

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Xác định hàm lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) trong cốt liệu bằng phương pháp rửa

AASHTO T 11-05¹

ASTM C 117-03

LỜI NÓI ĐẦU

- Việc dịch ấn phẩm này sang tiếng Việt đã được Hiệp hội Quốc gia về đường bộ và vận tải Hoa Kỳ (AASHTO) cấp phép cho Bộ GTVT Việt Nam. Bản dịch này chưa được AASHTO kiểm tra về mức độ chính xác, phù hợp hoặc chấp thuận thông qua. Người sử dụng bản dịch này hiểu và đồng ý rằng AASHTO sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ chuẩn mức hoặc thiệt hại trực tiếp, gián tiếp, ngẫu nhiên, đặc thù phát sinh và pháp lý kèm theo, kể cả trong hợp đồng, trách nhiệm pháp lý, hoặc sai sót dân sự (kể cả sự bất cẩn hoặc các lỗi khác) liên quan tới việc sử dụng bản dịch này theo bất cứ cách nào, dù đã được khuyến cáo về khả năng phát sinh thiệt hại hay không.
- Khi sử dụng ấn phẩm dịch này nếu có bất kỳ nghi vấn hoặc chưa rõ ràng nào thì cần đối chiếu kiểm tra lại so với bản tiêu chuẩn AASHTO gốc tương ứng bằng tiếng Anh.

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Xác định hàm lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) trong cốt liệu bằng phương pháp rửa

AASHTO T 11-05¹

ASTM C 117-03

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Phương pháp thí nghiệm này nhằm xác định lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) trong cốt liệu bằng phương pháp rửa. Các hạt sét, bụi phân tán và các vật liệu tan trong nước sẽ được loại bỏ ra khỏi cốt liệu trong quá trình rửa.
- 1.2 Có hai phương pháp thực hiện, một phương pháp chỉ dùng nước để rửa, phương pháp kia dùng nước có chất xúc tác nhằm tách các vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) ra khỏi cốt liệu. Phương pháp A (chỉ dùng nước để rửa) sẽ được sử dụng, trừ khi có chú thích riêng mới sử dụng phương pháp kia.
- 1.3 Các giá trị biểu diễn bằng đơn vị hệ SI được coi là tiêu chuẩn.
- 1.4 *Tiêu chuẩn này có thể liên quan đến các vật liệu độc hại. Tiêu chuẩn này không đề cập đến tất cả các vấn đề về an toàn trong quá trình thí nghiệm. Người thực hiện tiêu chuẩn này phải có trách nhiệm đề ra các biện pháp phù hợp để đảm bảo an toàn và sức khỏe cho người thực hiện trước khi tiến hành công tác thí nghiệm.*

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

2.1 *Tiêu chuẩn AASHTO:*

- M 92, Sàng lưới thép sử dụng cho thí nghiệm.
- M 231, Các dụng cụ xác định khối lượng sử dụng trong thí nghiệm vật liệu.
- T 2, Cách lấy mẫu cốt liệu cho thí nghiệm
- T 27, Phân tích thành phần hạt cốt liệu thô và cốt liệu mịn bằng sàng
- T 248, Rút gọn mẫu cốt liệu cho thí nghiệm

2.2 *Tiêu chuẩn ASTM:*

- C 117, Phương pháp thí nghiệm tiêu chuẩn xác định hàm lượng lọt sàng 75 μm (số 200) chứa trong cốt liệu bằng phương pháp rửa.
- C 670, Cách xác định độ chính xác của các phương pháp thí nghiệm vật liệu xây dựng.

3 TÓM TẮT PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

- 3.1 Mẫu cốt liệu được rửa như đã nói trên bằng nước thường hoặc nước có thêm chất xúc tác (nếu có quy định). Nước gạn ra sau khi rửa chứa các hạt vật liệu bị tan rã hoặc các hạt bụi lơ lửng lọt sàng 75 μm (số 200). Mức hao hụt khối lượng sau khi rửa

được tính bằng phần trăm khối lượng vật liệu lọt sàng so với khối lượng mẫu ban đầu và được báo cáo là phần trăm vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) xác định bằng phương pháp rửa.

4 Ý NGHĨA VÀ SỬ DỤNG

- 4.1 Vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) có thể tách ra khỏi mẫu cốt liệu một cách hiệu quả hơn và triệt để hơn bằng phương pháp sàng ướt so với phương pháp sàng khô. Do đó khi đòi hỏi xác định chính xác phần trăm vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) nên dùng phương pháp sàng ướt thay thế cho phương pháp sàng khô theo tiêu chuẩn AASHTO T 27. Kết quả của phương pháp này đã bao gồm trong kết quả thí nghiệm sàng theo tiêu chuẩn AASHTO T 27. Thông thường thì hàm lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) thu được từ phương pháp sàng khô thường nhỏ hơn so với phương pháp sàng ướt. Nếu hàm lượng đó lớn hơn thì phải kiểm tra hiệu quả của quá trình rửa mẫu. Cũng có thể đó là dấu hiệu có sự thay đổi cỡ hạt của cốt liệu trong quá trình thí nghiệm.
- 4.2 Nước thường thích hợp dùng để rửa tách các vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) ra khỏi cốt liệu thô đối với hầu hết các loại cốt liệu. Trong một vài trường hợp các vật liệu mịn bị dính chặt vào các hạt to, như khi các vật liệu mịn này là đất sét hoặc khi các cốt liệu thô bị dính nhựa thu được sau khi chiết nhựa đường. Trong trường hợp này việc rửa tách các vật liệu mịn sẽ dễ dàng hơn nếu dùng nước có thêm chất xúc tác.

5 DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ

- 5.1 *Cân* - Cân phải đủ tải trọng, có thể đọc chính xác đến 0,1% khối lượng mẫu hoặc chính xác hơn và phải thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn M 231.
- 5.2 *Sàng* - Một bộ gồm hai sàng: sàng dưới cỡ 75 μm (số 200) và sàng trên cỡ từ 2,36 mm đến 1,18 mm. Các sàng này phải thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn M 92.
- 5.3 *Dụng cụ đựng mẫu* - Chậu hoặc thùng có kích thước đủ lớn để đựng mẫu khi thí nghiệm, sao cho mẫu luôn ngập trong nước và phải đảm bảo khi khuấy hoặc lắc sàng nước hoặc mẫu không bị bắn ra ngoài.
- 5.4 *Tủ sấy* - Tủ sấy phải đủ dung tích và có thể duy trì nhiệt độ một cách đồng đều ở nhiệt độ $110 \pm 5^\circ\text{C}$ ($230 \pm 9^\circ\text{F}$).
- 5.5 *Chất xúc tác* - Một chất xúc tác khuếch tán bất kỳ, như nước rửa chén để thúc đẩy nhanh quá trình rửa tách các hạt vật liệu mịn ra khỏi cốt liệu thô.

Chú thích 1 - Có thể dùng thiết bị khuấy cơ khí khi tiến hành rửa miễn là kết quả thu được phải phù hợp với kết quả thu được khi rửa thủ công. Việc dùng một vài loại thiết bị khuấy cơ khí có thể gây nên sự thay đổi cỡ hạt cốt liệu đối với một số mẫu cốt liệu.

6 LẤY MẪU

- 6.1 Lấy mẫu theo các qui định của tiêu chuẩn T 2. Nếu cùng một mẫu với mẫu thử theo tiêu chuẩn T 27 thì mẫu phải phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn đó.
- 6.2 Trộn kỹ mẫu cần thử rồi rút gọn mẫu đến khối lượng thích hợp cho khối lượng theo phương pháp đã mô tả trong tiêu chuẩn T 248. Nếu mẫu dùng để thí nghiệm theo tiêu

chuẩn T 27 thì khối lượng mẫu tối thiểu phải tuân theo qui định của tiêu chuẩn đó. Nếu không thì khối lượng mẫu thí nghiệm sau khi sấy khô sẽ tương ứng như bảng sau:

Kích thước hạt danh nghĩa lớn nhất	Khối lượng mẫu thí nghiệm tối thiểu, gam
4.75 mm (số 4) hoặc nhỏ hơn	300
9.5 mm ($\frac{3}{8}$ in)	1000
19.0 mm ($\frac{3}{4}$ in)	2500
37.5 mm ($1\frac{1}{2}$ in)	5000

Mẫu thí nghiệm là mẫu thu được cuối cùng sau quá trình rút gọn mẫu. Không được phép giảm một khối lượng đã được xác định chính xác trước. Nếu kích thước hạt danh nghĩa lớn nhất của mẫu cốt liệu không có trong bảng trên thì cho phép lấy kích cỡ tiếp theo lớn hơn ngay trên nó để làm căn cứ lấy mẫu cho thí nghiệm.

7 LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

- 7.1 Phương pháp A sẽ được sử dụng, trừ trường hợp có qui định riêng do yêu cầu kỹ thuật hoặc do yêu cầu của khách hàng mới sử dụng phương pháp khác.

8 TRÌNH TỰ A – RỬA BẰNG NƯỚC THƯỜNG

- 8.1 Sấy khô mẫu đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 9^{\circ}\text{F}$). Xác định khối lượng mẫu chính xác tới 0,1% khối lượng mẫu.
- 8.2 Nếu yêu cầu kỹ thuật qui định lượng lọt sàng 75 μm (số 200) đối với phần cốt liệu có kích cỡ hạt nhỏ hơn kích cỡ danh nghĩa lớn nhất của mẫu cốt liệu thì loại bỏ phần trên sàng đã qui định đó và xác định lượng cốt liệu lọt sàng chính xác đến 0,1% tổng khối lượng phần cốt liệu này. Sử dụng lượng cốt liệu này là khối lượng ban đầu của mẫu thí nghiệm như đã qui định tại mục 10.1.

Chú thích 2 - Một số yêu cầu kỹ thuật áp dụng cho các cốt liệu có kích cỡ hạt danh nghĩa 50 mm hoặc lớn hơn yêu cầu xác định lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) của phần cốt liệu lọt sàng 25.0 mm. Cách làm như vậy là cần thiết và thích hợp vì sẽ không có giá trị thực tiễn khi phải rửa toàn bộ mẫu mà các cỡ hạt này đã được xác định trong thí nghiệm của tiêu chuẩn T 27.

- 8.3 Sau khi sấy khô và xác định khối lượng mẫu, cho mẫu vào chậu hoặc thùng, đổ nước vào ngập mẫu. Không cho các chất tẩy rửa các chất xúc tác hoặc một chất bất kỳ nào khác vào trong nước. Khuấy mẫu đủ mạnh để tách các vật liệu hạt mịn lọt sàng 75 μm (số 200) ra khỏi các hạt thô. Gạn phần nước rửa chứa các vật liệu đã tan hoặc ở trạng thái lơ lửng trong nước lên mặt sàng đã sắp sẵn từ trước theo thứ tự sàng cỡ to ở phía trên. Phải gạn thật cẩn thận càng nhẹ nhàng càng tốt để tránh nước cuốn theo các hạt cốt liệu thô lên mặt sàng.

8.4 Đổ thêm nước vào chậu rửa mẫu. Khuấy đảo mẫu kỹ và lại gạn phần nước sau khi rửa như trên. Lặp lại các quá trình này cho đến khi nước rửa trong thì dừng.

Chú thích 3 - Nếu dùng máy khuấy thì việc đổ thêm nước, khuấy, gạn có thể tiến hành liên tục.

Chú thích 4 - Có thể dùng một vòi phun nước hoặc một ống cao su cắm vào vòi nước để tráng sạch các vật liệu trên bề mặt các sàng. Chú ý không được phun nước quá mạnh làm mẫu bắn ra khỏi các thành bên của sàng.

8.5 Lật ngược sàng, dội nước vào sàng để gom tất cả các hạt cốt liệu trên các mặt sàng vào mẫu cốt liệu còn lại sau khi rửa. Sấy khô mẫu cốt liệu đã rửa đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 5^{\circ}\text{F}$). Xác định khối lượng khô của mẫu chính xác đến 0,1% so với khối lượng mẫu ban đầu.

Chú thích 5: Sau khi rửa sạch mẫu và gột bất kỳ vật liệu nào còn lại trên sàng 75 μm (số 200) trở lại vào hộp đựng, không được gạn nước ra khỏi hộp đựng trừ khi cho qua sàng 75 μm để tránh mất vật liệu. Nước thừa từ việc gột cần cho bay hơi khỏi mẫu trong quá trình làm khô.

9 TRÌNH TỰ B : RỬA BẰNG NƯỚC CÓ THÊM CHẤT XÚC TÁC

9.1 Chuẩn bị mẫu giống như ở phương pháp A

9.2 Sau khi sấy khô và xác định khối lượng mẫu, cho mẫu vào chậu hoặc thùng rửa, đổ nước vào ngập mẫu. Đổ thêm chất xúc tác vào trong nước (chú thích 6). Khuấy mẫu đủ mạnh để tách các vật liệu hạt mịn lọt sàng 75 μm (số 200) ra khỏi các hạt thô. Gạn phần nước rửa chứa các vật liệu đã tan hoặc ở trạng thái lơ lửng trong nước lên mặt sàng đã sắp sẵn từ trước theo thứ tự sàng cỡ to ở phía trên. Phải gạn thật cẩn thận càng nhẹ nhàng càng tốt để tránh nước cuốn theo các hạt cốt liệu thô lên mặt sàng.

Chú thích 6 – Nên cho một lượng vừa đủ chất xúc tác đủ để tạo một chút bọt khi khuấy mẫu. Lượng chất xúc tác sẽ tùy thuộc vào độ cứng của nước và chất lượng của chất xúc tác. Nếu lượng bọt quá nhiều có thể chảy tràn miệng chậu hoặc thùng rửa và có thể cuốn theo các hạt cốt liệu.

9.3 Đổ thêm nước lần thứ hai (không cho chất xúc tác) vào thùng rửa mẫu. Đảo, khuấy mẫu và gạn nước sau khi rửa như trên. Lặp lại quá trình này cho đến khi nước rửa trong thì dừng.

9.4 Các bước tiếp theo tiến hành như phương pháp A.

10 TÍNH TOÁN

10.1 Hàm lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) xác định bằng phương pháp rửa được tính như sau:

$$A = [(B - C) / B] \times 100 \quad (1)$$

Trong đó:

A = Phần trăm lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) ;

B = Khối lượng mẫu khô trước khi rửa, gam

C = Khối lượng mẫu khô sau khi rửa, gam

11 BÁO CÁO

11.1 Báo cáo phần trăm hàm lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) xác định bằng phương pháp rửa chính xác tới 0,1% μ . Ngoại trừ khi phần trăm hàm lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) bằng hoặc lớn hơn 10% thì báo cáo gần đúng đến số nguyên.

11.2 Nêu rõ phương pháp thí nghiệm đã dùng

12 ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ SAI SỐ

12.1 *Độ chính xác* - Độ chính xác của phương pháp này được trình bày ở bảng 1, dựa trên các kết quả thí nghiệm của chương trình nghiên cứu của các phòng thí nghiệm hàng đầu về vật liệu của AASHTO. Các thí nghiệm được thực hiện theo tiêu chuẩn này và tiêu chuẩn ASTM C117. Sự khác nhau của hai phương pháp là tiêu chuẩn ASTM C117 cấm dùng các chất xúc tác còn tiêu chuẩn AASHTO T11 có những trường hợp cho phép dùng chất xúc tác. Các số liệu trong bảng 1 được tính toán và thống kê từ các kết quả nhận được từ 40 đến 100 phòng thí nghiệm.

Bảng 1 - Độ chính xác

	Độ lệch tiêu chuẩn (1S) ^(a) , %	Chênh lệch chấp nhận được giữa hai kết quả (D2S) ^(a) , %
<i>Cốt liệu thô</i> ^(b)		
- Độ chính xác do một người thí nghiệm	0,1	0,28
- Độ chính xác giữa nhiều phòng thí nghiệm	0,22	0,62
<i>Cốt liệu mịn</i> ^a		
- Độ chính xác do một người thí nghiệm	0,15	0,43
- Độ chính xác giữa nhiều phòng thí nghiệm	0,29	0,82

(a) Các số này biểu diễn giới hạn (1S) và (D2S) trong tiêu chuẩn ASTM C670.

(b) Sự đánh giá độ chính xác dựa trên các cốt liệu thô có cỡ hạt danh nghĩa lớn nhất là 19,0 mm ($\frac{3}{4}$ in) có ít hơn 15% lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200).

(c) Sự đánh giá dựa trên các cốt liệu mịn lượng vật liệu lọt sàng 75 μm (số 200) từ 1,0 đến 3,0%.

12.1.1 Độ chính xác đối với các kết quả thí nghiệm trên cốt liệu mịn cho trong bảng 1 dựa trên các mẫu thử 500 gam. Việc xem xét lại phương pháp thí nghiệm này năm 1996 cho phép thí nghiệm với các mẫu 300 gam. Việc nghiên cứu và so sánh sai số của mẫu 500 gam và mẫu 300 gam đã được tiến hành trên 99 và 100 mẫu thí nghiệm tin cậy nhất (các mẫu này về cơ bản hoàn toàn như nhau) đã cho ra các trị số độ chính xác nêu trong bảng 2, cho thấy sự khác nhau do khối lượng mẫu thí nghiệm gây ra là rất nhỏ.

Bảng 2 - Độ chính xác đối với các mẫu thí nghiệm 300 gam và 500 gam

Cốt liệu mịn Mẫu tin cậy	Trong 1 phòng thí nghiệm				Giữa các phòng thí nghiệm			
	Kết quả thí nghiệm	KL mẫu	Số PTN	TB	1S	D2S	1S	D2S
AASHTO T11 / ASTM C117 (Hàm lượng vật liệu lọt sàng 75 µm (số 200))	500 g	270	1.23	0.08	0.24	0.23	0.66	
	300 g	264	1.20	0.10	0.29	0.24	0.68	

Chú thích 7 – Các giá trị độ chính xác đã nêu tại bảng 1 sẽ được xem xét lại để biết ảnh hưởng của mẫu 300 gam khi thu thập đủ các số liệu đáng tin cậy.

12.2 *Sai số* - Vì không có vật liệu chuẩn nào được chấp thuận để xác định độ lệch đối với phương pháp này nên độ lệch không đề cập đến trong tiêu chuẩn này.

¹ Phương pháp thí nghiệm tiêu chuẩn này giống tiêu chuẩn ASTM C117-03, ngoại trừ các mục 5.1. và 6.2.