

## Phương pháp thí nghiệm

# Xác định phản ứng Alkali trong hỗn hợp đá - xi măng (Phương pháp thổi vữa) <sup>1</sup>

## ASTM C 227- 03

Tiêu chuẩn này được ban hành ấn định cho tiêu chuẩn C227, chữ số ngay đằng sau tên tiêu chuẩn chỉ ra năm mà tiêu chuẩn gốc được thông qua hoặc, trong trường hợp sửa đổi, là năm của phiên bản cuối cùng. Chữ số trong ngoặc đơn là năm phê chuẩn cuối cùng. Chữ cái Hi Lạp chỉ ra sự thay đổi biên tập khi có sự sửa đổi hay phê chuẩn cuối cùng.

Tiêu chuẩn được phê chuẩn bởi các cơ quan của Cục Quốc phòng.

### 1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Phương pháp này mô tả quy trình xác định độ nhạy của hỗn hợp xi măng-cốt liệu gây ra phản ứng giãn nở có sự tham gia của ion Hydroxit liên kết với Alkali (Natri và Kali). Quy trình này xác định bằng cách đo sự tăng (hoặc giảm) của chiều dài thổi vữa có chứa hỗn hợp trong quá trình lưu giữ ở điều kiện quy định của thí nghiệm.
- 1.2 Thành phần Alkali trong phản ứng giãn nở thường bắt nguồn từ xi măng, trong một vài trường hợp chúng có thể bắt nguồn từ các phần tử khác của bê tông hoặc từ nguồn ngoại vi. Hai loại phản ứng Alkali của cốt liệu là: (1) Phản ứng Alkali-Silicat có sự tham gia của đá, khoáng vật, và thủy tinh tự nhiên hoặc nhân tạo; (2) Phản ứng Alkali-Carbon có sự tham gia của Đôlômít trong Caxit Đôlômít hoặc đá vôi Đôlômít (xem tiêu chuẩn C 294). Phản ứng (2) không được đề xuất để kiểm tra bởi vì thành phần giãn nở trong thổi vữa thí nghiệm bằng phản ứng Alkali-Carbon (xem phương pháp thí nghiệm C 586) thường ít hơn phần giãn nở bằng phản ứng Alkali-Silicat đối với hỗn hợp có cùng ảnh hưởng không tốt trong quá trình sử dụng.
- 1.3 Giá trị tính theo hệ SI được coi là chuẩn. Giá trị không theo hệ SI, đặt trong ngoặc đơn, chỉ có mục đích cung cấp thông tin.
- 1.4 *Tiêu chuẩn này không có mục đích chỉ dẫn cho tất cả các vấn đề bảo hộ, nếu có, được kết hợp với cách sử dụng. Đây là trách nhiệm của người sử dụng tiêu chuẩn này để thành lập các bước thực hành tương ứng an toàn, đúng kỹ thuật và xác định khả năng ứng dụng những giới hạn quy định trước khi sử dụng.*

### 2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

#### 2.1 Tiêu chuẩn ASTM:

- C 33 Đặc điểm kỹ thuật của cốt liệu bê tông.
- C 109/C 109M Phương pháp thí nghiệm xác định sức chống cắt của vữa xi măng thủy hóa (dùng mẫu hình trụ đường kính 2in. (50mm)).

- C 289 Phương pháp thí nghiệm xác định thành phần phản ứng Alkali-Silicat của cốt liệu (phương pháp hóa học).
- C 294 Mô tả thành phần trong cốt liệu bê tông.
- C 295 Hướng dẫn kiểm tra thành phần thạch học của cốt liệu trong bê tông.
- C 305 Quy trình trộn cơ học của hồ xi măng thủy hóa và vữa chất dẻo đặc.
- C 490 Quy trình sử dụng dụng cụ để xác định sự thay đổi chiều dài của vữa xi măng đông cứng, vữa và bê tông.
- C 511 Đặc điểm kỹ thuật của buồng giữ ẩm, phòng giữ ẩm và thùng trữ nước sử dụng trong thí nghiệm bê tông và bê tông thủy hóa.
- C 586 Phương pháp thí nghiệm xác định thành phần tham gia phản ứng Alkali của đá Carbonat đối với cốt liệu bê tông (phương pháp mẫu đá hình trụ).
- C 856 Quy trình kiểm tra thành phần thạch học của xi măng đông cứng.
- C 1437 Phương pháp thí nghiệm xác định chảy lỏng của vữa xi măng thủy hóa.
- E 11 Đặc điểm kỹ thuật của lưới thép và rây phục vụ công tác thí nghiệm.

---

### 3 Ý NGHĨA VÀ SỬ DỤNG

- 3.1 Dữ liệu liên quan đến kết quả thí nghiệm thu trong phương pháp này bao gồm đặc trưng của hỗn hợp xi măng-cốt liệu trong bê tông, thành phần thạch học của cốt liệu (Xem Hướng dẫn C 295), và kết quả thí nghiệm xác định thành phần phản ứng trong cốt liệu bằng phương pháp hóa học được xác định trong tiêu chuẩn C 289. Các kết quả nên được xem xét khi sử dụng như là cơ sở để kết luận và đưa ra kiến nghị liên quan đến hỗn hợp xi măng- cốt liệu trong bê tông.
- 3.2 Kết quả thí nghiệm sử dụng phương pháp này cho biết hỗn hợp xi măng – cốt liệu là thành phần có khả năng tạo ra phản ứng Alkali-Silica có hại gây giãn nở có trong bê tông. Tiêu chuẩn để xác định thành phần gây hại trong phản ứng Alkali-Silicat của hỗn hợp xi măng – cốt liệu từ kết quả thí nghiệm được đưa vào phần phụ lục của Tiêu chuẩn C 33.
- 3.3 Hiện tượng giãn nở có thể là kết quả khi thành phần có hại trong đá silicat chiếm tỷ lệ lớn hoặc cả khi xi măng hàm lượng Alkali cao được sử dụng. Điều này có thể xảy ra bởi vì phản ứng Alkali-Silicat được đặc trưng bởi tỷ lệ Alkali và Silicat quá thấp để hạn chế sự thoát nước và trương nở, hoặc là do Alkali rửa lũa từ vữa (xem thành phần thùng chứa). Thành phần Đôlômít bị ảnh hưởng có hại do phản ứng Alkali-Carbon khi cốt liệu trong bê tông không gây sự giãn nở đáng kể trong phương pháp thí nghiệm này. Hơn nữa, Sự giãn nở đáng kể có thể hiếm khi xảy ra trong thí nghiệm này với nguyên nhân khác ngoài phản ứng Alkali-cốt liệu, đặc biệt khi có mặt Sunphát trong cốt liệu mà gây ra ăn mòn vữa xi măng, Sunphát chứa sắt (pyrit, macarit, và pyôrit) mà sự oxi hóa và hydrat hóa làm giải phóng Sunphát, và những vật liệu như đá vôi bột (CaO) hoặc MgO trong xi măng hoặc cốt liệu bị hydrat hóa.
- 3.4 Khi sự giãn nở vượt quá giá trị trong Phụ lục của Tiêu chuẩn C 33 được xem như là kết quả thực hiện bởi phương pháp này, điều đó được kiến nghị một cách mạnh mẽ cung cấp thông tin để khẳng định được sự giãn nở là thực sự do phản ứng Alkali. Nguồn bổ sung thông tin bao gồm: (1) kiểm tra thành phần thạch học của cốt liệu để xác định nếu biết thành phần gây phản ứng có mặt; (2) kiểm tra mẫu sau khi thí

thí nghiệm để nhận biết sản phẩm của phản ứng Alkali; và (3) thí nghiệm cốt liệu xác định thành phần phản ứng bằng phương pháp hóa học (Phương pháp thí nghiệm C 289).

- 3.5 Khi có kết luận từ kết quả của thí nghiệm thực hiện bằng phương pháp này và các thông tin bổ sung được chỉ ra rằng hỗn hợp Xi măng – Cốt liệu nên được coi là thành phần gây phản ứng có hại, những nghiên cứu thêm có thể xứng đáng để cung cấp thêm thông tin thành phần phản ứng của các hỗn hợp khác mà có chứa cùng xi măng và cốt liệu khác, hoặc cùng hỗn hợp xi măng- cốt liệu với khoáng vật phụ.

#### 4 DỤNG CỤ VÀ THIẾT BỊ

- 4.1 Các dụng cụ sử dụng phù hợp với điều kiện kỹ thuật trong Tiêu chuẩn C 490, ngoại trừ một số điểm sau:
- 4.2 Rây: Dạng lỗ vuông, rây lưới dệt, phù hợp với đặc điểm kỹ thuật E 11.
- 4.3 Máy trộn, Cánh khuấy, bát trộn phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn C 305, ngoại trừ độ lõm ở giữa đầu dưới của cánh khuấy và đáy bát là 5 đến 6mm (0.02 đến 0.24in.)
- 4.4 Đầm rung và bay trộn, phù hợp với yêu cầu của Phương pháp thí nghiệm C 109/C 109M
- 4.5 Thùng chứa - để lưu giữ mẫu thí nghiệm, được chế tạo từ vật liệu chống ăn mòn trong điều kiện thí nghiệm. Bề dày thành của thùng chứa và nắp dày hơn 6mm để giảm ảnh hưởng nhiệt và đảm bảo truyền nhiệt nhanh trong 14 ngày trước khi thí nghiệm. Nắp được chế tạo theo kiểu để giữ thật kín giữa nắp và đỉnh của thành thùng chứa (Chú thích 1). Thùng chứa được sắp xếp để bề mặt của mỗi mẫu có cùng vùng lộ vật liệu bắc hấp thụ. Mẫu không cần nối trực tiếp với bắc, nhưng có bề mặt là 30 mm hoặc nhỏ hơn bắc thấm. Ví dụ một cách sắp xếp như trong hình 1 (Chú thích 2). Cạnh bên trong và giữa của thùng chứa được phủ bằng vật liệu bắc, như giấy thấm hoặc giấy lọc, hoạt động như một bắc thấm và bảo đảm không khí trong thùng chứa bão hòa nhanh chóng với hơi nước khi đóng kín sau khi đặt mẫu vào trong (Chú thích 2). Lớp phủ bắc thấm sẽ kéo dài đến đỉnh của nước trong đáy thùng và đến phía trên đỉnh của mẫu. Đánh dấu đường cong cung cấp trên thỏi vữa theo vị trí thẳng đứng với đầu dưới của thỏi nằm trên mực nước gần 25mm. Khối lượng của mẫu không được đỡ trên đầu chốt kim loại. Một bộ đỡ được sử dụng để đảm bảo mẫu không chạm vào vật liệu khác. Bộ đỡ được chế tạo từ dây bọc đồng thau hoặc vật liệu khác có khả năng chống sự ăn mòn trong điều kiện thí nghiệm và hoạt động như màng chắn nhưng cho hơi thoát tự do khỏi thùng chứa. Các quy định được đặt ra để ngăn chặn nước bắn và nhỏ giọt vào mẫu (Chú thích 3-5) Nếu yêu cầu ngăn chặn sự dâng nước của bắc thấm, cho vào nước trong thùng chứa chất diệt nấm thích hợp. Kích thước thùng chứa và sắp xếp mẫu và bắc thấm thay đổi tùy thuộc vào người sử dụng, Nhập dữ liệu cho tất cả các mẫu tương đương với thùng miêu tả ở đây.

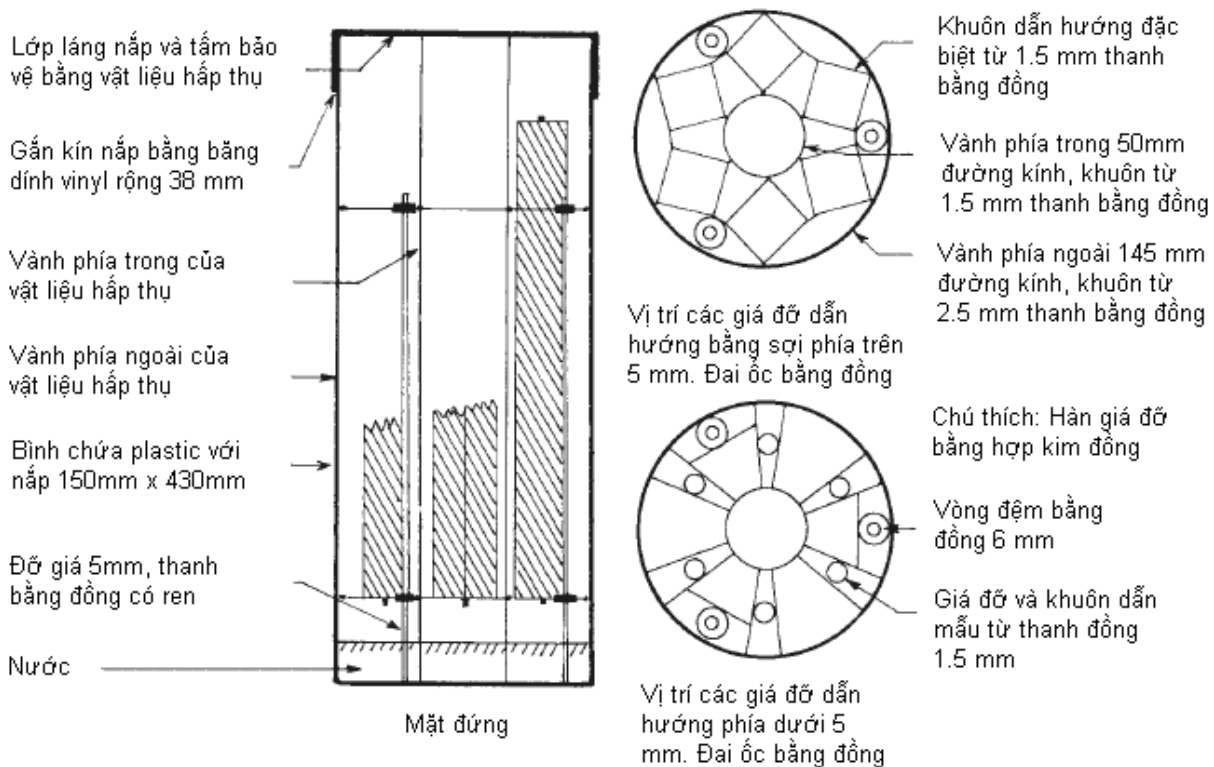
**Chú thích 1** - Việc bịt kín có thể thực hiện bằng cách ghép đôi tấm nhựa vylin trong 38mm hoặc rộng hơn, chồng lên nắp và thành thùng chứa dọc kín chu vi của thùng.

**Chú thích 2** - Nắp của thùng được chấp nhận cho công tác này là hàn chất dẻo do Hiệp Hội Chất dẻo Mỹ thẩm định như nhựa PVC, thùng chứa hoá chất, Số 10062, đường kính 6in cao 17in.

**Chú thích 3** - Hình dạng và khoảng cách của vật liệu bắc thẳm ở giữa có thể duy trì trong suốt quá trình thí nghiệm bằng việc sử dụng băng cao su hoặc tấm lưới cứng.

**Chú thích 4** - Về vấn đề chống nước bắn và nhỏ giọt, nước nên kiểm tra độ pH và thành phần Alkali.

**Chú thích 5** - Thùng chứa miêu tả trong mục 4.5 và hình 1 phù hợp với quy trình lớn và tái sản xuất với hỗn hợp Xi măng-cốt liệu như thủy tinh Bô rôsilicat: Hỗn hợp xi măng chứa thành phần Alkali trình bày trong tiêu chuẩn ASTM C 441. Tuy nhiên, thời gian gần đây, ở một số phòng thí nghiệm, đề xuất một yếu tố mà có trách nhiệm đóng góp vào sự thành công đó là độ ẩm cao, không đổi, đồng nhất, trong điều kiện thí nghiệm cho phép bởi phương pháp thí nghiệm này. Yếu tố này thúc đẩy sự rửa lũa của Alkali từ mẫu và kết quả là ít hoặc không có sự giãn nở từ một vài phản ứng alkali-cốt liệu được biết là có hại: Hỗn hợp xi măng chứa thành phần Alkali cao. Mỗi phòng thí nghiệm nên ước tính số thùng chứa mà có phải ứng alkali-cốt liệu có hại (không bao gồm thủy tinh Bô rôsilicat giải phóng Alkali), và xi măng chứa thành phần Alkali cao, để công bố mức giãn nở mong muốn đạt được. Nếu không, cố gắng loại bỏ bắc thẳm để giảm sự ngưng tụ và rửa lũa. Hạn chế sự thay đổi nhiệt độ trong phòng chứa mẫu và phòng chứa vữa thử cũng có thể giảm được sự ngưng tụ và rửa lũa từ vữa thử.



Hình 1 Sơ đồ lắp ráp hộp chứa

## 5 ĐIỀU KIỆN NHIỆT ĐỘ VÀ ĐỘ ẨM

- 5.1 Nhiệt độ phòng thiết bị và vật liệu khô được giữ không thấp hơn 20°C và không hơn hơn 27.5°C. Nhiệt độ của nước trộn, của buồng giữ ẩm hoặc phòng giữ ẩm, và trong phòng đo không dao động ngoài 23°C ± 2°C.
- 5.2 Độ ẩm tương đối của phòng thiết bị không nhỏ hơn 50%. Đặc điểm của phòng giữ ẩm tuân theo quy định C 511.
- 5.3 Phòng chứa mẫu giữ ở nhiệt độ 38.0°C ± 2°C.
- 5.4 Dụng cụ thí nghiệm sẽ được mô tả như trong phương pháp thí nghiệm C 227.

## 6 LỰA CHỌN VÀ CHUẨN BỊ VẬT LIỆU

- 6.1 Lựa chọn cốt liệu: Vật liệu được đề xuất sử dụng là vật liệu hạt mịn trong bê tông được xử lý như mô tả trong mục 6.2, trong đó hạn chế quá trình nghiền. Vật liệu được đề xuất sử dụng thành phần hạt thô trong bê tông sẽ được xử lý bằng cách nghiền để tạo ra mẫu đạt yêu cầu. Mẫu có thể được phân loại như trong mục 6.2 và được lấy đại diện thành phần hạt thô được đề xuất sử dụng.
- 6.1.1 Khi vật liệu khai thác được đề xuất sử dụng, cả hạt thô và hạt mịn, sẽ được kiểm tra bằng cách lựa chọn mẫu nghiền đến kích thước hạt mịn, trừ khi có những lý do để loại bỏ hạt thô có thành phần khác hạt mịn và những sai khác đó có thể ảnh hưởng lớn đến sự giãn nở do phản ứng với Alkali trong xi măng. Trong trường hợp này phần hạt thô nên được kiểm một cách tương tự như đã thực hiện với thành phần cốt liệu hạt mịn
- 6.1.2 Hạt thô được nghiền tới kích thước hạt cát có thể tăng giãn nở do tăng bề mặt. Do đó, nếu hạt thô được kiểm tra bằng phương pháp này vượt quá tổng giãn nở, vật liệu sẽ không được xếp vào loại phản ứng với Alkali trừ khi thí nghiệm mẫu bê tông khẳng định tìm thấy.
- 6.2 Chuẩn bị cốt liệu: Cốt liệu hạt mịn được kiểm tra phân loại phù hợp với yêu cầu đặc điểm kỹ thuật của công trình ngoại trừ vật liệu trên rây 4.75mm phải loại bỏ. Cốt liệu hạt mịn được thí nghiệm không phải để xác định sự phù hợp với từng đặc tính riêng, và tất cả cốt liệu hạt thô trong phương pháp này được áp dụng sẽ được phân loại theo yêu cầu quy định trong bảng 1. Cốt liệu không đáp ứng đủ khối lượng về loại kích thước chỉ định trong bảng 1 sẽ được nghiền cho đến khi đạt được vật liệu yêu cầu. Trong trường hợp cốt liệu không chứa đủ một hoặc hơn một loại cỡ hạt liệt kê trong bảng 1, và không có vật liệu lớn hơn có thể đem nghiền, cỡ hạt thứ nhất mà đủ vật liệu sẽ bao gồm phần trăm cộng dồn đến cỡ hạt được xác định từ phân loại chỉ định từ bảng 1. Khi phải thực hiện trình tự đó, ghi chú thích trong báo cáo thí nghiệm. Sau khi cốt liệu được phân chia theo kích thước các rây, mỗi cỡ rây được làm sạch bằng tia nước trên rây để loại bỏ bụi dính và thành phần hạt mịn khỏi cốt liệu. Phần trên rây được sấy khô và, trừ khi sử dụng ngay, mỗi phần được giữ riêng trong hộp đựng sạch và có nắp đậy chặt và kín.

**Bảng 1 Cỡ hạt yêu cầu**

Cỡ sàng		Khối lượng %
Lọt qua sàng	Giữ lại trên sàng	
4.75-mm (Số 4)	2.36-mm (Số 8)	10
2.36-mm (Số 8)	1.18-mm (Số 16)	25
1.18-mm (Số 16)	600- $\mu$ m (Số 30)	25
600- $\mu$ m (Số 30)	300- $\mu$ m (Số 50)	25
300- $\mu$ m (Số 50)	150- $\mu$ m (Số 100)	15

### 6.3 Lựa chọn và chuẩn bị mẫu xi măng

- 6.3.1 Xi măng phục vụ công tác thi công: Khi nó được kỳ vọng để đánh giá hỗn hợp xi măng – cốt liệu đặc biệt sử dụng cho công tác đặc biệt, thì xi măng hoặc các loại xi măng sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu công việc và là nguồn hoặc các nguồn cung cấp sử dụng cho công việc. Nếu một số loại xi măng có thể sử dụng, các thí nghiệm thực hiện các yêu cầu nên được thực hiện cho mỗi loại, trong bất kỳ trường hợp nào, xi măng hoặc các loại xi măng mà thành phần của chúng lớn hơn 0.60% tính cho  $\text{Na}_2\text{O}$ , thì được sử dụng.
- 6.3.2 Xi măng tham chiếu (chuẩn): Khi nó được yêu cầu để đánh giá cốt liệu cho việc sử dụng thông thường hoặc để so sánh cốt liệu với mục đích khảo sát, thì xi măng sẽ chứa thành phần Alkali cao đại diện cho việc sử dụng thông thường, hoặc có thể cho phòng thí nghiệm. Xi măng hoặc các loại xi măng được lựa chọn nên phù hợp với đặc điểm kỹ thuật có thể ứng dụng. Các thông tin thêm về giá trị có thể đạt được bằng cách thực hiện thí nghiệm song song với các loại xi măng có thành phần Alkali khác nhau, tỷ số  $\text{Na}_2\text{O}:\text{K}_2\text{O}$  khác nhau và sử dụng phụ gia.
- 6.3.3 Chuẩn bị xi măng- Xi măng sử dụng cho thí nghiệm này sẽ lọt qua rây 850 $\mu$ m loại bỏ cục vón trước khi sử dụng.

## 7 TRÌNH TỰ

### 7.1 Chuẩn bị mẫu thí nghiệm:

- 7.1.1 Số lượng mẫu: Chuẩn bị ít nhất 4 mẫu, hai đợt mỗi đợt lấy hai mẫu, cho một hỗn hợp xi măng-cốt liệu
- 7.1.2 Khuôn – Chuẩn bị khuôn theo yêu cầu quy định trong tiêu chuẩn C 490.
- 7.1.3 Tỷ lệ trộn vữa: Tỷ lệ vật liệu khô trộn vữa là 1 phần xi măng và 2,25 phần cốt liệu theo khối lượng. Khối lượng vật liệu khô dùng trong một đợt trộn để tạo 2 mẫu là 300g xi măng và 675g cốt liệu, là tập hợp các phần trên các rây (xem mục 6.2) theo phân loại quy định trong bảng 1 hoặc của cốt liệu phân loại phù hợp với yêu cầu đặc điểm kỹ thuật cho công trình. Tổng lượng nước, tính theo ml, là 105 đến 120 (xác định theo Phương pháp thí nghiệm C 1437), hoặc chấp nhận dòng chảy là 10 giọt trong 6 giây. Hiện thị lượng nước theo phần trăm khối lượng của xi măng.
- 7.1.4 Trộn vữa: trộn vữa tuân theo các yêu cầu của phương pháp C 305.

- 7.1.5 Đúc khuôn mẫu thí nghiệm : Ngay sau khi hoàn thành thí nghiệm xác định dòng chảy từ bể chứa xuống bát trộn. Trộn toàn bộ mẻ mẫu trong 15 giây. Bắt đầu đúc mẫu trong khoảng thời gian không lâu hơn 2 phút và 15 giây sau khi hoàn thành lần trộn mẻ vữa ban đầu. Đổ vào khuôn thành hai lớp tương đương nhau, mỗi lớp được nén bằng đầm rung. Thực hiện đầm rung vữa tại các góc, xung quanh chốt định cỡ, và dọc theo bề mặt của khuôn cho đến khi mẫu đạt được độ chặt đồng nhất. Sau khi lớp trên được nén xong, gạt bỏ phần vữa thừa cho phẳng với mặt trên của khuôn và láng mịn bề mặt bằng bay xây.
- 7.1.5.1 Khi mẻ vữa tiếp sau được thực hiện ngay sau đó để tăng thêm số mẫu, thí nghiệm xác định dòng chảy lần thứ hai không cần thiết, trong trường hợp này vữa được phép trộn trong bát trong 90 giây và trộn lại 15 giây trước khi bắt đầu tiến hành việc đúc mẫu.
- 7.1.6 Trình tự liên tiếp thực hiện trộn các mẻ vữa- Khi nhiều hơn một hỗn hợp xi măng-cốt liệu được thí nghiệm như là một phần khảo sát độc lập, trộn toàn bộ số mẻ (2 mẻ/1hỗn hợp xi măng-cốt liệu) theo thứ tự ngẫu nhiên, ngoài trường hợp này thì hai mẻ đại diện cho hỗn hợp xi măng-cốt liệu được thực hiện liên tiếp. Để tất cả các mẫu được tạo ra đáp ứng yêu cầu khảo sát độc lập, các mẻ vữa được thực hiện trong hai ngày, mỗi hỗn hợp xi măng-cốt liệu sẽ được đại diện bằng một mẻ vữa thực hiện trong một ngày, và trong tiến trình đó các mẻ vữa đại diện cho các hỗn hợp thực hiện trong 2 ngày khác nhau. Khi thời gian yêu cầu dài hơn 2 ngày, một mẻ sẽ đại diện cho một hỗn hợp và được thực hiện trong một ngày.
- 7.2 Bảo quản và quan trắc mẫu thí nghiệm.
- 7.2.1 Bảo quản và quan trắc sơ bộ: Sau khi mỗi khuôn được đúc đầy, ngay lập tức đặt khuôn trong phòng hoặc buồng giữ ẩm. Mẫu được giữ trong khuôn trong thời gian  $24 \pm 2$  giờ. Sau đó tháo mẫu khỏi khuôn, và vẫn được bảo vệ trong điều kiện ẩm, đánh dấu và đo chiều dài ban đầu. Số đo ban đầu và các số đo tiếp được thực hiện và ghi chép lại với độ chính xác gần 0.002mm (0.0001in.).
- 7.2.2 Bảo quản và quan trắc tiếp theo- đảo mẫu ngược lại, nhưng không được chạm vào nước trong thùng chứa. Bịt kín thùng và đặt trong phòng trong 12 ngày ở nhiệt độ  $38.0 \pm 2.0^{\circ}\text{C}$ . Sau 14 ngày di chuyển thùng khỏi phòng bảo quản, đặt thùng đựng mẫu ở điều kiện nhiệt độ  $23.0 \pm 2.0^{\circ}\text{C}$  ít nhất trong 16 giờ trước khi mở thùng và sau đó lấy mẫu ra tiến hành đo. Các số đo thêm được tiến hành sau đó nếu cần thiết.
- 7.2.3 Các thông tin thêm về giá trị thường thu được bằng cách giữ lại mẫu và bảo quản ở nhiệt độ  $38.0^{\circ}\text{C}$  sau 14 ngày và tiến hành đo thêm ngay sau đó. Nếu cần đo tại thời điểm 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12 tháng, ít nhất được đề nghị là sau đó 6 tháng.
- 7.2.4 Sau khi tiến hành đo chiều dài mẫu, giống như cách thức trình bày trong phần 9, cung cấp thêm thông tin bổ sung dựa vào các điều kiện của mẫu.
- 7.2.5 Toàn bộ mẫu được đặt trong thùng chứa sau khi tiến hành đo chiều dài ban đầu ở thời điểm khi mẫu được giữ trong khuôn sau  $24 \pm 2$  giờ, được thực hiện trong cùng một ngày và đặt vào thùng cùng lúc sao cho toàn bộ mẫu được tiến hành đo cùng lúc. Mỗi lần đo chiều dài mẫu, lau sạch thùng chứa và thay nước mới.

- 7.2.6 Luôn luôn đặt mẫu trên máy so mẫu cùng đáy cao nhất và sau khi tiến hành đo, đặt đảo chiều lại so với lần trước.

---

## 8 TÍNH TOÁN

- 8.1 Tính sự khác nhau giữa chiều dài ban đầu và chiều dài mỗi lần đo với độ chính xác 0.001% so với chiều dài thực và ghi lại độ giãn nở của mẫu sau mỗi lần. Ghi lại độ giãn nở trung bình của 4 mẫu của hỗn hợp xi măng-cốt liệu với độ chính xác gần 0.01% độ giãn nở của hỗn hợp mỗi lần.

---

## 9 KIỂM TRA TẠI THỜI ĐIỂM CUỐI CỦA THÍ NGHIỆM

- 9.1 Sau khi chiều dài thay đổi cuối cùng được tiến hành đo, mỗi mẫu được kiểm tra độ cong vênh của mẫu (xem chú thích 6).
- 9.1.1 Độ cong vênh, nếu có, mẫu được theo dõi trong suốt quá trình thí nghiệm, được xác định bằng việc đặt mẫu vào bề mặt phẳng và đo khoảng trống lớn nhất của mẫu và bề mặt phẳng, Mẫu được đặt sao cho đường ở phía bề mặt chuẩn và đo với độ chính xác tới 0.3mm.
- 9.1.2 Kiểm tra - Các nội dung cần kiểm tra gồm:
- 9.1.2.1 Sự có mặt, vị trí, và loại vết nứt.
- 9.1.2.2 Sự thể hiện trên bề mặt, bề mặt có vết.
- 9.1.2.3 Sự lắng đọng hoặc rò rỉ, tính tự nhiên, bề dày và tính liên tục của bề mặt.

**Chú thích 6:** Khi người ta tin rằng các đặc tính bổ sung có tầm quan trọng đáng kể có khả năng được bộc lộ bằng cách này, việc kiểm tra thêm phía bên trong của mẫu có thể được thực hiện theo quy trình C 856. Trong trường hợp này, sự có mặt của các lỗ rỗng và khe nứt được lấp đầy bởi gel (chất keo), bằng chứng của các phản ứng với các hạt cốt liệu thuộc các loại cụ thể và bản chất của bằng chứng như vậy và tính chất của các sản phẩm phản ứng nằm trong số những vấn đề cần được lưu ý.

---

## 10 BÁO CÁO

- 10.1 Báo cáo gồm các thông tin sau:
- 10.1.1 Loại và nguồn gốc cốt liệu
- 10.1.2 Loại và nguồn gốc xi măng
- 10.1.3 Hàm lượng Alkali trong xi măng tính theo phần trăm  $K_2O$ ,  $Na_2O$ , và tính đương lượng  $Na_2O$ .
- 10.1.4 Chiều dài thay đổi tính theo % của mỗi lần đọc số đo mẫu.
- 10.1.5 Bất cứ thông tin nào liên quan đến việc chuẩn bị cốt liệu, bao gồm phân loại cốt liệu khi chúng khác nhau theo mục 6.2.

- 10.1.6 Bất cứ đặc tính quan trọng nào liên quan đến việc kiểm tra mẫu trong sau sau khi thí nghiệm
- 10.1.7 Tổng lượng nước tính theo % khối lượng xi măng.
- 10.1.8 Loại, nguồn gốc, tỷ lệ và phân tích hóa học, bao gồm  $K_2O$ ,  $Na_2O$ , và bất cứ phụ gia nào dùng trong thí nghiệm.

---

**11 ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ SAI SỐ**

- 11.1 Độ chính xác được coi như thỏa mãn nếu sự sai khác trong giá trị phần trăm độ giãn nở của bất kỳ mẫu nào trong nhóm giá trị không vượt quá 0.003, ngoài ra, nếu độ giãn nở vượt quá 0.02%, khả năng thực hiện lại thí nghiệm được thỏa mãn nếu phần trăm độ giãn nở của mỗi mẫu của cùng hỗn hợp xi măng-cốt liệu là 15% giá trị trung bình.
- 11.2 Dữ liệu thí nghiệm trong phòng để xác định xét duyệt trong phần này tuân theo Quy trình C 670 được đánh giá bởi tiểu ban C 09. 02.02 và bao gồm cả xét duyệt phương pháp thí nghiệm này.

---

**12 CÁC TỪ KHÓA**

- 12.1 Cốt liệu, phản ứng Alkali-Silica, xi măng, chiều dài thay đổi, vữa.