

Tiêu chuẩn thí nghiệm

# Thí nghiệm phụ gia lô khí của bê tông

**AASHTO T 157-06**

**ASTM C233 - 04**

## 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

**Thí nghiệm phụ gia lô khí của bê tông****AASHTO T 157-06****ASTM C233 - 04****1 PHẠM VI ÁP DỤNG**

- 1.1 Tiêu chuẩn này quy định cách tiến hành các thí nghiệm đối với phụ gia lô khí sử dụng cho bê tông tại công trường.
- 1.2 Các giá trị biểu thị theo hệ SI là các giá trị tiêu chuẩn. Các giá trị ghi trong ngoặc chỉ mang tính tham khảo.
- 1.3 *Tiêu chuẩn này không nêu ra các yêu cầu về an toàn liên quan đến việc sử dụng tiêu chuẩn. Trước khi tiến hành thí nghiệm, người sử dụng tiêu chuẩn này có trách nhiệm thiết lập các quy định về an toàn thích hợp và xác định việc áp dụng các mức giới hạn cho phép.*
- 1.4 Nội dung của các ghi chú trong tiêu chuẩn này chỉ mang tính chất giải thích. Những giải thích này (không bao gồm những phần trong các bảng hoặc hình vẽ) không được coi là các yêu cầu của tiêu chuẩn.

**2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN**

## 2.1 Tiêu chuẩn AASHTO

- M6, Cốt liệu mịn dùng cho bê tông xi măng Pooclăng
- M 80, Cốt liệu thô dùng cho bê tông xi măng Pooclăng
- M 85, Xi măng Pooclăng
- M 154, Phụ gia lô khí dùng cho bê tông
- M 240, Xi măng thuỷ hoá hỗn hợp
- R 39, Đúc mẫu và bảo dưỡng mẫu trong phòng thí nghiệm
- T 2, Lấy mẫu cốt liệu
- T 22, Cường độ chịu nén của mẫu bê tông hình trụ
- T 27, Phân tích thành phần hạt của cốt liệu mịn và cốt liệu thô
- T 97, Cường độ chịu uốn của bê tông (sử dụng mẫu đầm gia tải tại 2 điểm)
- T 105, Phân tích thành phần hoá của xi măng thuỷ hoá.
- T 119M/T 119, Độ sụt của hỗn hợp bê tông xi măng
- T 137, Hàm lượng khí trong hồ xi măng
- T 141, Lấy mẫu bê tông tươi
- T 152, Xác định hàm lượng khí trong bê tông bằng phương pháp áp suất
- T 158, Độ tách nước của bê tông

- T 160, xác định sự thay đổi chiều dài của mẫu xi măng thủy hóa và mẫu bê tông
- T 161, Biến đổi của bê tông khi bị đóng băng và rã băng nhanh
- T 196M/T 196, Xác định hàm lượng khí trong bê tông tươi bằng phương pháp thể tích
- T 200, Xác định độ pH của dung dịch bằng điện cực thủy tinh

## 2.2 Tiêu chuẩn ASTM

- C 33, Yêu cầu kỹ thuật của cốt liệu dùng cho bê tông
- C 136, Phân tích thành phần hạt của cốt liệu mịn và cốt liệu thô
- C 185, Hàm lượng khí trong hồ xi măng
- C 670, Quy phạm thiết lập độ chính xác và độ lệch cho các tiêu chuẩn thí nghiệm vật liệu xây dựng
- C 1157, Yêu cầu kỹ thuật của xi măng thủy hoá hỗn hợp
- D 75, Lấy mẫu cốt liệu
- D 1193, Yêu cầu kỹ thuật của dung dịch thuốc thử
- D 1429, Xác định tỷ trọng của nước và nước muối
- E 100, Yêu cầu kỹ thuật của nhiệt kế ASTM

## 2.3 Tiêu chuẩn ACI

- ACI 211.1-91, Hướng dẫn thiết kế cấp phối cho bê tông thường, bê tông nặng và bê tông toàn khối.

---

## 3 Ý NGHĨA VÀ SỬ DỤNG

- 3.1 Phương pháp thí nghiệm này được sử dụng để lấy số liệu làm cơ sở so sánh với các yêu cầu của tiêu chuẩn M 154. Phương pháp này dựa trên các điều kiện đã được tiêu chuẩn hoá ở mức cao trong phòng thí nghiệm, vì vậy không sử dụng để mô phỏng các điều kiện thực ở ngoài hiện trường.

---

## 4 VẬT LIỆU

- 4.1 Xi măng - xi măng sử dụng cho bất cứ chuỗi thí nghiệm nào cũng phải thoả mãn 1 trong các yêu cầu sau:
- Xi măng sử dụng cho các mục đích đặc biệt theo yêu cầu tại 4.4, xi măng Pooc-lăng loại I, loại II hoặc loại III của tiêu chuẩn M 85, xi măng thủy hoá thoả mãn yêu cầu của tiêu chuẩn ASTM C 1157.
  - Xi măng thủy hoá hỗn hợp theo tiêu chuẩn M 240. Nếu sử dụng nhiều loại xi măng cùng lúc thì hỗn hợp xi măng này phải tạo ra hàm lượng khí nhỏ hơn 10% khi thí nghiệm theo T 137 (Chỳ thích 3).
- 4.2 Cốt liệu - Trừ trường hợp thí nghiệm này được thực hiện theo mục 4.4, sử dụng cốt liệu cho mục đích đặc biệt - các trường hợp còn lại phải thoả mãn yêu cầu sau đây: cốt liệu sử dụng cho bất cứ chuỗi thí nghiệm nào cũng được lấy từ 1 lô, có cấp phối

hạt chặt, hạt cốt liệu rắn chắc, phù hợp với các yêu cầu của M 6 và M 80, riêng thành phần hạt thì được quy định như sau:

4.2.1 Thành phần hạt của cốt liệu mịn thoả mãn yêu cầu của Tiêu chuẩn ASTM C 33.

Cỡ sàng	Phần trăm lọt sàng
4,75 mm (sàng số 4)	100
1,18 mm (sàng số 16)	65 - 75
0,300 mm (sàng số 50)	15 - 20
0,015 mm (sàng số 100)	2 - 5

4.2.2 Thành phần hạt của cốt liệu thô thoả mãn yêu cầu của cỡ 57 của Tiêu chuẩn ASTM C 33.

**Chú thích 1** - Công tác tập kết và vận chuyển cốt liệu phải được thực hiện cẩn thận để tránh hiện tượng phân tầng.

4.2.3 Cốt liệu thô trong mẫu bê tông chuẩn và cốt liệu thô trong mẫu bê tông có phụ gia phải hoàn toàn như nhau. Mỗi tổ mẫu thí nghiệm sẽ bao gồm 1 mẫu bê tông chuẩn và rất nhiều mẫu có chứa phụ gia để so sánh với mẫu chuẩn. Do vậy, khối lượng cốt liệu thô phải đủ lớn để có thể đúc 1 mẫu bê tông chuẩn, 1 số mẫu bê tông chứa phụ gia như đã định và 1 mẫu thí nghiệm phân tích thành phần hạt.

4.2.3.1 Để có đủ cốt liệu thô cho mỗi tổ mẫu thí nghiệm thì tiến hành như sau: chuẩn bị 1 số thùng đựng cốt liệu đã biết trước khối lượng trong đó 1 thùng đựng cốt liệu cho mẫu chuẩn, 1 số thùng khác cho mẫu bê tông chứa phụ gia, mỗi mẫu cần 1 thùng, thêm 1 vài thùng dự trữ. Lấy dụng cụ xúc mẫu lần lượt xúc cốt liệu vào từng thùng. Khi đã đổ hết 1 lượt cốt liệu cho tất cả các thùng thì lặp lại lượt khác cho tới khi khối lượng cốt liệu trong tất cả các thùng đã đạt mức yêu cầu. Để có cốt liệu cho tổ mẫu thứ 2 và tổ mẫu thứ 3 thì cũng thực hiện tương tự như trên. Có thể xem nội dung phần phụ lục của Tiêu chuẩn ASTM D 75, Lấy mẫu cốt liệu và Sổ tay thí nghiệm cốt liệu và bê tông (tuyển tập Tiêu chuẩn ASTM phát hành hàng năm, tập 04.02) để có thêm chi tiết.

4.2.4 Tiến hành phân tích thành phần hạt của các mẫu cốt liệu đại diện cho 1 tổ mẫu theo Tiêu chuẩn ASTM C 136, sử dụng các loại sàng như trong bảng sau. Nếu tổ mẫu nào không đạt yêu cầu của cỡ 57 thì loại bỏ. Nếu các mẫu thí nghiệm của 1 tổ đều đạt yêu cầu của cỡ 57 thì tính giá trị lọt sàng trung bình cho từng cỡ sàng. Lấy kết quả trung bình vừa có làm chuẩn, nếu kết quả của bất kỳ mẫu thí nghiệm nào tiếp theo không nằm trong khoảng sai số tại cột thứ 3 trong bảng sau thì loại bỏ phần cốt liệu mà từ đó mẫu được lấy ra. Tiếp tục tiến hành việc phân tích thành phần hạt cho đến khi có đủ lượng cốt liệu theo yêu cầu.

Cỡ sàng	Yêu cầu của cỡ 57 Tiêu chuẩn C 33, phần trăm lọt sàng	Sai số lớn nhất so với giá trị trung bình
37,5 mm	100	00
25,0 mm	95 - 100	1,0
12,5 mm	25 - 60	4,0
4,75 mm	0 - 10	4,0
2,36 mm	0 - 5	1,0

**Chú thích 2** - Tất cả các kết quả thí nghiệm dùng để đánh giá sự phù hợp đối với các yêu cầu của Tiêu chuẩn này thì phụ thuộc vào mức độ đồng nhất của mẫu cốt liệu. Vì vậy, công tác chế bị cốt liệu phải do Thí nghiệm viên có tay nghề thực hiện 1 cách kỹ lưỡng dưới sự giám sát chặt chẽ.

- 4.3 Chất phụ gia chuẩn - Trừ khi người mua có quy định khác, chất phụ gia chuẩn dùng trong hỗn hợp bê tông quy định tại phần 5 sẽ là “nhựa Vinsol trung tính”<sup>1</sup>.
- 4.4 Vật liệu dùng trong thí nghiệm cho những mục đích đặc biệt - Khi cần thí nghiệm phụ gia sử dụng trong những trường hợp đặc biệt thì xi măng và cốt liệu trong thí nghiệm phải cùng loại với xi măng và cốt liệu trong thực tế; đồng thời, phụ gia phải được điều chế sao cho tỷ lệ xi măng trong hỗn hợp bê tông phù hợp với yêu cầu (Ghi chú 3). Nếu kích thước hạt lớn nhất của cốt liệu lớn hơn 25 mm (1 in) thì hỗn hợp bê tông tươi sẽ được sàng qua sàng 25 mm (1 in) theo Tiêu chuẩn T 141, trước khi chế bị mẫu thí nghiệm. Nếu các loại phụ gia khác cũng được sử dụng thì cũng trộn đồng thời vào các mẻ trộn thử.
- 4.5 Chuẩn bị và xác định khối lượng - chuẩn bị tất cả vật liệu cần thiết và xác định khối lượng theo các quy định tại R 39.

**Chú thích 3** - Nếu có thể, nên tiến hành các thí nghiệm theo quy định tại mục 4.4, trong đó sử dụng xi măng và phụ gia cùng loại với xi măng và phụ gia trong thực tế.

## 5 HỖN HỢP BÊ TÔNG

- 5.1 Cấp phối của bê tông – Sử dụng Tiêu chuẩn ACI 211.1-91 để thiết kế cấp phối và hỗn hợp bê tông phải thỏa mãn những yêu cầu sau:
- 5.1.1 Tỷ lệ xi măng là  $307 \pm 3 \text{ kg/m}^3$  ( $517 \pm 5 \text{ lb/yd}^3$ ) trừ khi bê tông được thiết kế cho những mục đích đặc biệt (mục 4.4).
- 5.1.2 Căn cứ vào mô đun độ mịn của cốt liệu mịn và cỡ hạt lớn nhất của cốt liệu thô, tra bảng 6.3.6 của Tiêu chuẩn ACI 211.1-91 để tính khối lượng cốt liệu thô của mẻ trộn thử đầu tiên.

**Chú thích 4** – thể tích của cốt liệu thô tra từ bảng 6.3.6 của Tiêu chuẩn ACI 211.1-91 là tỷ lệ phối trộn cốt liệu nhỏ nhất có thể đảm bảo tính công tác cho bê tông. Vì vậy, để

có được cấp phối sát với cấp phối cho thí nghiệm này, nên tăng giá trị thu được từ bảng 6.3.6 lên khoảng 7% để áp dụng cho mẻ trộn thử đầu tiên.

- 5.1.3 Hàm lượng khí dùng để tính toán cấp phối của tất cả các loại bê tông là 5,5%, trừ khi phụ gia được sử dụng cho mục đích đặc biệt (mục 4.4). Trong trường hợp đặc biệt, hàm lượng khí khi tính toán cấp phối sẽ là giá trị trung bình của các mức giới hạn cho phép. Nếu sử dụng cốt liệu nhẹ cho mục đích đặc biệt, khối lượng thể tích của bê tông dùng để tính toán cấp phối sẽ là giá trị trung bình của các mức giới hạn cho phép.
- 5.1.4 Tỷ lệ nước và cát trong hỗn hợp bê tông sẽ được điều chỉnh để độ sụt của bê tông là  $89 \pm 13$  mm ( $3,5 \pm 0,5$  in). Nên sử dụng cấp phối bê tông có tỷ lệ nước thấp nhất với điều kiện là tính công tác của bê tông phải đủ để có thể đầm bằng thanh đầm. Có thể đạt được điều kiện này khi điều chỉnh tỷ lệ cốt liệu mịn trên tổng cốt liệu, hoặc điều chỉnh tỷ lệ tổng cốt liệu trong toàn bộ hỗn hợp, hoặc cả 2 thao tác trên trong khi giữ nguyên thể tích mẻ trộn và độ sụt trong khoảng giới hạn cho phép.
- 5.2 Yêu cầu về hàm lượng khí – cần phải có 2 loại hỗn hợp bê tông, 1 loại chứa phụ gia trọng tải và 1 loại chứa phụ gia cần thí nghiệm. Phụ gia được trộn vào bê tông theo 1 liều lượng thích hợp để tạo ra hàm lượng khí phù hợp với yêu cầu của mục 5.1.3 với sai số là  $\pm 0,5\%$  tính theo thể tích bê tông.

---

## 6 TRỘN HỖN HỢP BÊ TÔNG

- 6.1 Hỗn hợp bê tông được trộn bằng máy như mô tả tại R 39.

---

## 7 THÍ NGHIỆM HỖN HỢP BÊ TÔNG TƯƠI VÀ CÁC CHỈ TIÊU CỦA HỖN HỢP BÊ TÔNG

- 7.1 Đối với mỗi chỉ tiêu của hỗn hợp bê tông, cần phải thí nghiệm trên mẫu lấy từ ít nhất 3 mẻ trộn, theo các phương pháp sẽ được trình bày sau đây. Số lượng thí nghiệm tối thiểu cho trong bảng 1.
- 7.1.1 Độ sụt – áp dụng Tiêu chuẩn T 119M/T 119.
- 7.1.2 Hàm lượng khí - áp dụng Tiêu chuẩn T 152. Đối với trường hợp bê tông sử dụng cốt liệu nhẹ, cốt liệu từ xỉ lò cao hoặc cốt liệu theo các yêu cầu nêu tại 4.4 thì áp dụng Tiêu chuẩn T 196M/T 196.
- 7.1.3 Độ tách nước - áp dụng Tiêu chuẩn T 158.
- 7.1.4 Thời gian ninh kết - áp dụng Tiêu chuẩn T 197M/T 197, chỉ khác ở chỗ: nhiệt độ của tất cả vật liệu trước khi trộn và nhiệt độ của hỗn hợp bê tông trong suốt thời gian thí nghiệm được duy trì tại  $23,0 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$  ( $73,4 \pm 3^{\circ}\text{F}$ ).

**Bảng 1 – Chỉ tiêu thí nghiệm, số mẫu nhỏ nhất và số thí nghiệm nhỏ nhất**

Chỉ tiêu thí nghiệm	Số loại mẫu <sup>a</sup>	Số tuổi thí nghiệm	Số trạng thái của bê tông <sup>b</sup>	Số mẫu nhỏ nhất
Độ sụt	1	1	2	<sup>c</sup>
Hàm lượng khí	1	1	2	<sup>c</sup>
Độ tách nước	1	1	2	6
Thời gian ninh kết	1	<sup>d</sup>	2	6
Cường độ chịu nén	1	3	2	18
Cường độ chịu uốn	1	3	2	18
Đóng băng và rã băng	1	1	2	12 <sup>e</sup>
Thay đổi chiều dài	1	1	2	6

<sup>a</sup>Xem phần 7 và 9.2

<sup>b</sup>Xem phần 4.2

<sup>c</sup>Quyết định sau mỗi mẻ trộn

<sup>d</sup>Xem phần 7.14

<sup>e</sup>Mỗi mẻ phải thí nghiệm 2 lần

## 8 CHUẨN BỊ MẪU THÍ NGHIỆM

- 8.1 Mỗi mẫu thí nghiệm khi bê tông đã kết cứng, để xác định 1 chỉ tiêu, tại 1 thời điểm tuổi mẫu, cho 1 trạng thái phải được đúc từ bê tông của ít nhất 3 mẻ trộn, với số lượng mẫu nhỏ nhất cho trong bảng 1. Mỗi ngày phải đúc được ít nhất 1 mẫu để thí nghiệm 1 chỉ tiêu tại 1 tuổi cho 1 trạng thái; trừ thí nghiệm đóng băng và rã băng phải đúc 2 mẫu cho 1 trạng thái. Tất cả mẫu thí nghiệm phải được đúc xong trong 3 ngày.
- 8.2 Mẫu bị hỏng – Trước và trong khi thí nghiệm, hoặc trong cả 2 trường hợp, cần phải kiểm tra kỹ bằng mắt thường từng tổ mẫu dùng để xác định 1 chỉ tiêu, tại 1 tuổi mẫu, kể cả mẫu bê tông tươi. Nếu phát hiện thấy rõ ràng là mẫu đã bị hỏng thì loại bỏ ngay, không thí nghiệm. Sau khi thí nghiệm, kiểm tra bằng mắt thường từng mẫu dùng để xác định 1 chỉ tiêu tại 1 thời điểm tuổi, nếu thấy rõ ràng là mẫu đã bị hỏng thì loại bỏ kết quả thí nghiệm. Nếu có quá 1 mẫu bị hỏng, tại bất cứ thời điểm nào, trước hoặc sau thí nghiệm, thì kết quả của cả tổ mẫu bị loại bỏ và thí nghiệm được làm lại. Kết quả thí nghiệm của 1 tổ mẫu là trung bình cộng của các mẫu trong tổ, nếu có 1 mẫu hoặc 1 kết quả thí nghiệm bị loại bỏ thì lấy giá trị trung bình của các mẫu còn lại trong tổ.

---

**9 QUY ĐỊNH CHO MẪU BÊ TÔNG ĐÃ KẾT CỨNG**

- 9.1 Số lượng mẫu – phải đúc 6 mẫu hoặc hơn cho thí nghiệm đóng băng và rã băng, đúc 3 mẫu hoặc hơn để thí nghiệm 1 chỉ tiêu, tại 1 thời điểm tuổi mẫu cho 1 trạng thái đối với các chỉ tiêu còn lại trong bảng 1.
- 9.2 Loại mẫu - Đúc mẫu có phụ gia và không có phụ gia theo các yêu cầu sau:
- 9.2.1 Mẫu thí nghiệm cường độ chịu nén - đúc và bảo dưỡng theo Tiêu chuẩn R 39.
- 9.2.2 Mẫu thí nghiệm cường độ chịu uốn - đúc và bảo dưỡng theo Tiêu chuẩn R 39.
- 9.2.3 Mẫu thí nghiệm đóng băng và rã băng – mẫu bao gồm các thanh được đúc và bảo dưỡng theo các yêu cầu thích hợp tại Tiêu chuẩn R 39. Kích thước của mẫu thỏa mãn yêu cầu của Tiêu chuẩn T 161. Đúc 1 tổ mẫu từ hỗn hợp bê tông có chứa phụ gia và 1 tổ từ hỗn hợp bê tông chuẩn; hàm lượng khí của các tổ mẫu theo quy định tại 5.2.
- 9.2.4 Mẫu thí nghiệm thay đổi chiều dài - đúc và bảo dưỡng mẫu theo Tiêu chuẩn T 160. Thời gian dưỡng ẩm, đã bao gồm cả thời gian trong khuôn đúc là 14 ngày.

---

**10 THÍ NGHIỆM MẪU BÊ TÔNG ĐÃ KẾT CỨNG**

- 10.1 Mẫu bê tông đã kết cứng sẽ được thí nghiệm theo những tiêu chuẩn sau:
- 10.1.1 Cường độ chịu nén - áp dụng Tiêu chuẩn T 22. Thí nghiệm mẫu tại các thời điểm tuổi mẫu đạt 3, 7, 28, 56, 180 ngày và 1 năm. Tính tỷ lệ của cường độ bê tông có chứa phụ gia so với cường độ của bê tông chuẩn như sau:
- 10.1.1.1 Lấy giá trị trung bình của cường độ mẫu có phụ gia chia cho cường độ trung bình của mẫu không có phụ gia, thí nghiệm tại cùng thời điểm tuổi mẫu, sau đó nhân kết quả với 100.
- 10.1.2 Cường độ chịu uốn - áp dụng Tiêu chuẩn T 97. Thí nghiệm mẫu tại các thời điểm tuổi mẫu đạt 3, 7, 28, 56, 180 ngày và 1 năm. Tính tỷ lệ của cường độ chịu uốn của bê tông có chứa phụ gia so với cường độ chịu uốn của bê tông chuẩn như sau:
- 10.1.2.1 Lấy giá trị trung bình của cường độ chịu uốn của mẫu có phụ gia chia cho cường độ chịu uốn trung bình của mẫu không có phụ gia, thí nghiệm tại cùng thời điểm tuổi mẫu, sau đó nhân kết quả với 100.
- 10.1.3. Khả năng chống chịu đóng băng và rã băng - áp dụng phương pháp A của Tiêu chuẩn T 161. Thí nghiệm mẫu tại thời điểm mẫu được 14 ngày.
- 10.1.4. Thay đổi chiều dài - áp dụng Tiêu chuẩn T 160. Thời gian bảo dưỡng khô là 14 ngày.
- 10.1.5. Chỉ thực hiện thí nghiệm cường độ chịu uốn và thay đổi chiều dài khi có yêu cầu của bên mua.

---

**11 THÍ NGHIỆM ĐỂ KIỂM TRA ĐỘ ĐỒNG ĐỀU CỦA PHỤ GIA**

- 11.1 Các thí nghiệm để kiểm tra độ đồng đều của phụ gia được đề cập tại Tiêu chuẩn M 154, trong phần yêu cầu kiểm tra độ đồng đều, các thí nghiệm gồm:
- 11.1.1 Độ pH – Xác định độ pH của phụ gia lồi khí dạng lỏng theo Tiêu chuẩn ASTM E 70. Nếu phụ gia không ở dạng lỏng thì pha vào nước để kiểm tra độ pH. Nếu không có quy định gì khác thì pha phụ gia với nước theo tỷ lệ tương tự như tỷ lệ áp dụng tại công trường, do nhà sản xuất quy định hoặc ghi trên bao bì của sản phẩm. Sai số giữa nhiệt độ khi thí nghiệm mẫu kiểm tra so với nhiệt độ khi thí nghiệm mẫu chấp thuận là  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{F}$ ). Tốt nhất nhiệt độ thí nghiệm nằm trong khoảng 21 đến 27°C (70 đến 80°F).
- 11.1.2 Hàm lượng khí trong vữa - áp dụng Tiêu chuẩn T 137 để xác định hàm lượng khí trong vữa. Tỷ lệ phụ gia trên xi măng tương tự như tỷ lệ đã áp dụng đối với các lô phụ gia trước đó. Phụ gia lồi khí được trộn với nước trước khi trộn với xi măng. Tiến hành các thí nghiệm trên mẫu phụ gia kiểm tra và mẫu phụ gia chấp thuận trong cùng 1 ngày. Nếu có bất cứ thay đổi nào về khả năng lồi khí của mẫu chấp thuận so với mẫu kiểm tra thì phải ghi lại.

## 12 TIẾN HÀNH XÁC ĐỊNH HÀM LƯỢNG CẶN THEO PHƯƠNG PHÁP BAY HƠI

- 12.1 12.1. Xác định khối lượng của đĩa nhôm (đường kính khoảng 57 mm, cao 15 mm và nặng khoảng 1 g), chính xác đến 0,0001 g. Dùng pipet cho 1 mL phụ gia vào đều khắp mặt đĩa và xác định khối lượng đĩa đã có mẫu chính xác đến 0,0001 g. Đặt đĩa có phụ gia vào tủ sấy (mục 11.1.4.2) và sấy tại nhiệt độ  $125 \pm 1^{\circ}\text{C}$  ( $257 \pm 2^{\circ}\text{F}$ ) trong  $25 \pm 2$  phút. Sau thời gian 25 phút, đưa đĩa vào bình kín, làm nguội đến nhiệt độ trong phòng và xác định khối lượng chính xác đến 0,0001 g.
- 12.2 Tủ sấy là loại có quạt lưu thông hoặc là loại có thể lấy không khí từ ngoài vào. Thời gian và nhiệt độ sấy phải được kiểm soát chặt chẽ để mức độ bay hơi của nước giữa các mẫu thí nghiệm là như nhau.
- 12.3 Tính toán
- 12.3.1 Ghi lại các số liệu về khối lượng sau đây:
- $M^1$  = khối lượng của đĩa và phụ gia trước khi sấy;  
 $M^2$  = khối lượng của đĩa  
 $M^3$  =  $M^1 - M^2$  = khối lượng mẫu  
 $M^4$  = khối lượng của đĩa và phần cặn sau sấy  
 $M^5$  =  $M^4 - M^2$  = khối lượng cặn sau sấy
- 12.3.2 Tính hàm lượng cặn sau sấy theo công thức sau:
- Hàm lượng cặn sau sấy (% khối lượng) =  $(M^5 \times 100)/M^3$  (1)

## 13 BÁO CÁO

- 13.1 Báo cáo bao gồm những thông tin sau:

- 13.1.1 Kết quả thí nghiệm thu được khi thí nghiệm theo Tiêu chuẩn này và so sánh với yêu cầu của Tiêu chuẩn M 154.
- 13.1.2 Tên sản phẩm, tên nhà sản xuất, số lô, đặc tính của sản phẩm, khối lượng phụ gia mà mẫu thí nghiệm làm đại diện.
- 13.1.3 Tên sản phẩm, tên nhà sản xuất và các số liệu khác của phụ gia trọng tải
- 13.1.4 Tên sản phẩm, tên nhà sản xuất, loại xi măng, kết quả thí nghiệm xi măng Pooclăng hoặc xi măng sử dụng cho thí nghiệm.
- 13.1.5 Mô tả và kết quả thí nghiệm của cốt liệu thô, cốt liệu mịn dùng trong thí nghiệm
- 13.1.6 Số liệu chi tiết của hỗn hợp bê tông như tỷ lệ và khối lượng phụ gia, khối lượng xi măng thực tế, tỷ lệ nước / xi măng, tỷ lệ cốt liệu mịn trong toàn bộ cốt liệu, độ dẻo, hàm lượng khí.
- 13.1.7 Trong báo cáo kết quả thí nghiệm kiểm tra độ đồng nhất của sản phẩm, ghi rõ kết quả thí nghiệm hàm lượng khí gần nhất của mẫu vữa sử dụng phụ gia kiểm tra và mẫu sử dụng phụ gia chấp thuận. Hàm lượng khí trong vữa xác định theo Tiêu chuẩn ASTM C 185.

## 14 ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ SAI SỐ

### 14.1 Độ chính xác

- 14.1.1 Hệ số biến thiên của hàm lượng cặn sau sấy của 1 phòng thí nghiệm là 0,79%. Vì vậy, khác nhau giữa kết quả của 2 lần thí nghiệm khác nhau trên cùng vật liệu do cùng 1 phòng thí nghiệm thực hiện không vượt quá 2,24% so với giá trị trung bình<sup>3</sup>.

**Chú thích 5** – Ví dụ có 2 kết quả thí nghiệm hàm lượng cặn sau sấy trên cùng vật liệu là 6,14% và 6,04%. Trung bình của 2 kết quả trên là 6,09%. Khoảng chấp nhận ứng với 2,24% của giá trị trung bình là  $\pm 0,136\%$ . Xét thấy khác nhau giữa 6,14 và 6,04 là 0,10; như vậy các kết quả trên là nằm trong khoảng chấp nhận.

Hệ số biến thiên của hàm lượng cặn sau sấy giữa các phòng thí nghiệm là 2,35%. Vì vậy, khác nhau giữa kết quả của 2 lần thí nghiệm khác nhau trên cùng vật liệu do 2 phòng thí nghiệm thực hiện không vượt quá 6,65% so với giá trị trung bình<sup>3</sup>.

Có 1 số kết quả thu được khi áp dụng các Tiêu chuẩn AASHTO và ASTM được liệt kê trong phần Tài liệu tham khảo. Mỗi Tiêu chuẩn trong những Tiêu chuẩn trên có độ chính xác riêng, kết quả thí nghiệm của tiêu chuẩn nào thì sử dụng độ chính xác xây dựng cho tiêu chuẩn đó.

- 14.2. Sai số - Độ lệch của Tiêu chuẩn này chưa được xây dựng vì chưa có mẫu chuẩn.

## 15 CÁC TỪ KHOÁ

- 15.1 Hàm lượng khí, phụ gia lôi khí, xi măng, bê tông, pH, cặn, tỷ trọng

<sup>1</sup> Nhựa Vinsol do Công ty Hercule, Inc, Wilmington, Delaware sản xuất. Quá trình trung tính hóa có thể thực hiện bằng cách pha 100 phần Vinsol với 9 đến 15 phần NaOH. Trong trạng thái dung dịch, tỷ lệ nước/cặn không vượt quá 12:1.

<sup>2</sup> Bản báo cáo nghiên cứu về xây dựng độ chính xác có tại trụ sở ASTM. Yêu cầu RR: C 09-1005.

<sup>3</sup> Các số liệu trên lần lượt là các giới hạn (1s) và (d2s) như mô tả tại Tiêu chuẩn ASTM C 670