khi chuẩn bị phần mẫu thử, cần phân tách mẫu thành các cỡ hạt riêng biệt. Tỷ lệ phần trăm của mỗi cỡ hạt phải được ghi nhận trong báo cáo thử nghiệm.

5 Vật liệu thử

Nước được đun sôi và để nguội trước khi thí nghiệm.

Nước máy sạch và nước khử ion đều phù hợp để sử dụng. Phải loại bỏ các tạp chất có thể ảnh hưởng đáng kể đến khối lượng riêng của nước (ví dụ các chất khí hòa tan). Có thể loại trừ khí hòa tan bằng cách hút chân không.

6 Thiết bị, dụng cụ

Ngoại trừ các chỉ định khác, tất cả các thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu chung quy định trong tiêu chuẩn EN 932-5.

6.1 Các thiết bị sử dụng chung

6.1.1 Tủ sấy có thông gió có thể khống chế để duy trì nhiệt độ $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

6.1.2 Cân có độ chính xác đến 0,1 % khối lượng phần mẫu thử và có dải cân phù hợp để cân được giỏ treo chứa mẫu nhúng trong nước (cân thủy tĩnh).

6.1.3 Bể nước có thể điều chỉnh để duy trì nhiệt độ trong khoảng $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

6.1.4 Nhiệt kế có độ chính xác đến 0,1 $^\circ\text{C}$.

6.1.5 Sàng thí nghiệm kích thước lỗ sàng 0,063 mm, 4 mm, 31,5 mm, 63 mm, với lỗ sàng được quy định theo EN 933-2.

6.1.6 Khay có kích thước phù hợp và có thể chịu nhiệt khi sấy trong tủ sấy mà không bị tổn hao khối lượng.

6.1.7 Khăn khô, mềm và hút nước

6.1.8 Dụng cụ rửa

6.1.9 Đồng hồ đo thời gian

6.2 Thiết bị chuyên dùng cho phương pháp cân thủy tĩnh (xem Điều 7; A.3 và Phụ lục B).

6.2.1 Giỏ lưới hoặc dụng cụ chứa có đục lỗ với kích thước phù hợp để treo lên cân. Giỏ hoặc dụng cụ chứa phải không bị ăn mòn.

6.2.2 Thùng chứa dùng chứa nước ở điều kiện nhiệt độ $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$, trong đó giỏ chứa mẫu có thể treo lơ lửng tự do trong nước với khoảng cách nhỏ nhất giữa giỏ và các mặt trong thùng là 50 mm.

CHÚ THÍCH: Thùng chứa có thể sử dụng thay cho bể nước quy định ở 6.1.3.

6.3 Thiết bị chuyên dùng cho phương pháp bình pyknometer đối với các cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 4 mm đến 31,5 mm (xem Điều 8)

6.3.1 Bình pyknometer - bình thủy tinh hoặc bình phù hợp khác có thể tích từ 1 000 mL đến 5 000 mL với độ chính xác đến 0,5 mL duy trì không đổi trong suốt quá trình thí nghiệm.

Thể tích của bình pyknometer cần được lựa chọn phù hợp với khối lượng phần mẫu thử. Chú ý trường hợp phần mẫu thử bằng khoảng một nửa thể tích bình pyknometer. Có thể sử dụng hai bình pyknometer nhỏ hơn thay cho một bình lớn sau đó tính tổng các giá trị khối lượng trước khi tính toán kết quả thí nghiệm.

6.4 Thiết bị chuyên dùng cho phương pháp bình pyknometer đối với cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 0,063 mm đến 4 mm (xem Điều 9)

6.4.1 Bình Pyknometer - bình thủy tinh hoặc bình phù hợp khác có thể tích từ 500 mL đến 2 000 mL với độ chính xác đến 0,5 mL duy trì không đổi trong suốt quá trình thí nghiệm.

TCVN xxxxx-6:20xx

Thể tích của bình pyknometer cần được lựa chọn phù hợp với khối lượng phần mẫu thử. Chú ý trường hợp phần mẫu thử bằng khoảng một nửa thể tích bình pyknometer. Có thể sử dụng hai bình pyknometer nhỏ hơn thay cho một bình lớn sau đó tính tổng các giá trị khối lượng trước khi tính toán kết quả thí nghiệm.

6.4.2 Khuôn kim loại hình nón cụt với đường kính đỉnh là (40 ± 3) mm, đường kính đáy là (90 ± 3) mm và chiều cao là (75 ± 3) mm. Chiều dày thành côn không ít hơn 0,8 mm.

6.4.3 Chày đầm kim loại có khối lượng (340 ± 15) g với mặt đầm phẳng hình tròn, đường kính (25 ± 3) mm, sử dụng cùng với khuôn kim loại.

6.4.4 Phễu bằng thủy tinh thông thường (được chọn để sử dụng cùng với côn và chày đầm kim loại).

6.4.5 Khay chứa nông làm bằng vật liệu không hút nước, có đáy phẳng và diện tích không nhỏ hơn $0,1 \text{ m}^2$, với gờ có chiều cao không nhỏ hơn 50 mm.

6.4.6 Nguồn cấp khí sấy ví dụ như máy sấy tóc.

6.5 Thiết bị chuyên dùng cho phương pháp bình pyknometer đối với cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 0,063 mm đến 31,5 mm (xem A.4)

6.5.1 Bình pyknometer - bình thủy tinh có thể tích từ 250 mL đến 5 000 mL với độ chính xác đến 0,5 mL duy trì không đổi trong suốt quá trình thí nghiệm và phễu thủy tinh phù hợp.

Thể tích của bình pyknometer được lựa chọn phù hợp với khối lượng của mẫu thử. Chú ý trường hợp mẫu thử chiếm khoảng một nửa thể tích bình pyknometer.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về bình pyknometer phù hợp được giới thiệu trên Hình 1.

6.6 Thiết bị chuyên dùng để xác định khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu đã được ngâm bão hòa nước đến khối lượng không đổi (xem Phụ lục B)

6.6.1 Thùng chứa có dung tích tương tự như giỏ lưới theo quy định trong 6.2.1 dùng để chứa mẫu trong nước.

6.7 Thiết bị chuyên dùng để xác định khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu nhẹ (xem C.1)

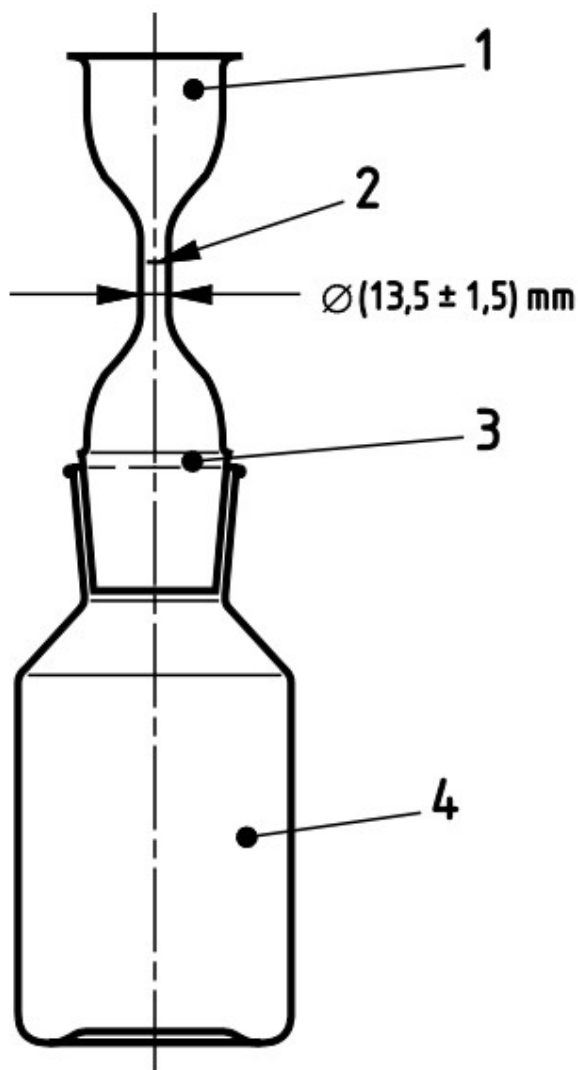
6.7.1 Bình pyknometer: bình thủy tinh có thể tích từ 1 000 mL đến 2 000 mL với độ chính xác đến 0,5 mL duy trì không đổi trong suốt quá trình thí nghiệm và phễu thủy tinh phù hợp (Hình 1). Nếu cần, bình phải có lưới mềm để ngăn các hạt cốt liệu nổi lên.

Kích thước của phễu phải phù hợp để bọt khí có thể thoát ra.

Thể tích của bình pyknometer được lựa chọn phù hợp với khối lượng của phần mẫu thử. Chú ý trường hợp mẫu thử chiếm khoảng một nửa thể tích bình pyknometer.

6.8 Thiết bị chuyên dùng để xác định khối lượng thể tích của cốt liệu nhẹ bằng ống trụ (xem Phụ lục E)

6.8.1 Ống đong thủy tinh hình trụ có chia độ thể tích 1 000 mL.



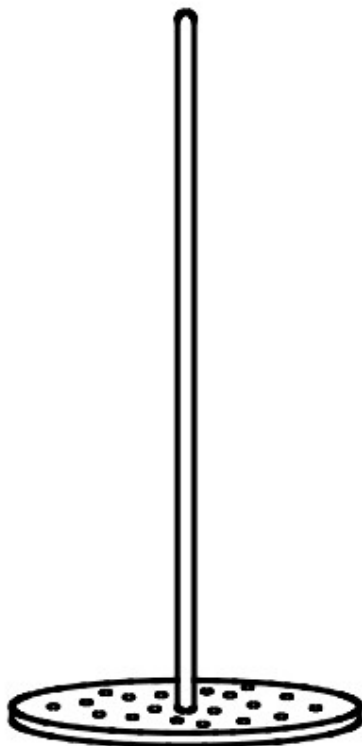
CHÚ DẪN:

- 1 Phễu thủy tinh
- 2 Vạch định mức
- 3 Bề mặt nhám để lắp kín khít bình đáy phẳng cổ rộng
- 4 Bình đáy phẳng cổ rộng

Hình 1 - Ví dụ về bình pyknometer

6.8.2 Dụng cụ lên bằng thép (Hình 2) có tấm để đục lỗ và một thanh thẳng đứng, để ngăn các hạt cốt liệu nổi lên mặt nước. Chênh lệch giữa đường kính trong của ống đong thủy tinh và đường kính để đục lỗ phải nhỏ hơn cỡ hạt cốt liệu nhỏ nhất thí nghiệm. Trên thanh thẳng đứng phải đánh dấu vị trí để đảm bảo thể tích mà nó chiếm chỗ trong nước là không đổi.

Kích thước các lỗ trên tấm để phải nhỏ hơn cỡ hạt cốt liệu nhỏ nhất được thử nghiệm nhưng phải đủ lớn để không khí thoát ra.



Hình 2 - Thiết bị lèn bằng thép với tấm đục lỗ

6.9 Thiết bị chuyên dùng để xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước của cốt liệu có cỡ hạt lọt sàng 31,5 mm (kể cả phần cỡ hạt 0/0,063 mm) (xem Phụ lục G)

6.9.1 Thiết bị hút chân không có áp kế hoặc đồng hồ đo áp lực, có thể hút không khí ra khỏi bình pyknometer để tạo áp suất trong bình đạt 4 kPa hoặc nhỏ hơn.

7 Phương pháp cân thủy tĩnh áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 31,5 mm đến 63 mm

7.1 Yêu cầu chung

Phương pháp cân thủy tĩnh được áp dụng cho cỡ hạt cốt liệu từ lớn hơn 31,5 mm đến 63 mm. Trong trường hợp mẫu thử là các cục đá lớn, cần giảm nhỏ kích thước của mẫu để lấy các hạt lớn hơn 31,5 mm và nhỏ hơn 63 mm.

CHÚ THÍCH: Phương pháp này với một số điều chỉnh dùng để xác định khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu lớn được ngâm bão hòa nước đến khối lượng không đổi được quy định trong Phụ lục B.

7.2 Chuẩn bị phần mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu theo quy trình của tiêu chuẩn EN 932-1, rút gọn mẫu theo quy trình của tiêu chuẩn EN 932-2. Rửa mẫu trên sàng 63 mm và sàng 31,5 mm để loại bỏ các hạt nhỏ hơn. Loại bỏ hạt sót trên sàng 63 mm. Sau đó để mẫu ráo nước.

Khối lượng phần mẫu thử không nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 - Khối lượng nhỏ nhất của phần mẫu thử (phương pháp cân thủy tĩnh)

Kích thước cỡ sàng trên (D) của cốt liệu	Khối lượng nhỏ nhất của phần mẫu thử
mm	kg
63	15
≤ 45	7
CHÚ THÍCH: Đối với cỡ hạt khác, khối lượng nhỏ nhất của phần mẫu thử có thể nội suy từ khối lượng quy định tại Bảng 1.	

7.3 Cách tiến hành

Cho phần mẫu thử đã chuẩn bị vào trong giỏ lưới và ngâm trong thùng chứa nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$, giữ cho mức nước ngập trên miệng giỏ ít nhất 50 mm.

Ngay sau khi ngâm, loại trừ các bọt khí bám vào cốt liệu bằng cách nâng giỏ lên cách đáy khoảng 25 mm và thả cho rơi xuống, thực hiện thao tác 25 lần, mỗi lần trong khoảng 1 s.

Ngâm hoàn toàn giỏ chứa mẫu trong nước có nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ trong khoảng thời gian $(24 \pm 0,5)$ h.

Lắc giỏ chứa mẫu sau đó cân chúng ở trong nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$, ghi khối lượng M_2 . Ghi lại nhiệt độ của nước khi xác định M_2 .

Nếu cần thiết, phần mẫu thử được chuyển đến bể nước khác để cân, rung lắc giỏ chứa mẫu 25 lần trong bể mới trước khi cân xác định khối lượng M_2 .

Lấy giỏ chứa mẫu ra khỏi nước, để mẫu ráo nước trong vài phút. Cẩn thận lấy hết mẫu ra khỏi giỏ và đặt vào khăn bông khô. Đưa giỏ không trở lại bể nước, lắc 25 lần sau đó cân giỏ trong nước, ghi khối lượng M_3 .

Nhẹ nhàng lau khô bề mặt cốt liệu sau đó chuyển cốt liệu sang khăn khô thứ hai khi khăn thứ nhất không thể thấm thêm nước được nữa. Dàn các hạt cốt liệu thành 1 lớp trên khăn thứ hai sao cho các hạt không nằm chồng lên nhau, để cốt liệu tiếp xúc với không khí nhưng tránh ánh nắng chiếu trực tiếp hoặc bất kỳ nguồn sinh nhiệt nào khác cho đến khi tất cả các màng nước mỏng nhìn thấy bằng mắt thường đã bay hết, nhưng cốt liệu vẫn còn ở trạng thái ẩm. Cân và ghi lại khối lượng M_1 .

Chuyển mẫu cốt liệu vào khay và đem đi sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ cho đến khi mẫu đạt đến khối lượng không đổi. Để mẫu nguội đến nhiệt độ phòng và cân xác định khối lượng M_4 .

Ghi chép tất cả các số liệu cân chính xác ít nhất đến 0,1 % khối lượng của phần mẫu thử M_4 .

7.4 Biểu thị kết quả

Các giá trị khối lượng thể tích (ρ_a , ρ_{rd} , ρ_{ssd} tương ứng), được tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3), chính xác đến 0,01 (g/cm^3), theo các công thức dưới đây:

- Khối lượng thể tích biểu kiến:
$$\rho_a = \rho_w \times \frac{M_4}{M_4 - (M_2 - M_3)} \quad (1)$$

- Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô:
$$\rho_{rd} = \rho_w \times \frac{M_4}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (2)$$

- Khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt:

$$\rho_{ssd} = \rho_w \times \frac{M_1}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (3)$$

Độ hút nước sau khi ngâm trong 24 h, WA_{24} , được tính bằng phần trăm (%), chính xác đến 0,1 (%), theo công thức sau:

$$WA_{24} = \frac{100 \times (M_1 - M_4)}{M_4} \quad (4)$$

trong đó:

ρ_w là khối lượng riêng của nước tại nhiệt độ thí nghiệm đã ghi nhận được khi xác định giá trị M_2 , tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3) (xem Phụ lục D);

M_1 là khối lượng của mẫu cốt liệu bão hòa nước khô bề mặt cân trong không khí, tính bằng gam (g);

M_2 là khối lượng biểu kiến cân trong nước của giỏ chứa mẫu đã được ngâm bão hòa, tính bằng gam (g);

M_3 là khối lượng biểu kiến cân trong nước của giỏ không chứa mẫu, tính bằng gam (g);

M_4 là khối lượng của phần mẫu thử đã được sấy khô cân trong không khí, tính bằng gam (g);

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng công thức sau để kiểm tra lại các tính toán đã thực hiện:

$$\rho_{ssd} = \rho_{rd} + \rho_w \times \left(1 - \frac{\rho_{rd}}{\rho_a}\right) \quad (5)$$

CHÚ THÍCH 2: Phụ lục I đưa ra số liệu về độ chính xác của phép thử.

8 Phương pháp bình pyknometer áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 4 mm đến 31,5 mm

8.1 Yêu cầu chung

Phương pháp bình pyknometer quy định trong mục này áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 4 mm đến 31,5 mm.

8.2 Chuẩn bị phần mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu theo quy trình của tiêu chuẩn EN 932-1, rút gọn mẫu theo quy trình của tiêu chuẩn EN 932-2. Rửa phần mẫu thử trên sàng 31,5 mm và sàng 4 mm để loại bỏ các hạt nhỏ hơn. Loại bỏ các hạt nằm trên sàng 31,5 mm. Sau đó để mẫu ráo nước.

Khối lượng phần mẫu thử không nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng 2.

Bảng 2 - Khối lượng nhỏ nhất của phần mẫu thử (phương pháp bình pyknometer)

Kích thước cỡ hạt lớn (D) của cốt liệu	Khối lượng nhỏ nhất của phần mẫu thử
mm	kg
31,5	5
16	2
8	1
CHÚ THÍCH: Đối với cỡ hạt khác, khối lượng nhỏ nhất của phần mẫu thử có thể nội suy từ khối lượng quy định tại Bảng 2.	

8.3 Cách tiến hành

Ngâm phần mẫu thử đã chuẩn bị trong bình pyknometer với nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$, loại trừ bọt khí bằng cách đặt nghiêng, xoay và lắc nhẹ bình. Đặt bình pyknometer vào trong bể chứa nước và giữ cho phần mẫu thử ở nhiệt độ $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ trong $(24 \pm 0,5)$ h. Tại thời điểm kết thúc của quá trình ngâm mẫu, lấy bình pyknometer ra khỏi bể nước, loại trừ bọt khí còn sót lại bằng cách xoay và lắc nhẹ bình.

Có thể loại trừ bọt khí bằng cách hút chân không.

Đổ thêm nước cho đầy bình pyknometer, đặt nắp lên miệng bình sao cho không đưa thêm bọt khí vào trong bình. Lau khô mặt ngoài bình và cân xác định khối lượng M_2 . Ghi lại nhiệt độ của nước.

Lấy mẫu cốt liệu ra khỏi bình và để mẫu ráo nước trong vài phút. Đổ đầy nước vào bình, đặt nắp vào vị trí như cũ. Sau đó lau khô mặt ngoài bình và cân xác định khối lượng M_3 . Ghi lại nhiệt độ của nước.

Nhiệt độ của nước trong bình pyknometer tại hai thời điểm xác định M_2 và M_3 không được chênh lệch nhau quá $2 ^\circ\text{C}$.

Thay vì xác định thể tích của bình pyknometer cho mỗi lần thí nghiệm, có thể hiệu chuẩn trước bình thử. Trong trường hợp này, bình pyknometer phải được ngâm trong bể điều nhiệt đạt đến nhiệt độ hiệu chuẩn $\pm 0,5 ^\circ\text{C}$.

Chuyển mẫu đã được để ráo nước vào một trong các khăn bông khô. Nhẹ nhàng lau khô bề mặt cốt liệu sau đó chuyển cốt liệu sang khăn thứ hai khi khăn thứ nhất không thể thấm thêm nước được nữa. Dàn các hạt cốt liệu thành 1 lớp trên khăn thứ hai sao cho các hạt không nằm chồng lên nhau, để cốt liệu tiếp xúc với không khí nhưng tránh ánh nắng chiếu trực tiếp hoặc bất kỳ nguồn sinh nhiệt nào khác cho đến khi tất cả các màng nước mỏng nhìn thấy bằng mắt thường đã bay hết, nhưng cốt liệu vẫn còn ở trạng thái ẩm.

TCVN xxxxx-6:20xx

Chuyển phần mẫu thử đã bão hòa nước, khô bề mặt vào khay để cân xác định khối lượng cốt liệu M_1 . Sấy khô mẫu trong tủ sấy ở nhiệt độ $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ cho đến khi mẫu đạt đến khối lượng không đổi. Để mẫu nguội đến nhiệt độ phòng và cân xác định khối lượng M_4 .

Ghi chép tất cả các số liệu cân chính xác ít nhất đến 0,1 % khối lượng của phần mẫu thử M_4 .

8.4 Biểu thị kết quả

Khối lượng thể tích (ρ_a , ρ_{rd} , ρ_{ssd} tương ứng), được tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3), chính xác đến 0,01 (g/cm^3) theo các công thức dưới đây:

- Khối lượng thể tích biểu kiến:
$$\rho_a = \rho_w \times \frac{M_4}{M_4 - (M_2 - M_3)} \quad (6)$$

- Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô:
$$\rho_{rd} = \rho_w \times \frac{M_4}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (7)$$

- Khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt:

$$\rho_{ssd} = \rho_w \times \frac{M_1}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (8)$$

Độ hút nước sau khi ngâm trong 24 h, WA_{24} , được tính bằng phần trăm (%), chính xác đến 0,1 (%), theo công thức dưới đây:

$$WA_{24} = \frac{100 \times (M_1 - M_4)}{M_4} \quad (9)$$

trong đó:

ρ_w là khối lượng riêng của nước ở tại nhiệt độ thí nghiệm đã ghi nhận được khi xác định giá trị M_2 , tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3) (xem Phụ lục D);

M_1 là khối lượng của mẫu cốt liệu đã được ngâm bão hòa nước, khô bề mặt cân trong không khí, tính bằng gam (g);

M_2 là khối lượng của bình pyknometer có chứa nước và mẫu cốt liệu đã được ngâm bão hòa, tính bằng gam (g);

M_3 là khối lượng của bình pyknometer chứa đầy nước, tính bằng gam (g);

M_4 là khối lượng của phần mẫu thử đã được sấy khô cân trong không khí, tính bằng gam (g);

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng công thức sau để kiểm tra lại các tính toán đã thực hiện:

$$\rho_{ssd} = \rho_{rd} + \rho_w \times \left(1 - \frac{\rho_{rd}}{\rho_a}\right) \quad (10)$$

CHÚ THÍCH 2: Phụ lục I đưa ra số liệu về độ chính xác của phép thử.

9 Phương pháp bình pyknometer áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 0,063 mm đến 4 mm

9.1 Yêu cầu chung

Phương pháp bình pyknometer quy định trong mục này áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 0,063 mm đến 4 mm.

9.2 Chuẩn bị phần mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu theo quy trình của tiêu chuẩn EN 932-1, rút gọn mẫu theo quy trình của tiêu chuẩn 932-2. Rửa phần mẫu thử trên sàng 4 mm và sàng 0,063 mm để loại bỏ các hạt nhỏ hơn. Loại bỏ các hạt nằm trên sàng 4 mm.

Khối lượng phần mẫu thử 0,063/4 mm không nhỏ hơn 300 g.

9.3 Cách tiến hành

Ngâm phần mẫu thử đã chuẩn bị trong bình pyknometer với nước ở nhiệt độ (25 ± 2) °C, loại trừ bọt khí bằng cách đặt nghiêng, xoay và lắc nhẹ bình. Đặt bình pyknometer vào trong bể chứa nước và giữ cho phần mẫu thử ở nhiệt độ (25 ± 2) °C trong $(24 \pm 0,5)$ h. Tại thời điểm kết thúc của quá trình ngâm mẫu, lấy bình pyknometer ra khỏi bể nước, loại trừ bọt khí còn sót lại bằng cách xoay và lắc nhẹ bình.

Có thể loại trừ bọt khí bằng cách hút chân không.

Đổ thêm nước cho đầy bình pyknometer, đặt nắp lên miệng bình sao cho không đưa thêm bọt khí vào trong bình. Lau khô mặt ngoài bình và cân xác định khối lượng M_2 . Ghi lại nhiệt độ của nước.

Gạn phần nước phía trên mẫu sau đó đổ hết mẫu trong bình ra khay.

Đổ đầy nước vào bình, đậy nắp vào vị trí như cũ, lau khô mặt ngoài bình và cân xác định khối lượng M_3 . Ghi lại nhiệt độ của nước.

Nhiệt độ của nước trong bình pyknometer tại hai thời điểm xác định M_2 và M_3 không được chênh lệch nhau quá 2 °C.

Thay vì xác định thể tích của bình pyknometer cho mỗi lần thí nghiệm, có thể hiệu chuẩn trước bình thử. Trong trường hợp này, bình pyknometer phải được ngâm trong bể điều nhiệt đạt đến nhiệt độ hiệu chuẩn $\pm 0,5$ °C.

Dàn đều mẫu đã ngâm lên mặt khay. Dùng luồng khí ẩm nhẹ sấy để làm bay hơi ẩm trên bề mặt mẫu. Đều đặn đảo mẫu để đảm bảo làm khô đồng đều mẫu cho đến khi không còn nhìn thấy nước ẩm tự do đọng trên bề mặt và các hạt cốt liệu không còn bị dính vào nhau. Để mẫu nguội đến nhiệt độ phòng, trong quá trình này tiếp tục đảo mẫu.

Để kiểm tra xem mẫu đã đạt đến trạng thái khô bề mặt hay chưa, đặt côn kim loại hình nón với mặt có đường kính lớn xuống mặt khay. Đổ phần mẫu thử đã để khô chảy tự do vào trong côn, dùng đầm đầm nhẹ bề mặt 25 lần qua miệng ở trên đỉnh côn. Không được đổ đầy thêm mẫu vào trong khuôn sau

khi đầm xong. Nhẹ nhàng rút côn. Nếu khối cốt liệu không sụt xuống, tiếp tục làm khô và lặp lại thí nghiệm cho đến khi khối cốt liệu sụt tạo thành hình dạng yêu cầu sau khi rút côn thử.

Đối với cốt liệu nhỏ được chế tạo bằng phương pháp nghiền (cát nghiền), có thể khó xác định trạng thái bão hòa khô bề mặt. Phụ lục F sẽ hướng dẫn chi tiết hơn cách thực hiện.

Cân mẫu thử đã bão hòa nước, khô bề mặt, ghi giá trị M_1 . Sấy mẫu trong tủ sấy ở nhiệt $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ cho đến khi mẫu đạt đến khối lượng không đổi. Để mẫu nguội đến nhiệt độ phòng và cân xác định khối lượng, M_4 .

Ghi chép tất cả các số liệu cân chính xác ít nhất đến 0,1 % khối lượng của phần mẫu thử M_4 .

9.4 Biểu thị kết quả

Các giá trị khối lượng thể tích (ρ_a , ρ_{rd} , ρ_{ssd} tương ứng), được tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3), chính xác đến 0,01 (g/cm^3) theo các công thức sau:

- Khối lượng thể tích biểu kiến:
$$\rho_a = \rho_w \times \frac{M_4}{M_4 - (M_2 - M_3)} \quad (11)$$

- Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô:
$$\rho_{rd} = \rho_w \times \frac{M_4}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (12)$$

- Khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt:

$$\rho_{ssd} = \rho_w \times \frac{M_1}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (13)$$

Độ hút nước sau khi ngâm trong 24 h, WA_{24} , được tính bằng phần trăm (%), chính xác đến 0,1 (%), theo công thức sau:

$$WA_{24} = \frac{100 \times (M_1 - M_4)}{M_4} \quad (14)$$

trong đó:

ρ_w là khối lượng riêng của nước ở tại nhiệt độ thí nghiệm đã ghi nhận được khi xác định giá trị M_2 , tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3) (xem trong Phụ lục D);

M_1 là khối lượng của mẫu cốt liệu đã được ngâm bão hòa nước và khô bề mặt cân trong không khí, tính bằng gam (g);

M_2 là khối lượng của bình pyknometer có chứa nước và mẫu cốt liệu đã được ngâm bão hòa, tính bằng gam (g);

M_3 là khối lượng của bình pyknometer chứa đầy nước, tính bằng gam (g);

M_4 là khối lượng của phần mẫu thử đã được sấy khô cân trong không khí, tính bằng gam (g);

CHÚ THÍCH 1: Có thể sử dụng công thức sau để kiểm tra lại các tính toán đã thực hiện:

$$\rho_{ssd} = \rho_{rd} + \rho_w \times \left(1 - \frac{\rho_{rd}}{\rho_a}\right) \quad (15)$$

CHÚ THÍCH 2: Phụ lục I đưa ra số liệu về độ chính xác của phép thử.

10 Báo cáo thử nghiệm

10.1 Thông tin bắt buộc

Báo cáo kết quả thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn thí nghiệm này;
- b) Nhận dạng mẫu thử (bao gồm việc xác định nguồn gốc và ngày lấy mẫu);
- c) Ngày nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- d) Ngày thí nghiệm;
- e) Nhận dạng phòng thí nghiệm;
- f) Cỡ hạt cốt liệu thí nghiệm và nếu thí nghiệm theo một số cỡ thì cần chỉ rõ tỷ lệ phần trăm của mỗi cỡ hạt;
- g) Khối lượng phần mẫu thử;
- h) Phương pháp sử dụng để xác định khối lượng thể tích và độ hút nước (Điều 7, 8 và 9);
- i) Kết quả thí nghiệm với độ chính xác yêu cầu (4 giá trị cho mỗi thí nghiệm);
- j) Các sai khác so với phương pháp chuẩn, nếu có.

10.2 Thông tin không bắt buộc

Báo cáo kết quả thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) Quy trình lấy mẫu;
- b) Quy trình rút gọn mẫu;
- c) mô tả thạch học (xem EN 932-3);
- d) Các thông số khác ảnh hưởng tới thí nghiệm.

Phụ lục A

(quy định)

Xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước của cốt liệu

A.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này quy định phương pháp xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước của cốt liệu có khối lượng thể tích lớn hơn 1 g/cm^3 . Quy định này áp dụng cho các hạt cốt liệu có kích thước từ lớn hơn 0,063 mm đến 63 mm và sử dụng các phương pháp thử sau:

- Phương pháp cân thủy tĩnh (xem A.3) áp dụng cho cốt liệu có kích thước từ lớn hơn 31,5 mm đến 63 mm.
- Phương pháp bình pyknometer áp dụng cho cốt liệu có kích thước từ lớn hơn 0,063 mm đến 31,5 mm.

Phương pháp cân thủy tĩnh có thể sử dụng làm phương pháp tham khảo, thay thế cho phương pháp bình pyknometer đối với cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 4 mm đến 31,5 mm. Trong trường hợp tranh chấp, thì phương pháp sử dụng bình pyknometer phải được sử dụng làm phương pháp chuẩn.

CHÚ THÍCH : Phương pháp này thường áp dụng đối với cốt liệu có độ hút nước nhỏ hơn 1,5 %.

A.2 Nguyên tắc

Mục đích của thí nghiệm này là xác định khối lượng và thể tích của mẫu thử (hoặc các mẫu thử) để tính toán khối lượng thể tích. Khối lượng được xác định bằng cách cân phần mẫu thử (hoặc các mẫu thử) đã được sấy khô trong tủ sấy. Thể tích mẫu được xác định bằng thể tích nước bị chiếm chỗ bởi các hạt cốt liệu sấy khô trước thông qua phần giảm khối lượng khi cân thủy tĩnh hoặc của bình pyknometer (xem 6.5).

A.3 Phương pháp cân thủy tĩnh áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 31,5 mm đến 63 mm

A.3.1 Chuẩn bị phần mẫu thử

Phần mẫu thử được chuẩn bị theo quy định trong 7.2. Sấy khô phần mẫu thử trong tủ sấy ở nhiệt độ $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ đến khối lượng không đổi. Để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng và cân xác định khối lượng, M_1 .

A.3.2 Cách tiến hành

Cho phần mẫu thử vào bên trong giỏ lưới và ngâm vào bể chứa nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$, nước phải ngập trên miệng giỏ ít nhất 50 mm. Ngay sau khi ngâm, loại trừ các bọt khí bám vào cốt liệu bằng cách nâng giỏ lên cách đáy khoảng 25 mm và thả cho rơi xuống, thực hiện thao tác 25 lần, mỗi lần trong khoảng 1 s.

Đề giỏ và cốt liệu trong khoảng thời gian không nhiều hơn 10 min. Lắc giỏ chứa mẫu sau đó cân ở trong nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$, ghi giá trị M_2 . Ghi nhiệt độ của nước khi xác định M_2 .

Nếu cần thiết, phần mẫu thử được chuyển đến bể nước khác để cân, rung lắc giỏ chứa mẫu 25 lần trong bể mới trước khi cân xác định khối lượng M_2 .

Đổ mẫu ra ngoài, đưa giỏ trống trở lại bể nước, lắc 25 lần sau đó cân giỏ trong nước, ghi giá trị M_3 .

Ghi tất cả các số liệu cân chính xác ít nhất đến 0,1 % khối lượng của phần mẫu thử M_1 .

A.3.3 Biểu thị kết quả

Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước, ρ_p , tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3), chính xác đến 0,01 (g/cm^3) theo công thức sau:

$$\rho_p = \rho_w \times \frac{M_1}{M_1 - (M_2 - M_3)} \quad (\text{A.1})$$

trong đó:

ρ_w là khối lượng riêng của nước ở tại nhiệt độ thí nghiệm đã ghi nhận được khi xác định giá trị M_2 , tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3) (xem Phụ lục D);

M_1 là khối lượng của mẫu thử đã được sấy khô trong tủ sấy và cân trong không khí, tính bằng gam (g);

M_2 là khối lượng của giỏ có chứa mẫu cân trong nước, tính bằng gam (g);

M_3 là khối lượng của giỏ không chứa mẫu cân trong nước, tính bằng gam (g);

A.4 Phương pháp bình pyknometer áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 0,063 mm đến 31,5 mm

A.4.1 Chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu theo EN 932-1, rút gọn mẫu theo EN 932-2. Chuẩn bị hai mẫu thử để tiến hành thí nghiệm. Khối lượng của mẫu thử không được ít hơn giá trị quy định trong Bảng A.1.

Bảng A.1 - Khối lượng nhỏ nhất của mẫu thử (phương pháp bình pyknometer)

Kích thước cỡ sàng trên (D) của cốt liệu mm	Khối lượng nhỏ nhất của mẫu thử kg
31,5	1,5
16	1,0
8	0,5
≤ 4	0,25
CHÚ THÍCH: Đối với các cỡ hạt khác, khối lượng nhỏ nhất của mẫu thử có thể nội suy từ khối lượng quy định tại bảng A.1.	

A.4.2 Hiệu chuẩn bình pyknometer

TCVN xxxxx-6:20xx

Xác định thể tích của bình pyknometer bằng cách đổ đầy nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ vào bình, sau đó đặt bình vào trong bể chứa nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ trong ít nhất 1 h. Thể tích (V), tính bằng mililit (ml), được tính bằng trung bình cộng của 3 lần đo, chênh lệch của mỗi lần đo so với giá trị trung bình không được vượt quá 0,1 %. Khi hiệu chuẩn bình, thể tích của bình được tính bằng cách chia khối lượng nước cần để đổ đầy bình cho khối lượng riêng của nước ở nhiệt độ đo tại thời điểm hiệu chuẩn. Giá trị khối lượng riêng của nước được hiệu chỉnh theo nhiệt độ (xem phụ lục D).

CHÚ THÍCH: Có thể tiến hành hiệu chuẩn trước bình pyknometer thay cho việc xác định thể tích của bình ở mỗi lần thử.

A.4.3 Cách tiến hành

Trong quá trình thí nghiệm, bể chứa nước phải luôn duy trì ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Rửa mẫu thử để loại bỏ các hạt bị dính bám, sàng loại bỏ các hạt sót trên sàng 31,5 mm và lọt qua sàng 0,063 mm. Sấy khô mẫu trong tủ sấy ở nhiệt độ $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ cho đến khi đạt khối lượng không đổi. Để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng.

Cân bình pyknometer và phễu, M_1 . Care thận đổ mẫu vào bên trong bình. Đặt phễu lên miệng bình và cân, M_2 .

CHÚ THÍCH 1: Để tránh phễu kẹt ở miệng bình, có thể dùng một ít dầu bôi trơn silicon bôi vào vùng tiếp xúc trước khi cân.

Đổ nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ vào bình cho đến khi mực nước còn thấp hơn khoảng 30 mm so với vùng nhám trên cổ bình. Dùng đũa thủy tinh khuấy cẩn thận để loại trừ bọt khí cuốn vào và bong bóng khí dính bám.

CHÚ THÍCH 2: Để loại trừ bọt khí, cũng có thể vừa xoay và gõ nhẹ bình hoặc rung bình pyknometer trên bàn rung.

Khi bọt khí đã được loại trừ, đổ tiếp nước vào bình (qua phễu) cho đến khi mực nước thấp hơn khoảng 20 mm so với vạch định mức đánh dấu ở trên phễu, đặt bình vào bể nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ trong ít nhất 1 h.

Mức nước trong bể phải thấp hơn khoảng 20 mm so với cổ bình pyknometer.

Đổ thêm nước đến vạch định mức. Lấy mẫu ra khỏi bể nước, cẩn thận lau khô mặt ngoài và cân, M_3 .

Lặp lại quy trình trên cho mẫu thử thứ hai.

Ghi chép tất cả các số liệu cân chính xác ít nhất đến 0,1 % khối lượng của mẫu thử ($M_2 - M_1$).

A.4.4 Biểu thị kết quả

Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước, ρ_p , cho mỗi mẫu thử, được tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3), chính xác đến 0,001 (g/cm^3), theo công thức sau:

$$\rho_p = \frac{M_2 - M_1}{V - \left(\frac{M_3 - M_2}{\rho_w} \right)} \quad (\text{A.2})$$

trong đó:

M_1 là khối lượng của pyknometer và phễu, tính bằng gam (g);

M_2 là khối lượng của bình pyknometer, phễu và mẫu thử, tính bằng gam (g);

M_3 là khối lượng của bình pyknometer, phễu, mẫu thử và nước, tính bằng gam (g);

V là thể tích của bình pyknometer, tính bằng mililit (mL);

ρ_w là khối lượng riêng của nước ở tại nhiệt độ thí nghiệm đã ghi nhận được khi xác định giá trị M_2 , tính bằng gam trên centimét khối (g/cm³) (xem Phụ lục D).

Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước của mẫu thí nghiệm tính bằng trung bình cộng của hai lần thử lấy chính xác đến 0,01 g/cm³.

CHÚ THÍCH: Phụ lục I đưa ra số liệu về độ chính xác của phép thử.

A.5 Báo cáo thử nghiệm

A.5.1 Thông tin bắt buộc

Báo cáo kết quả phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn và phụ lục này;
- b) Nhận dạng mẫu thử (bao gồm việc xác định nguồn gốc và ngày lấy mẫu);
- c) Ngày nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- d) Ngày thí nghiệm;
- e) Nhận dạng phòng thí nghiệm;
- f) Cỡ hạt cốt liệu thí nghiệm và nếu thí nghiệm theo một số cỡ thì cần chỉ rõ tỷ lệ phần trăm của mỗi cỡ hạt;
- g) Khối lượng phần mẫu thử / mẫu thử;
- h) Phương pháp sử dụng để xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước (phương pháp cân thủy tĩnh hoặc bình pyknometer);
- i) Kết quả thí nghiệm;
- j) Các sai khác so với phương pháp chuẩn, nếu có.

A.5.2 Thông tin không bắt buộc

Báo cáo kết quả thử có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) Quy trình lấy mẫu;
- b) Quy trình rút gọn mẫu;
- c) Mô tả thạch học (xem EN 932-3);

d) Các sai khác so với phương pháp chuẩn, nếu có.

Phụ lục B

(quy định)

Xác định khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu lớn đã được ngâm bão hòa nước đến khối lượng không đổi

B.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này quy định phương pháp xác định khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu lớn đã được ngâm bão hòa nước đến khối lượng không đổi. Quy định này có thể áp dụng cho phần mẫu thử gồm các cục cốt liệu như đá ba-lát (đá rải đường sắt).

CHÚ THÍCH: Phương pháp này dựa trên cơ sở của phương pháp cân thủy tĩnh quy định ở Điều 7.

B.2 Chuẩn bị phần mẫu thử

B.2.1 Lấy mẫu và rút gọn mẫu

Lấy mẫu cốt liệu theo EN 932-1, rút gọn mẫu theo EN 932-2.

B.2.2 Chuẩn bị các cục cốt liệu rời

Phần mẫu thử gồm các cục cốt liệu rời có khối lượng mỗi cục ít nhất 150 g. Nếu tiến hành xác định độ hút nước thì khối lượng mỗi cục không được vượt quá 350 g.

Loại bỏ các mảnh vỡ và rửa phần mẫu thử dưới vòi nước để loại bỏ các hạt mịn dính bám vào mẫu.

CHÚ THÍCH: Việc ngâm mẫu trong thùng chứa để đạt đến khối lượng không đổi đã được mô tả trong quy trình thí nghiệm (xem B.3) có thể thực hiện đồng thời với một số phần mẫu thử khác nhau với điều kiện mỗi cục mẫu thử được ký hiệu rõ ràng.

Kết quả thí nghiệm thực hiện trên một cục cốt liệu không mang tính đại diện cho tất cả. Đối với cốt liệu đồng nhất, cần thử ít nhất 10 cục. Đối với cốt liệu không đồng nhất, cần dùng ít nhất 5 cục để xác định thành phần thạch học.

B.2.3 Chuẩn bị mẫu đá ba-lát

Phần mẫu thử gồm ít nhất 10 cục cốt liệu dùng làm đá ba-lát có kích thước từ 40 mm đến 50 mm hoặc từ 50 mm đến 63 mm. Mỗi cục cốt liệu phải có khối lượng ít nhất 150 g nhưng không quá 350 g.

Loại bỏ các mảnh vỡ và rửa phần mẫu thử dưới vòi nước để loại bỏ các hạt mịn dính bám vào mẫu thử.

B.3 Cách tiến hành

Cho phần mẫu thử vào trong thùng chứa và ngâm hoàn toàn trong nước cho đến khi đạt đến khối lượng không đổi. Cho mẫu vào giỏ treo vào cân và ngâm trong bể nước với mực nước cao hơn miệng giỏ ít nhất 50 mm.

TCVN xxxxx-6:20xx

Cân xác định khối lượng biểu kiến của phần mẫu thử trong nước, M_2 , và đo xác định nhiệt độ nước trong thùng chứa chính xác đến 1 °C.

Lấy phần mẫu thử ra và dùng khăn bông thấm nước lau cốt liệu cho đến khi bề mặt khô và không đọng nước. Cân ghi lại khối lượng M_1 .

Sấy khô phần mẫu thử trong tủ sấy ở nhiệt độ (110 ± 5) °C đến khối lượng không đổi. Để nguội đến nhiệt độ phòng và cân xác định khối lượng M_3 .

Ghi chép tất cả các số liệu cân chính xác ít nhất đến 0,05 % khối lượng của phần mẫu thử M_3 .

B.4 Tính toán và biểu thị kết quả

Khối lượng thể tích của cốt liệu lớn đã được ngâm bão hòa nước đến khối lượng không đổi, ρ_{cm} , tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3) chính xác đến 0,01 (g/cm^3), theo công thức sau:

$$\rho_{cm} = \frac{M_3 \times \rho_w}{M_1 - M_2} \quad (\text{B.1})$$

Độ hút nước, WA_{cm} , tính bằng phần trăm (%), chính xác đến 0,1 (%), theo công thức sau:

$$WA_{cm} = \frac{M_1 - M_3}{M_3} \times 100 \quad (\text{B.2})$$

trong đó:

ρ_w là khối lượng riêng của nước ở tại nhiệt độ thí nghiệm đã ghi nhận được khi xác định giá trị M_2 , tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3) (xem Phụ lục D);

M_1 là khối lượng của phần mẫu thử bão hòa nước khô bề mặt, tính bằng gam (g);

M_2 là khối lượng biểu kiến của phần mẫu thử bão hòa nước cân trong nước, tính bằng gam (g);

M_3 là khối lượng của phần mẫu thử đã được sấy khô, tính bằng gam (g).

CHÚ THÍCH: Phụ lục I đưa ra số liệu về độ chính xác của phép thử.

B.5 Báo cáo thử nghiệm

B.5.1 Thông tin bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau:

- Viện dẫn tiêu chuẩn và phụ lục này;
- Nhận dạng mẫu thử (bao gồm việc xác định nguồn gốc và ngày lấy mẫu);
- Ngày nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- Ngày thí nghiệm;
- Cấp phối hạt danh định của cốt liệu đã tiến hành lấy mẫu để thử;

- f) Khối lượng phần mẫu thử;
- g) Kết quả thí nghiệm;
- h) Các sai khác so với phương pháp chuẩn, nếu có.

B.5.2 Thông tin không bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) Quy trình lấy mẫu mẫu;
- b) Quy trình rút gọn mẫu;
- c) Mô tả thạch học (xem EN 932-3);
- d) Các sai khác so với phương pháp chuẩn, nếu có.

Phụ lục C

(quy định)

Xác định khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu nhẹ

C.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này quy định phương pháp chuẩn để xác định khối lượng thể tích biểu kiến, khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô, khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt và độ hút nước của cốt liệu nhẹ.

Khối lượng thể tích của cốt liệu nhẹ thường được xác định sau khi sấy khô trước.

Phương pháp này sử dụng bình pyknometer để xác định khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu nhẹ sau khi ngâm 24 h.

Không sử dụng phương pháp cân thủy tĩnh do phương pháp này chưa loại bỏ bọt khí đúng cách.

Phương pháp này áp dụng cho các hạt cốt liệu từ lớn hơn 4 mm đến 31,5 mm.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp này có thể áp dụng cho các hạt cốt liệu nhỏ hơn 4 mm nếu có thể làm khô bề mặt cốt liệu mà không làm hao hụt các cỡ hạt.

CHÚ THÍCH 2: Phương pháp nhanh trong Phụ lục E có thể sử dụng để xác định khối lượng thể tích biểu kiến của cốt liệu nhẹ.

C.2 Chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu theo EN 932-1, rút gọn mẫu theo EN 932-2.

Chuẩn bị hai mẫu thử. Mỗi mẫu thử có thể tích từ 0,5 L đến 0,6 L. Sấy khô phần mẫu thử trong tủ sấy ở nhiệt độ $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ đến khối lượng không đổi. Để mẫu nguội đến nhiệt độ phòng. Sàng mẫu thử trên sàng 4 mm và 31,5 mm để loại bỏ các hạt sót trên sàng 31,5 mm và lọt qua sàng 4 mm. Cân mẫu thử còn lại, ghi khối lượng M_4 .

C.3 Hiệu chuẩn bình pyknometer

Nếu cần thiết, có thể thêm một lưới chắn vào bình pyknometer. Đổ đầy nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ vào bình, sau đó đặt bình vào trong bể chứa nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ trong ít nhất 1 h. Đổ đầy nước lên đến vạch định mức ở trên phễu, lấy bình ra khỏi bể nước. Care thận lau khô mặt ngoài và cân khối lượng, M_3 .

Để tránh phễu kẹt ở miệng bình, có thể dùng một ít dầu bôi trơn silicon bôi vào vùng tiếp xúc trước khi hiệu chuẩn.

CHÚ THÍCH 1: Có thể tiến hành hiệu chuẩn trước bình pyknometer thay cho việc xác định thể tích của bình ở mỗi lần thử.

C.4 Cách tiến hành

Thí nghiệm phải được thực hiện trên hai mẫu thử song song. Trong quá trình thí nghiệm, bể chứa nước phải luôn duy trì nhiệt độ $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Cẩn thận cho mẫu thử thứ nhất vào bình pyknometer. Lắp thêm lưới vào bình nếu cần thiết.

Đổ nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ vào bình pyknometer. Bấm đồng hồ tính giờ khi hầu hết cốt liệu đã được ngập trong nước.

Khuấy cốt liệu bằng cách xoay và gõ nhẹ bình thử hoặc có thể rung nhẹ để loại trừ bọt khí. Lắp phễu vào bình pyknometer và đổ nước đến vạch định mức trên phễu. Nếu cần, trong khi thí nghiệm, cho thêm nước để duy trì mức nước ở vạch định mức. Cân bình pyknometer sau (300 ± 15) s, ghi giá trị $M_2(5 \text{ min})$.

Nếu cần ngâm trong thời gian ngắn hơn, sử dụng phương pháp nêu trong Phụ lục E để xác định khối lượng thể tích biểu kiến của cốt liệu.

Cho toàn bộ bình tổ hợp vào trong bể nước có nhiệt độ $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Trong khi thử, nếu cần thiết có thể đổ thêm nước để duy trì nước ở vạch định mức.

Sau khoảng 55 min, lấy bình pyknometer ra khỏi bể nước. Khuấy cốt liệu bằng cách xoay và gõ nhẹ bình thử hoặc có thể rung nhẹ để loại trừ bọt khí. Trong khi thử, nếu cần thiết có thể đổ thêm nước để duy trì mức nước ở vạch định mức trên phễu. Cẩn thận lau khô mặt ngoài bình và cân khối lượng sau (60 ± 2) min, ghi giá trị $M_2(1 \text{ h})$.

Sự biến thiên giá trị $M_2(t)$ theo thời gian thường không tuyến tính. Vì vậy, để xây dựng đường cong quan hệ của $M_2(t)$ theo thời gian cần xác định ít nhất ba thời gian ngâm khác nhau.

Các thao tác được mô tả trên đây có thể được lặp lại bằng các khoảng thời gian ngâm thích hợp khác.

Sau khoảng $(24 \pm 0,5)$ h, lấy bình pyknometer ra khỏi bể nước. Khuấy cốt liệu bằng cách xoay và gõ nhẹ bình thử hoặc có thể rung nhẹ để loại trừ bọt khí. Trong khi thử, nếu cần thiết có thể đổ thêm nước để duy trì mức nước ở vạch định mức trên phễu. Cẩn thận lau khô mặt ngoài bình và cân khối lượng, ghi giá trị $M_2(24 \text{ h})$.

Đổ nước khỏi bình pyknometer. Chuyển cốt liệu ra khăn khô và loại bỏ nước trên bề mặt bằng cách lăn nhẹ mẫu trong khăn với thời gian không nhiều hơn 15 s. Cân khối lượng cốt liệu, ghi giá trị $M_1(24 \text{ h})$.

Lặp lại toàn bộ quy trình trên cho mẫu thử thứ hai.

Nếu cần thiết phải ngâm lâu hơn 24 h, xác định $M_1(F)$ tại khoảng thời gian ngâm cuối cùng F và tính ngược lại $M_1(24 \text{ h})$ theo công thức sau:

$$M_1(24h) = M_1(F) - [(M_2(F) - M_2(24h))] \quad (\text{C.1})$$

C.5 Biểu thị kết quả

TCVN xxxxx-6:20xx

Các giá trị khối lượng thể tích (ρ_{La} , ρ_{Lrd} , ρ_{Lssd} tương ứng) của cốt liệu nhẹ, được tính bằng gam trên centimét khối (g/cm³), cho mỗi mẫu thử theo công thức sau:

- Khối lượng thể tích biểu kiến:
$$\rho_{La} = \rho_w \times \frac{M_4}{M_4 - (M_2(24h) - M_3)} \quad (C.2)$$

- Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô:
$$\rho_{Lrd} = \rho_w \times \frac{M_4}{M_1(24h) - (M_2(24h) - M_3)} \quad (C.3)$$

- Khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt:

$$\rho_{Lssd} = \rho_w \times \frac{M_1(24h)}{M_1(24h) - (M_2(24h) - M_3)} \quad (C.4)$$

trong đó:

ρ_{La} là khối lượng thể tích biểu kiến, tính bằng gam trên centimét khối (g/cm³);

ρ_{Lrd} là khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô, tính bằng gam trên centimét khối (g/cm³);

ρ_{Lssd} là khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt, tính bằng gam trên centimét khối (g/cm³);

ρ_w là khối lượng riêng của nước ở tại nhiệt độ thí nghiệm (xem Phụ lục D), tính bằng gam trên centimét khối (g/cm³);

$M_1(24h)$ là khối lượng của mẫu cốt liệu đã được ngâm bão hòa nước và khô bề mặt cân trong không khí, tính bằng gam (g);

$M_2(24h)$ là khối lượng của bình pyknometer, phễu, mẫu thử, nước và lưới chắn (nếu có sử dụng) sau 24 h, tính bằng gam (g);

M_3 là khối lượng của bình pyknometer, phễu và lưới chắn (nếu có sử dụng) và nước khi hiệu chuẩn, tính bằng gam (g);

M_4 là khối lượng của mẫu cốt liệu đã được sấy khô, tính bằng gam (g).

Khối lượng thể tích sau 24 h là giá trị trung bình của hai lần thử, tính chính xác đến 0,01 g/cm³.

Độ hút nước sau 24 h, được tính bằng phần trăm (%), theo công thức sau:

$$WA_{L24} = \frac{100 \times (M_1(24h) - M_4)}{M_4} \quad (C.5)$$

Độ hút nước tại các thời điểm khác trong quá trình ngâm, $t = 5$ min và $t = 1$ h (và nếu cần, tại các khoảng thời gian ngâm thích hợp khác), theo công thức sau:

$$WA_{Lt} = WA_{L24} - \frac{100 \times (M_2(24h) - M_2(t))}{M_4} \quad (C.6)$$

trong đó:

$M_2(t)$ là khối lượng của bình pyknometer, phễu, mẫu cốt liệu đã được ngâm bão hòa, nước và lưới chắn (nếu có sử dụng) tại thời điểm t , tính bằng gam (g);

WA_{Lt} là độ hút nước tại thời điểm ngâm t , tính bằng phần trăm (%);

Độ hút nước tại mỗi thời điểm thí nghiệm được tính bằng trung bình cộng của hai lần thử, lấy chính xác đến 1 %.

C.6 Báo cáo thử nghiệm

C.6.1 Thông tin bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn và phụ lục này;
- b) Nhận dạng mẫu thử bao (gồm việc xác định nguồn gốc và ngày lấy mẫu);
- c) Ngày nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- d) Ngày thí nghiệm;
- e) Nhận dạng phòng thí nghiệm;
- f) Cỡ hạt cốt liệu thí nghiệm và nếu thí nghiệm theo một số cỡ thì cần chỉ rõ tỷ lệ phần trăm của mỗi cỡ hạt;
- g) Khối lượng các mẫu thử;
- h) Khối lượng thể tích tương ứng sau 24 h;
- i) Độ hút nước sau 5 phút, 1 giờ và 24 h;
- j) Các sai khác so với phương pháp chuẩn, nếu có.

C.6.2 Thông tin không bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) Quy trình lấy mẫu;
- b) Quy trình rút gọn mẫu;
- c) Độ hút nước ở các lần ngâm bổ sung;
- d) Mô tả thạch học (xem EN 932-3);
- e) Các thông số khác ảnh hưởng tới quá trình thí nghiệm.

Phụ lục D

(quy định)

Khối lượng riêng của nước

Bảng D.1 - Khối lượng riêng của nước

Nhiệt độ °C	Khối lượng riêng g/cm ³
5	1,0000
6	0,9999
7	0,9999
8	0,9998
9	0,9998
10	0,9997
11	0,9996
12	0,9995
13	0,9994
14	0,9992
15	0,9991
16	0,9989
17	0,9988
18	0,9986
19	0,9984
20	0,9982
21	0,9980
22	0,9978
23	0,9975
24	0,9973
25	0,9970
26	0,9968
27	0,9965
28	0,9962
29	0,9959
30	0,9956

Phụ lục E

(quy định)

Phương pháp nhanh dùng để xác định khối lượng thể tích biểu kiến của cốt liệu nhẹ sử dụng ống đong hình trụ có vạch chia và thời gian ngâm ngắn

E.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này quy định một phương pháp nhanh khác để xác định khối lượng thể tích biểu kiến của cốt liệu nhẹ sử dụng ống đong thủy tinh hình trụ có vạch chia. Phương pháp này chỉ phù hợp khi thời gian đo ngắn hơn 5 min. Trong trường hợp có tranh chấp, phải sử dụng quy trình theo Phụ lục C.

Phương pháp này áp dụng cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 2 mm đến 31,5 mm.

CHÚ THÍCH: Phương pháp này có thể áp dụng cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng 2 mm nếu các hạt đó không nổi lên.

E.2 Chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu theo EN 932-1, rút gọn mẫu theo EN 932-2.

Chuẩn bị hai mẫu thử song song. Mỗi mẫu thử có thể tích khoảng 0,5 L. Sấy khô mẫu thử trong tủ sấy ở nhiệt độ $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ đến khối lượng không đổi. Để mẫu nguội đến nhiệt độ phòng. Sàng mẫu thử trên sàng 2 mm và 31,5 mm để loại bỏ các hạt sót trên sàng 31,5 mm và lọt qua sàng 2 mm. Cân mẫu thử còn lại, ghi khối lượng M_4 .

E.3 Cách tiến hành

Thí nghiệm phải được thực hiện trên hai mẫu thử song song. Trong quá trình thí nghiệm, nước phải luôn duy trì nhiệt độ $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Cho mẫu thử thứ nhất vào ống đong hình trụ đầu tiên, ký hiệu là A. **Đổ nước** vào ống đong hình trụ thứ hai, ký hiệu là B cho đến khi tổng thể tích của nước và thiết bị lên bằng thép ngâm bên trong dâng đến vạch đánh dấu trên thanh thẳng (xem 6.8.2) là 400 mL, V_w . Đổ nước từ ống đong hình trụ B sang A. Nhanh chóng đặt thiết bị lên bằng thép vào ống đong hình trụ A và bắt đầu bấm đồng hồ tính giờ. Lắc nhẹ thiết bị lên bằng thép để loại bỏ bọt khí. Xác định thể tích của cốt liệu và nước trong ống đong hình trụ A sau 30 s khi mực nước bên trong chạm vạch đánh dấu trên thanh thẳng của thiết bị lên bằng thép. **Căn chỉnh để vạch đánh dấu trên thanh thẳng ngang với mực nước và đọc thể tích nước + cốt liệu trong bình sau 30 s.**

Lặp lại toàn bộ quy trình trên cho mẫu thử thứ hai.

Thời gian xác định sau 30 s có thể không phù hợp đối với một số loại cốt liệu nhẹ. Khi đó, khoảng thời gian khác với quy định trong phụ lục này phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm.

E.4 Biểu thị kết quả

TCVN xxxxx-6:20xx

Khối lượng thể tích biểu kiến, ρ_{La} , của cốt liệu nhẹ, được tính bằng gam trên centimét khối (g/cm^3) cho mỗi mẫu thử, theo công thức sau:

$$\rho_{La} = \frac{M_4}{V(F) - V_w} \quad (\text{E.1})$$

trong đó:

ρ_{La} là khối lượng thể tích biểu kiến, tính bằng gam trên centimét khối (g/cm^3);

$V(F)$ là thể tích của nước, thiết bị lèn bằng thép nếu sử dụng và mẫu cốt liệu bão hòa ở thời điểm ngâm cuối cùng, tính bằng mililit (mL);

V_w là thể tích của nước và thiết bị lèn bằng thép nếu được sử dụng trong ống đong hình trụ A khi vạch đánh dấu ngang với mực nước, tính mililit (mL).

Khối lượng thể tích biểu kiến của mẫu cốt liệu được tính bằng trung bình cộng của hai lần thử với thời gian ngâm theo thực tế thực hiện trên mẫu thử, lấy chính xác đến $0,01 \text{ g/cm}^3$. Thời gian ngâm phải được nêu trong báo cáo thử nghiệm.

E.5 Báo cáo thử nghiệm

E.5.1 Thông tin bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- a) Viện dẫn tiêu chuẩn và phụ lục này;
- b) Nhận dạng mẫu thử bao (gồm việc xác định nguồn gốc và ngày lấy mẫu);
- c) Ngày nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- d) Ngày thí nghiệm;
- e) Nhận dạng phòng thí nghiệm;
- f) Cỡ hạt cốt liệu thí nghiệm và nếu thí nghiệm theo một số cỡ thì cần chỉ rõ tỷ lệ phần trăm của mỗi cỡ hạt;
- g) Khối lượng các mẫu thử;
- h) Khối lượng thể tích biểu kiến và thời gian ngâm tương ứng;
- i) Các sai khác so với phương pháp chuẩn, nếu có.

E.5.2 Thông tin không bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) Quy trình lấy mẫu;
- b) Quy trình rút gọn mẫu;
- c) Mô tả thạch học (xem EN 932-3);
- d) Các thông số khác ảnh hưởng tới quá trình thí nghiệm.

Phụ lục F

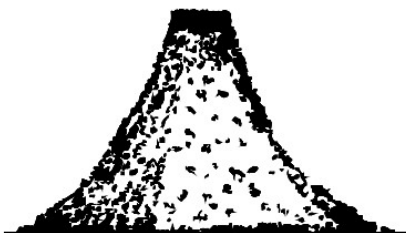
(tham khảo)

Hướng dẫn xác định trạng thái bão hòa nước khô bề mặt của cốt liệu nhỏ

Hình F.1 đến F.4 là các ví dụ đối với cốt liệu nhỏ điển hình.

Độ dốc của khối cốt liệu đã sụt phụ thuộc vào vật liệu thí nghiệm.

Nếu phần mẫu thử có chứa các hạt mịn (lọt qua sàng 0,063 mm) thì có thể ảnh hưởng tới hình dạng của khối cốt liệu.



Hình F.1 - Cốt liệu còn ẩm, hầu như còn giữ nguyên hình dáng của côn thử



Hình F.2 - Cốt liệu hơi ẩm, đã quan sát thấy sụt đáng kể



Hình F.3 - Cốt liệu đã đạt trạng thái bão hòa nước khô bề mặt, hầu như đã sụt hoàn toàn nhưng vẫn nhìn rõ đỉnh và phần dốc vẫn tạo thành góc cạnh.



Hình F.4 - Cốt liệu gần như đã ở trạng thái sấy khô trong tủ sấy, không có đỉnh, mặt ngoài gần như hình cong

CHÚ THÍCH: Các hình vẽ này không theo tỷ lệ và chỉ mang tính chất hướng dẫn.

TCVN xxxxx-6:20xx

Để đạt được trạng thái bão hòa và khô bề mặt cho cốt liệu có cỡ hạt từ lớn hơn 4 mm đến 31,5 mm (xem 8.3), có thể lấy thêm khoảng 500 g mẫu cùng nguồn với phần mẫu thử, sau đó sấy khô trong tủ sấy đến khối lượng không đổi. Màu sắc của mẫu này có thể giúp nhận biết trạng thái khô bề mặt. Khi đạt đến trạng thái bão hòa nước và khô bề mặt, màu sắc của phần mẫu thử sẽ sẫm hơn một chút so với màu của mẫu khi đã sấy khô.

Phụ lục G

(quy định)

Xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước của cốt liệu lọt qua sàng 31,5 mm (bao gồm cả cỡ hạt 0/0,063 mm)

G.1 Yêu cầu chung

Phụ lục này quy định phương pháp xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước của cốt liệu có khối lượng thể tích lớn hơn 1 g/cm^3 . Phương pháp này áp dụng cho các hạt cốt liệu lọt qua sàng 31,5 mm.

CHÚ THÍCH: Phương pháp này dựa trên phương pháp bình pyknometer quy định trong Phụ lục A.

G.2 Nguyên tắc

Mục đích của phương pháp này là xác định khối lượng và thể tích của phần mẫu thử để tính toán khối lượng thể tích. Cân xác định khối lượng của phần mẫu thử đã được sấy khô trong tủ sấy. Thể tích mẫu được xác định bằng khối lượng của nước bị chiếm chỗ bởi các hạt cốt liệu khô trong bình pyknometer (xem 6.5).

G.3 Chuẩn bị phần mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu theo EN 932-1, rút gọn mẫu theo EN 932-2. Khối lượng của phần mẫu thử không được nhỏ hơn giá trị quy định trong Bảng G.1.

Bảng G.1 - Khối lượng nhỏ nhất của phần mẫu thử

Kích thước cỡ sàng trên của cốt liệu mm	Khối lượng nhỏ nhất của phần mẫu thử kg
31,5	1,5
16	1,0
8	0,5
≤ 4	0,25
CHÚ THÍCH: Đối với cỡ hạt khác, khối lượng nhỏ nhất của mẫu thử có thể nội suy từ khối lượng quy định tại Bảng G.1.	

G.4 Cách tiến hành

Sàng mẫu thử để loại bỏ các hạt sót trên sàng 31,5 mm. Sấy khô mẫu trong tủ sấy ở nhiệt độ $(110 \pm 5)^\circ\text{C}$ cho đến khi đạt khối lượng không đổi. Để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng.

TCVN xxxxx-6:20xx

Làm sạch, khô và cân bình pyknometer và phễu ghi khối lượng M_0 . Đổ nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ đến khoảng một nửa dung tích của bình. Trừ khối lượng bì của bình pyknometer về không, sau đó cẩn thận cho phần mẫu thử vào bình pyknometer. Đọc và ghi lại khối lượng của phần mẫu thử, M_1 .

Thể tích của bình pyknometer cần được lựa chọn phù hợp với khối lượng phần mẫu thử. Phần mẫu thử không được chiếm quá một phần ba thể tích của bình pyknometer để có thể loại bỏ bọt khí khỏi bình.

Sau đó, đổ nước ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ vào bình cho đến khi mực nước còn thấp hơn khoảng 30 mm so với vùng nhám trên cổ bình, sao cho có thể nghiêng bình pyknometer một góc 45° mà phần mẫu thử vẫn ngập trong nước ít nhất 5 mm.

Nếu cần thiết có thể cho thêm nước vào bình pyknometer.

Dùng thìa thủy tinh cẩn thận khuấy nhẹ trong 10 s để loại trừ bọt khí và bong bóng khí dính vào. Sau đó, nghiêng bình pyknometer một góc 45° và xoay theo chiều kim đồng hồ, rồi tiếp tục xoay ngược lại theo hướng ngược chiều kim đồng hồ, tổng thời gian thực hiện là 50 s. Lặp lại các thao tác này ba lần sao cho thời gian thực hiện không quá 3 min.

Loại bỏ bọt khí khỏi phần mẫu thử đã ngâm bằng cách hút chân không với áp lực không lớn hơn 4 kPa. Áp lực chân không phải đạt được trong khoảng thời gian không quá 5 min và duy trì áp lực này trong ít nhất 30 min. Đồng thời, rung bình pyknometer trên bàn rung với tần số đủ để toàn bộ mẫu dịch chuyển trong bình pyknometer.

Sau khi loại trừ bọt khí, đổ đầy nước vào bình pyknometer. Đặt bình pyknometer không có phễu vào trong bể chứa nước nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ trong ít nhất 1 h. Trong quá trình thí nghiệm bể chứa nước phải giữ ở nhiệt độ $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Đặt phễu lên miệng bình pyknometer. Đổ nước vào bình đến vạch định mức. Lấy bình pyknometer ra khỏi bể nước, cẩn thận lau khô mặt ngoài và cân khối lượng M_2 . Ghi lại nhiệt độ nước bên trong bình pyknometer.

Để xác định thể tích, làm sạch và lau khô bình pyknometer, rồi dùng phễu đổ nước vào bình. Đổ nước vào bình pyknometer đến vạch định mức. Sau đó lau khô mặt ngoài bình pyknometer và cân khối lượng M_3 . Ghi lại nhiệt độ nước bên trong bình pyknometer và đảm bảo nhiệt độ của nước trong bình pyknometer tại hai thời điểm xác định M_2 và M_3 không chênh lệch nhau quá 2°C .

Thay vì xác định thể tích của bình pyknometer cho mỗi lần thí nghiệm, có thể tiến hành hiệu chuẩn trước bình thử. Trong trường hợp này, nhiệt độ của nước trong bể không chênh lệch quá $0,5^\circ\text{C}$ so với nhiệt độ khi hiệu chuẩn bình pyknometer.

Ghi chép tất cả các số liệu cân chính xác ít nhất đến 0,1 % khối lượng của phần mẫu thử M_1 .

G.5 Biểu thị kết quả

Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước, ρ_p , được tính bằng gam trên centimét khối (g/cm^3), chính xác đến 0,01 (g/cm^3), theo công thức sau:

$$\rho_p = \frac{M_1}{V - \frac{M_2 - M_1 - M_0}{\rho_w}} \quad (\text{G.1})$$

trong đó:

ρ_w là khối lượng riêng của nước ở tại nhiệt độ thí nghiệm đã ghi nhận được khi xác định giá trị M_2 , tính bằng gam trên centimét khối (g/cm^3) (xem Phụ lục D);

M_0 là khối lượng của pyknometer và phễu, tính bằng gam (g);

M_1 là khối lượng của phần mẫu thử, tính bằng gam (g);

M_2 là khối lượng của bình pyknometer, phễu, mẫu thử và nước, tính bằng gam (g);

V là thể tích của bình pyknometer, tính bằng mililit (ml).

$$v = \frac{M_3}{\rho_w} \quad (\text{G.2})$$

trong đó:

ρ_w là khối lượng riêng của nước ở tại nhiệt độ thí nghiệm, tính bằng gam trên centimét khối (g/cm^3) (xem Phụ lục D);

M_3 là khối lượng của bình pyknometer chứa nước đến vạch định mức và phễu, tính bằng gam (g).

G.6 Báo cáo thử nghiệm

G.6.1 Thông tin bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- Viện dẫn tiêu chuẩn và phụ lục này;
- Nhận dạng mẫu thử bao (gồm việc xác định nguồn gốc và ngày lấy mẫu);
- Ngày nhận mẫu nếu khác với ngày lấy mẫu;
- Ngày thí nghiệm;
- Nhận dạng phòng thí nghiệm;
- Cỡ hạt cốt liệu;
- Khối lượng các mẫu thử;
- Kết quả thí nghiệm;
- Các sai khác so với phương pháp chuẩn, nếu có.

G.6.2 Thông tin không bắt buộc

Báo cáo thử nghiệm có thể bao gồm các thông tin sau:

- a) Quy trình lấy mẫu;
- b) Quy trình rút gọn mẫu;
- c) Mô tả thạch học (xem EN 932-3);
- d) Các thông số khác ảnh hưởng tới quá trình thí nghiệm.

Phụ lục H

(tham khảo)

Hướng dẫn về ý nghĩa và cách sử dụng các thông số khối lượng thể tích và độ hút nước

H.1 Yêu cầu chung

Khối lượng thể tích là một thông số thường dùng để tính toán thể tích chiếm chỗ của của cốt liệu trong các hỗn hợp với tỷ lệ phối hợp trên nguyên lý thể tích tuyệt đối. Khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu phụ thuộc vào khối lượng thể tích của các hạt khoáng riêng lẻ bao gồm kích thước lỗ rỗng, cấu trúc lỗ rỗng giữa các hạt khoáng.

Kích thước và cấu trúc lỗ rỗng bên trong hạt cốt liệu sẽ ảnh hưởng tới độ hút nước. Giá trị này thường được sử dụng trong thiết kế thành phần bê tông và hỗn hợp bê tông atphan.

Các phương pháp trong tiêu chuẩn này xác định khối lượng thể tích bằng tỷ lệ khối lượng trên thể tích, trong đó thể tích được xác định bằng khối lượng nước bị chiếm chỗ sau thời gian ngâm theo quy định. Nước được hấp thụ vào các lỗ rỗng trong hạt cốt liệu trong quá trình ngâm, nhưng đôi khi nước có thể sẽ không thấm vào được tất cả các lỗ rỗng trong thời gian quy định ở phương pháp thử tương ứng. Sau khi ngâm, các hạt cốt liệu được làm khô bề mặt và cân xác định khối lượng.

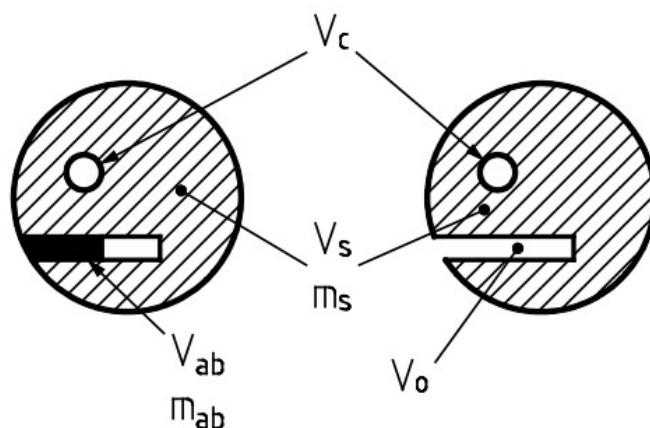
Tiêu chuẩn này quy định ba thông số khối lượng thể tích. Các thông số này được tính toán theo các công thức, xem Hình H.1.

H.2 Các đặc trưng của phương pháp chuẩn đối với cốt liệu thông thường theo Điều 7, 8, 9 và Phụ lục B

Phương pháp chuẩn được mô tả trong các Điều 7, 8, 9 và Phụ lục B được thực hiện bằng cách sử dụng cốt liệu ở trạng thái ẩm tự nhiên khi bắt đầu giai đoạn ngâm. Cốt liệu không được sấy khô trước khi thí nghiệm.

Mối quan hệ giữa ba thông số khối lượng thể tích và độ hút nước, xác định theo phương pháp chuẩn được thể hiện trong Hình H.2. Trong hình giả thiết rằng khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô là $2,65 \text{ g/cm}^3$.

Mối quan hệ giữa ba thông số khối lượng thể tích và độ hút nước với ba giá trị khác nhau của khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô được thể hiện bằng cách sử dụng các giá trị tính toán trong Bảng H.1.



CHÚ DẪN:

Tổng thể tích hạt: $V = V_o + V_c + V_s$ (H.1)

Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô: $\rho_{rd} = \frac{m_s}{V}$ (H.2)

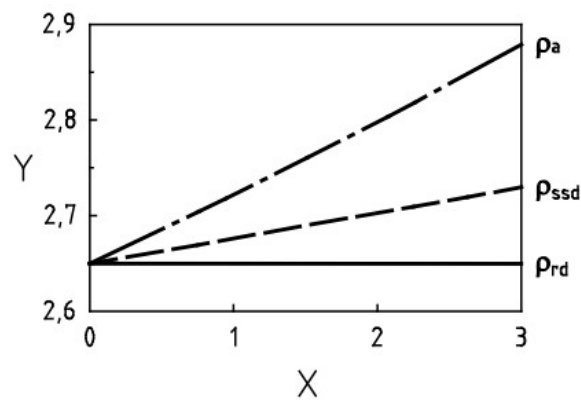
Khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt:

$$\rho_{ssd} = \frac{(m_s + m_{ab})}{V} \quad (H.3)$$

Khối lượng thể tích biểu kiến: $\rho_a = \frac{m_s}{(V - V_{ab})}$ (H.4)

Độ hút nước: $WA = \frac{100 \times m_{ab}}{m_s} = \frac{100 \times \rho_w \times V_{ab}}{m_s}$ (H.5)

Hình H.1 - Các định nghĩa về độ rỗng trong hạt cốt liệu, độ hút nước, ba thông số khối lượng thể tích cơ bản đối với hạt cốt liệu ở trạng thái khô bề mặt sau khi ngâm và hạt cốt liệu sau khi sấy khô đến khối lượng không đổi



CHÚ DẪN:

X là độ hút nước, tính bằng phần trăm (%)

Y là khối lượng thể tích, tính bằng gam trên centimet khối (g/cm³)

Hình H.2 - Ảnh hưởng của việc tăng độ hút nước đến khối lượng thể tích biểu kiến, khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt đối với cốt liệu có khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô là 2,65 g/cm³

Bảng H.1 - Các giá trị khối lượng thể tích và độ hút nước tính từ công thức

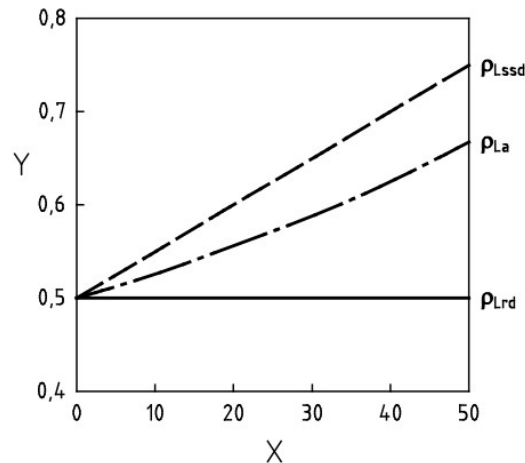
$$\rho_{ssd} = \rho_{rd} \times \left(1 + \frac{WA}{100}\right) \text{ và } \rho_a = \frac{\rho_{rd}}{1 - \frac{\rho_{rd} \times WA}{100 \times \rho_w}}$$

WA %	<i>ρssd và ρa, g/cm³,</i> khi khối lượng thể tích ở trạng thái khô, <i>ρrd, bằng (g/cm³)</i>					
	2,00		2,65		3,00	
	ρssd	ρa	ρssd	ρa	ρssd	ρa
0	2,00	2,00	2,65	2,65	3,00	3,00
0,5	2,01	2,02	2,66	2,69	3,02	3,05
1,0	2,02	2,04	2,68	2,72	3,03	3,09
1,5	2,03	2,06	2,69	2,76	3,05	3,14
2	2,04	2,08	2,70	2,80	3,06	3,19
3	2,06	2,13	2,73	2,88	3,09	3,30

H.3 Các đặc trưng của phương pháp chuẩn đối với cốt liệu nhẹ quy định trong Phụ lục C

Phương pháp chuẩn quy định trong Phụ lục C dựa trên nguyên tắc ngâm mẫu cốt liệu trong 24 h sau khi mẫu đã được sấy khô trước (đến khối lượng không đổi). Xác định ba thông số khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu. Các thông số này trong ký hiệu được thêm chữ L (xem Hình H.3).

Độ hút nước của cốt liệu nhẹ so với cốt liệu tự nhiên thường lớn hơn nhiều. Các lỗ rỗng trong cốt liệu nhẹ sau khi ngâm 24 h có thể thấm hoàn toàn hoặc không. Nhiều cốt liệu nhẹ ngâm trong nước vài ngày hoặc vài tuần mà các lỗ rỗng vẫn không thấm nước hoàn toàn.



CHÚ DẪN:

X là độ hút nước, tính bằng phần trăm (%)

Y là khối lượng thể tích, tính bằng gam trên centimet khối (g/cm³)

Hình H.3 - Ảnh hưởng của việc tăng độ hút nước đến khối lượng thể tích biểu kiến, khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt đối với cốt liệu nhẹ có khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô là 0,5 g/cm³

H.4 Các đặc trưng của phương pháp xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước đối với cốt liệu thông thường quy định trong Phụ lục A và Phụ lục G

Phương pháp xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước quy định trong Phụ lục A và Phụ lục G có thể sử dụng để xác định khối lượng thể tích biểu kiến. Công thức tính khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước giống với công thức tính khối lượng thể tích biểu kiến, tuy nhiên sẽ khác nhau về điều kiện thí nghiệm để sấy khô mẫu thử đến khối lượng không đổi và thời gian ngâm ngắn hơn.

Đối với độ hút nước WA nhỏ hơn khoảng 1,5 %, và các hạt cốt liệu lớn hơn 4 mm, khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước có liên hệ chặt chẽ với khối lượng thể tích biểu kiến. Do thời gian ngâm ngắn hơn, khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước thường thấp hơn một chút so với khối lượng thể tích biểu kiến.

Đối với cốt liệu cỡ hạt từ lớn hơn 0,063 mm đến 4 mm, khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước và khối lượng thể tích biểu kiến sẽ ít phụ thuộc nhau.

Phương pháp thử trong Phụ lục G quy định cách xác định nhanh khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước của mẫu thử bao gồm cả phần hạt mịn. Phương pháp này phù hợp để ước tính khối lượng thể tích biểu kiến của các cấp hạt cốt liệu trong hỗn hợp bê tông asphalt.

H.5 Lựa chọn thông số khối lượng thể tích thích hợp

Hướng dẫn về việc lựa chọn thông số khối lượng thể tích thích hợp đối với các mục đích khác nhau được nêu trong Bảng H.2. Hai thông số thường được sử dụng phổ biến là khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt và khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước.

Bảng H.2. Lựa chọn thông số khối lượng thể tích thích hợp cho các mục đích khác nhau

Mục đích	Thông số khối lượng thể tích khuyến nghị sử dụng
Thông thường	ρ_a hoặc ρ_{ssd} hoặc ρ_{rd}
Đá ba-lát	ρ_{cm}
Cốt liệu nhẹ (LWA)	ρ_a hoặc ρ_{ssd} hoặc ρ_{rd}
Xác định loại cốt liệu (cốt liệu thông thường, cốt liệu nhẹ)	ρ_{rd}
Thiết kế thành phần bê tông	ρ_{ssd}
Hỗn hợp bitum - Hiệu chỉnh hàm lượng chất kết dính với khối lượng thể tích cốt liệu	ρ_a hoặc ρ_p
Phương pháp thử cho hỗn hợp atphan nóng - Hiệu chỉnh khối lượng phần mẫu thử với khối lượng thể tích cốt liệu	ρ_{rd} hoặc ρ_p
Phương pháp thử EN 1097-3 - Tính toán độ hồng trong khối lượng thể tích xốp tự nhiên của cốt liệu	ρ_{rd} hoặc ρ_p

H.6 Khả năng áp dụng và điều kiện thí nghiệm đối với các phương pháp thử trong EN 1097-6

Tiêu chuẩn này gồm một vài phương pháp thí nghiệm, mà khả năng áp dụng và hạn chế khi sử dụng được quy định trong Bảng H.3 và các điều kiện thí nghiệm đặc biệt của các phương pháp này được quy định trong Bảng H.4.

Bảng H.3 - Khả năng áp dụng các phương pháp thử trong EN 1097-6

Loại cốt liệu	Cỡ hạt	Cách tiến hành	Xác định WA	Hạn chế khi sử dụng
Cốt liệu thông thường	40/50	Phụ lục B	Có	Chỉ đối với đá ba-lát
	50/63	Phụ lục B	Có	
	31,5/63	Điều 7 A.3	Có Không	WA nhỏ hơn khoảng 1,5 %
	4/31,5	Điều 8 A.4	Có Không	WA nhỏ hơn khoảng 1,5 %
	0,063/4	Điều 9 A.4	Có Không	WA nhỏ hơn khoảng 1,5 %
	0,063/31,5	A.4	Không	WA nhỏ hơn khoảng 1,5 %
	0/31,5	Phụ lục G	Không	WA nhỏ hơn khoảng 1,5 %
Cốt liệu nhẹ (LWA)	4/31,5	Phụ lục C	Có	
	2/31,5	Phụ lục E	Không	Chỉ xác định khối lượng thể tích biểu kiến

Bảng H.4 - Điều kiện thí nghiệm cho các phương pháp thử trong EN 1097-6

Phương pháp thử theo Điều hoặc Phụ lục	Cách tiến hành	Sấy khô trước phần mẫu thử	Thời gian ngâm	Làm khô bề mặt
7	Cân thủy tĩnh	Không	$24 \pm 0,5$ h	Bằng khăn
8	Bình pyknometer	Không	$24 \pm 0,5$ h	Bằng khăn
9	Bình pyknometer	Không	$24 \pm 0,5$ h	Thử bằng cân
A.3	Cân thủy tĩnh	Có	≤ 10 min	Không
A.4	Bình pyknometer	Có	≥ 1 h	Không
B.3	Cân thủy tĩnh	Không	Đến khối lượng không đổi	Bằng khăn
Phụ lục C	Bình pyknometer	Có	$24 \pm 0,5$ h	Bằng khăn
Phụ lục E	Ổng đóng hình trụ có chia vạch	Có	< 5 min	Không
Phụ lục G	Bình pyknometer	Có	$> 1,5$ h bao gồm 30 min hút chân không	Không

H.7 Mối quan hệ giữa các thông số khối lượng thể tích nhau (ký hiệu theo phương pháp thủ chính, quy định trong các điều 7, 8 và 9)

- Ký hiệu:

ρ_{rd} là khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô;

ρ_{ssd} là khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt;

ρ_a là khối lượng thể tích biểu kiến;

ρ_w là khối lượng riêng của nước;

WA là độ hút nước.

- Các thông số khối lượng thể tích:

$$\rho_{ssd} = \rho_{rd} \times \left(1 + \frac{WA}{100}\right)$$

$$\rho_a = \frac{\rho_{rd}}{1 - \frac{\rho_{rd} \times WA}{100 \times \rho_w}}$$

$$\rho_a = \frac{\rho_{ssd}}{1 - \left[\frac{WA}{100} \times \left(\frac{\rho_{ssd}}{\rho_w} - 1\right)\right]}$$

- Độ hút nước:

$$WA = 100 \times \left(\frac{\rho_{ssd}}{\rho_{rd}} - 1\right)$$

$$WA = 100 \times \rho_w \times \left(\frac{1}{\rho_{rd}} - \frac{1}{\rho_a}\right)$$

$$WA = \frac{100 \times \rho_w \times (\rho_a - \rho_{ssd})}{\rho_a \times (\rho_{ssd} - \rho_w)}$$

Phụ lục I

(tham khảo)

Độ chính xác**I.1 Độ chính xác**

Số liệu về độ chính xác đưa ra trong các Bảng I.1 đến I.5 được trích từ các tiêu chuẩn quốc gia thuộc châu Âu và có thể sai khác nhỏ so với số liệu về độ chính xác có được khi thực hiện theo phương pháp thử quy định trong tiêu chuẩn này. Các số liệu này có thể không phù hợp đối với cốt liệu nhẹ.

Bảng I.1 - Khối lượng thể tích biểu kiến - độ lặp lại r và độ tái lập R

Phương pháp thử	Điều số	Độ lặp lại r g/cm ³	Độ tái lập R g/cm ³
Phương pháp cân thủy tĩnh	7	0,023	0,031
Phương pháp bình pyknometer (cốt liệu lớn)	8	0,031 (Anh) 0,025 (Pháp)	0,044 (Anh) 0,028 (Pháp)
Phương pháp bình pyknometer (cốt liệu nhỏ)	9	0,038	0,067

Bảng I.2 - Khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô - độ lặp lại r và độ tái lập R

Phương pháp thử	Điều số	Độ lặp lại r g/cm ³	Độ tái lập R g/cm ³
Phương pháp cân thủy tĩnh	7	0,025	0,044
Phương pháp bình pyknometer (cốt liệu lớn)	8	0,031	0,042
Phương pháp bình pyknometer (cốt liệu nhỏ)	9	0,043	0,085

Bảng I.3 - Khối lượng thể tích ở trạng thái bão hòa nước khô bề mặt - độ lặp lại r và độ tái lập R

Phương pháp thử	Điều số	Độ lặp lại r g/cm ³	Độ tái lập R g/cm ³
Phương pháp cân thủy tĩnh	7	0,022	0,034
Phương pháp bình pyknometer (cốt liệu lớn)	8	0,031	0,049
Phương pháp bình pyknometer (cốt liệu nhỏ)	9	0,035	0,070

Bảng I.4 - Độ hút nước - độ lặp lại r và độ tái lập R

Phương pháp thử	Điều số	Độ lặp lại r %	Độ tái lập R %
Phương pháp cân thủy tĩnh	7	0,2	0,3
Phương pháp bình pyknometer (cốt liệu lớn)	8	0,3	0,4
Phương pháp bình pyknometer (cốt liệu nhỏ)	9	0,5	1,2

Bảng I.5 - Thí nghiệm bình pyknometer xác định khối lượng thể tích ở trạng thái sấy khô trước của cốt liệu không có lỗ rỗng (theo A.4) - độ lặp lại r_1 và độ tái lập R_1

Dải giới hạn W_c g/cm ³	Độ lặp lại r g/cm ³	Độ tái lập R g/cm ³
0,025	0,019	0,042

I.2 Độ chính xác từ các chương trình thử nghiệm chéo

Kết quả của chương trình thử nghiệm chéo (thực hiện trên 19 phòng thí nghiệm vào năm 1996, là một phần của dự án (số 134) do ủy ban Châu Âu tài trợ theo chương trình đo lường và thử nghiệm) được đưa ra trong Bảng I.6. Giá trị độ lặp lại r_1 và độ tái lập R_1 được xác định trên ba mẫu cốt liệu trên cơ sở các phép thử lặp lại trên các mẫu khác nhau.

Bảng I.6 - Giá trị độ lặp lại và độ tái lập trong thí nghiệm
xác định khối lượng thể tích (g/cm^3) và độ hút nước (%) của cốt liệu lớn

			Mức 1	Mức 2	Mức 3
Cỡ hạt (mm):			10/14	10/14	5/10
Khối lượng thể tích trạng thái sấy khô trước xác định theo Phụ lục A (Phương pháp bình pyknometer)	Số phòng thí nghiệm tham gia	N	18	19	18
	Giá trị trung bình	X	2,70	3,06	2,60
	Độ lệch chuẩn lặp lại	S_{r1}	0,0028	0,0056	0,0030
	Độ lệch chuẩn tái lập	S_{R1}	0,0067	0,0094	0,0134
	Chênh lệch tối đa	W_c	0,010	0,021	0,012
	Độ lặp lại	r_1	0,008	0,016	0,009
	Độ tái lập	R_1	0,079	0,026	0,037
Khối lượng thể tích trạng thái bão hòa nước khô bề mặt xác định theo Điều 8 (Phương pháp bình pyknometer)	Số phòng thí nghiệm tham gia	N	19	19	19
	Giá trị trung bình	X	2,67	3,05	2,51
	Độ lệch chuẩn lặp lại	S_{r1}	0,0027	0,0058	0,0059
	Độ lệch chuẩn tái lập	S_{R1}	0,0041	0,0089	0,0092
	Độ lặp lại	r_1	0,008	0,016	0,017
	Độ tái lập	R_1	0,012	0,025	0,026
Độ hút nước xác định theo Điều 8 (Phương pháp bình pyknometer)	Số phòng thí nghiệm tham gia	N	19	19	16
	Giá trị trung bình	X	1,0	0,5	3,1
	Độ lệch chuẩn lặp lại	S_{r1}	0,061	0,047	0,084
	Độ lệch chuẩn tái lập	S_{R1}	0,101	0,0112	0,222
	Độ lặp lại	r_1	0,17	0,13	0,24
	Độ tái lập	R_1	0,28	0,31	0,62

CHÚ THÍCH: Trừ số lượng phòng thí nghiệm, các giá trị liên quan tới khối lượng thể tích tính bằng gam trên centimet khối (g/cm^3) và độ hút nước tính bằng phần trăm (%).

Thư mục tài liệu tham khảo

EN 932-3, *Tests for general properties of aggregates - Part 3: Procedure and terminology for simplified petrographic description* (Các quy định chung trong thử nghiệm cốt liệu - Phần 3: Quy trình và thuật ngữ sử dụng mô tả đơn giản thành phần thạch học của cốt liệu).
