

Bitum – Phương pháp xác định khối lượng riêng (Phương pháp Pycnometer)

Bitumen – Test method for determination of density (Pycnometer method)

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định tỷ trọng và khối lượng riêng của bitum, và các loại nhựa hắc ín bằng bình tỷ trọng.

CHÚ THÍCH 1: Phương pháp khác xác định khối lượng riêng của bitum rắn và bitum dẻo là ASTM D 3289. Đối với loại vật liệu quá lỏng áp dụng ASTM D 3142.

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

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn 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.

TCVN 7494 : 2005 (ASTM D 140 - 01) Bitum – Phương pháp lấy mẫu.

ASTM C 670 Practice for preparing precision and bias statements for test methods for construction materials (Phương pháp xác định độ chụm và độ lệch đối với các phương pháp thử vật liệu xây dựng).

ASTM D 3142 Test method for density of liquid asphalts (Hydrometer method) [Phương pháp xác định khối lượng riêng của các bitum lỏng (Phương pháp hydrometer)].

ASTM D 3289 Test method for density of semi-solid and solid bituminous materials (Nickel crucible method) [Phương pháp xác định khối lượng riêng của bitum rắn và bitum đặc (Phương pháp dùng cốc niken)].

TCVN 7501 : 2005

ASTM D 4311 Practice for determining asphalt volume correction to a base temperature (Phương pháp xác định hiệu chỉnh thể tích bitum về nhiệt độ gốc).

ASTM E 1 Specification for ASTM thermometers (Qui định kỹ thuật đối với nhiệt kế ASTM).

3 Thuật ngữ

3.1 Định nghĩa các thuật ngữ dùng riêng cho tiêu chuẩn này:

3.1.1

Khối lượng riêng (density)

Khối lượng trên một đơn vị thể tích vật liệu.

3.1.2

Khối lượng riêng tương đối (relative density)

Tỷ số giữa khối lượng của thể tích vật liệu và khối lượng của nước có cùng thể tích tại cùng nhiệt độ (xem Chú thích 2).

CHÚ THÍCH 2: Khối lượng riêng tương đối cũng là tỷ trọng.

4 Tóm tắt phương pháp

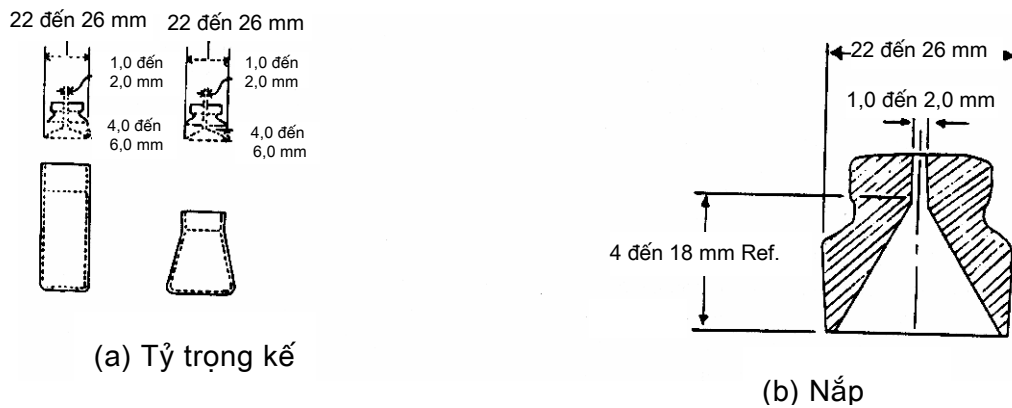
4.1 Đặt mẫu trong tỷ trọng kế đã hiệu chuẩn. Cân cả tỷ trọng kế và mẫu, sau đó dùng nước điền đầy. Đưa tỷ trọng kế về nhiệt độ của phương pháp thử và sau đó đem cân. Khối lượng riêng của mẫu được tính từ khối lượng mẫu và khối lượng nước bị mẫu choán chỗ trong tỷ trọng kế.

5 Ý nghĩa và ứng dụng

5.1 Sử dụng các giá trị của khối lượng riêng để xác định thể tích theo đơn vị khối lượng và áp dụng ASTM D 4311 để hiệu chỉnh thể tích đã đo từ nhiệt độ phép đo sang nhiệt độ tiêu chuẩn.

6 Thiết bị thử

6.1 **Tỷ trọng kế** (pycnometer), bằng thủy tinh, gồm bình hình trụ hoặc hình côn, có nắp thủy tinh nhám đường kính từ 22 mm đến 26 mm. Thẳng tâm nắp xuống có một lỗ nhỏ, đường kính từ 1,0 mm đến 2,0 mm, mặt trên của nắp phải nhẵn, phẳng, mặt dưới hơi lõm để không khí thoát qua lỗ này. Tại tâm của phần lõm vào có độ sâu khoảng từ 4,0 mm đến 18,0 mm. Khi đóng nắp, tỷ trọng kế có dung tích từ 24 ml đến 30 ml và cân nặng không quá 40 g. Các tỷ trọng kế được mô tả trên Hình 1.



Hình 1 - Các loại tỷ trọng kế và nắp phù hợp

6.2 Bể ổn nhiệt, có khả năng duy trì ổn định nhiệt độ của phép thử $\pm 0,1$ °C.

6.3 Nhiệt kế, dùng loại nhiệt kế chất lỏng, thuỷ tinh, đã hiệu chuẩn, nhấn chìm hoàn toàn, có dải đo phù hợp và vạch chia nhỏ nhất là 0,1 °C, sai số lớn nhất của thang đo bằng 0,1 °C, theo qui định ASTM E 1. Thường dùng loại nhiệt kế ASTM 63 °C. Có thể dùng các loại nhiệt kế cũ ASTM 63F hoặc các loại khác có độ chính xác tương đương.

7 Vật liệu

7.1 Nước, nước cất từ nước đun sôi để nguội hoặc nước đã khử ion.

8 Lấy mẫu

8.1 Lấy mẫu theo TCVN 7494 : 2005 (ASTM D140 - 01). Các mẫu không được chứa tạp chất.

8.2 Mẫu được trộn kỹ trước khi chuyển mẫu đại diện để thí nghiệm.

9 Chuẩn bị thiết bị

9.1 Đổ nước đã khử ion hoặc nước cất vào cốc thử Griffin loại nông 600 ml, sao cho khi ngâm, đỉnh của tỷ trọng kế ngập sâu ít nhất là 40 mm.

9.2 Ngâm cốc thử vào bể ổn nhiệt sao cho đỉnh cốc cao hơn mực nước và cốc ngập ở độ sâu ít nhất là 100 mm. Kẹp cố định cốc thử.

9.3 Duy trì nhiệt độ nước trong bể chênh lệch với nhiệt độ thử không quá 0,1 °C.

10 Hiệu chuẩn tỷ trọng kế (pycnometer)

10.1 Rửa sạch, làm khô tỷ trọng kế, và cân chính xác đến 1 mg. Kí hiệu khối lượng này là A.

10.2 Lấy cốc thử ra khỏi bể. Đổ nước (7.1) vào bình tỷ trọng sau đó đặt nhẹ nắp. Đặt bình tỷ trọng vào cốc thử, ấn nắp chặt và chuyển lại cốc vào bể ổn nhiệt.

CHÚ THÍCH 3: Việc hiệu chuẩn được tiến hành ở nhiệt độ của phép thử. Không dùng tỷ trọng kế đã hiệu chuẩn ở nhiệt độ khác với nhiệt độ của phép thử.

10.3 Để tỷ trọng kế trong bể nước ổn nhiệt trong thời gian không ít hơn 30 phút. Lấy tỷ trọng kế ra, lau khô ngay đỉnh nắp một lần bằng khăn khô (Chú thích 4), sau đó nhanh chóng lau khô xung quanh bình và cân chính xác đến 1 mg. Khối lượng tỷ trọng và nước cân được kí hiệu là B.

CHÚ THÍCH 4: Không được lau lại đỉnh nắp lần 2, cho dù có thể có những giọt nước nhỏ. Nếu đỉnh này vẫn khô từ lúc lấy ở bể nước ra thì ghi lại khối lượng chính xác tại nhiệt độ của phép thử. Nếu tỷ trọng kế bị đọng ẩm trong khi cân thì phải nhanh chóng lau lại xung quanh tỷ trọng kế (trừ phần nắp) trước khi ghi khối lượng.

11 Cách tiến hành

11.1 Chuẩn bị mẫu thử – Gia nhiệt mẫu cẩn thận (tránh quá nhiệt cục bộ) cho đến khi mẫu đủ lỏng để rót được, nhưng nhiệt độ không được tăng cao hơn nhiệt độ hoá mềm quá 55 °C đối với hắc ín và 110 °C đối với bitum. Không gia nhiệt quá 60 phút và tránh để bọt khí lẫn vào mẫu.

11.2 Rót một lượng vừa đủ vào khoảng 3/4 dung tích bình tỷ trọng, sạch, khô và ẩm. Chú ý không để bitum dính vào thành bình, vào phía trên của vạch chia cuối cùng và tránh không tạo bọt khí (Chú thích 5). Làm nguội tỷ trọng kế và mẫu đến nhiệt độ phòng trong thời gian không ít hơn 40 phút, sau đó đậy nắp và cân chính xác đến 1 mg. Khối lượng tỷ trọng kế và mẫu cân được ký hiệu là C.

CHÚ THÍCH 5: Nếu vô tình có bọt khí thì cho thoát ra bằng cách quét nhẹ lên bề mặt bitum trong tỷ trọng kế bằng ngọn lửa "êm" cao của đèn bunsen. Để tránh quá nhiệt, không cho ngọn lửa tiếp xúc với bitum quá vài giây tại bất kì thời điểm nào.

11.3 Lấy cốc thử ra khỏi bể và đổ đầy nước cất hoặc nước đã khử ion vào bình tỷ trọng chứa bitum, đậy nắp nhẹ. Không cho các bọt khí lưu lại trong tỷ trọng kế. Đặt lại tỷ trọng kế vào cốc và ấn nắp chặt. Đặt lại cốc vào bể ổn nhiệt.

11.4 Giữ tỷ trọng kế trong bể ổn nhiệt trong thời gian không ít hơn 30 phút, sau đó lấy ra, làm khô và cân theo cách đã nêu ở 10.3. Khối lượng cân được của tỷ trọng kế cộng với mẫu và nước được ký hiệu là D.

12 Tính kết quả

12.1 Tính khối lượng riêng tương đối chính xác đến 0,001, như sau:

$$\text{Khối lượng riêng tương đối} = (C - A) / [(B - A) - (D - C)] \quad (1)$$

trong đó:

- A là khối lượng của tỷ trọng kế (và nắp);
- B là khối lượng của tỷ trọng kế chứa nước;
- C là khối lượng của tỷ trọng kế chứa mẫu;
- D là khối lượng của tỷ trọng kế chứa mẫu và nước.

12.2 Tính khối lượng riêng chính xác đến 0,001 như sau :

$$\text{Khối lượng riêng} = \text{tỷ trọng} \times W_T \quad (2)$$

trong đó:

W_T là khối lượng riêng của nước tại nhiệt độ của phép thử (Chú thích 6).

CHÚ THÍCH 6: Khối lượng riêng của nước lấy từ sổ tay hoá lý:

Nhiệt độ °C	Khối lượng riêng, kg/m ³
15,0	999,1
25,0	997,0

13 Báo cáo kết quả

13.1 Báo cáo khối lượng riêng chính xác đến 1 kg/m³ và báo cáo nhiệt độ của phép thử.

14 Độ chụm và độ lệch

14.1 **Độ chụm của một thí nghiệm viên** – Độ lệch tiêu chuẩn của một thí nghiệm viên về khối lượng riêng tương đối của bitum đặc là 0,0013 tại 15,6 °C và 0,00082 tại 25,0 °C. Do đó các kết quả của các phép thử do cùng một thí nghiệm viên thực hiện một cách chuẩn xác trên cùng một vật liệu không được vượt quá các giá trị dưới đây (xem chú thích 6).

Nhiệt độ phép thử, °C	Khối lượng riêng, kg/m ³
15,0	3,7
25,0	2,3

14.2 Độ chụm liên phòng – Độ lệch tiêu chuẩn của nhiều phòng thí nghiệm về khối lượng riêng tương đối của bitum đặc là 0,0024 tại 15,6 °C và 0,0019 tại 25, °C. Do đó, các kết quả của các phép thử do hai phòng thí nghiệm thực hiện một cách chuẩn xác trên các mẫu lấy từ cùng loại vật liệu không được vượt quá các giá trị dưới đây (xem Chú thích 6).

Nhiệt độ phép thử, °C	Khối lượng riêng, kg/m ³
15,0	6,8
25,0	5,4

Bảng 1 - Độ chụm của các số liệu về tỷ trọng của bitum đặc

	Nhiệt độ, °C	Một thí nghiệm viên			Liên phòng thí nghiệm		
		Bậc tự do	(1S)	(D2S)	Bậc tự do	(1S)	(D2S)
Bitum	15,6	54	0,0011	0,0032	24	0,0018	0,0051
	25,0	54	0,00080	0,0023	24	0,0024	0,0068
Nhựa hắc ín	15,6	72	0,0013	0,0038	27	0,0029	0,0083
	25,0	72	0,00083	0,0023	27	0,0017	0,0048
Các giá trị chung	15,6	114	0,0013	0,0035	51	0,0024	0,0067
	25,0	114	0,00082	0,0023	51	0,0019	0,0053