

Tiêu chuẩn thí nghiệm

**Phát hiện nhanh khả năng giãn nở có hại của
thanh vữa do phản ứng kiềm – silicat**

AASHTO T 303-00 (2004)

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.

Formatted: Left: 0.79", Right: 0.47", Bottom: 0.86", Section start: Odd page

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Style1, Left, Space After: 0 pt, Tab stops: Not at 4.38" + 6.5"

Tiêu chuẩn thí nghiệm

Formatted: Font: 14 pt, Bold

Phát hiện nhanh khả năng giãn nở có hai của thanh vữa do phản ứng kiềm – silicat

Formatted: Font: 22 pt, Bold

Formatted: Style2, Left, Tab stops: Not at 4.38" + 6.5"

AASHTO T 303-00 (2004)

Formatted: Font: Bold

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

Formatted: Heading 1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, Line spacing: single, No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering

1.1 Phương pháp này cho phép phát hiện trong vòng 16 ngày khả năng giãn nở có hại của các thanh vữa do phản ứng kiềm-silicat.

1.2 Tiêu chuẩn này có thể liên quan đến các vật liệu, hoạt động hoặc thiết bị có tính chất nguy hiểm. Tiêu chuẩn này không nhằm mục đích giải quyết tất cả các vấn đề về an toàn, nếu có, liên quan đến việc sử dụng tiêu chuẩn này. Trách nhiệm của người sử dụng tiêu chuẩn này là phải xây dựng tiêu chuẩn phù hợp về an toàn và bảo vệ sức khỏe cũng như xác định khả năng áp dụng những giới hạn điều chỉnh trước khi sử dụng. Trong Chú thích 3 minh họa một báo cáo cảnh báo cụ thể.

1.3 Các giá trị nêu theo hệ đơn vị SI được coi là giá trị tiêu chuẩn. Các giá trị theo đơn vị inch-pound được ghi trong ngoặc đơn và chỉ có giá trị thông tin.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

Formatted: Portuguese (Brazil)

2.1 Các Tiêu chuẩn AASHTO:

Formatted: Style6, Left, Line spacing: single, No bullets or numbering

- M 85, Xi măng Portland thủy phân
- M 92, Sàng lưới thép phục vụ thí nghiệm
- M 201, Tủ ẩm, phòng ẩm và bồn chứa dùng trong thí nghiệm bê tông và xi măng thủy phân
- M 210, Sử dụng thiết bị để xác định sự thay đổi thời gian đông cứng của vữa xi măng, hồ và bê tông
- R 16, Thông tin quy định về các hóa chất sử dụng trong thí nghiệm AASHTO
- T 106, Cường độ chịu nén của vữa xi măng thủy phân (dùng mẫu lập phương 50-mm hoặc 2-in)
- T 162, Trộn dẻo hỗn hợp hồ xi măng nước và vữa

2.2 Các Tiêu chuẩn ASTM:

Formatted: Portuguese (Brazil)

Formatted: Heading 2, Left, Space Before: 0 pt, Line spacing: single, No bullets or numbering

Formatted: Style6, Left, Line spacing: single, No bullets or numbering

- C 295, Hướng dẫn kiểm tra thành phần khoáng của cốt liệu bê tông
- C 670, Chuẩn bị báo cáo độ chính xác của các phương pháp thí nghiệm vật liệu xây dựng
- C 856, Quy trình kiểm tra thạch học của bê tông đông cứng
- D 1193, Tiêu chuẩn nước thử

3 Ý NGHĨA VÀ SỬ DỤNG

- 3.1 Phương pháp thí nghiệm này cung cấp một phương tiện xác định khả năng có hai của sự giãn nở trong của một cốt liệu bê tông do phản ứng kiềm-silicát. Phương pháp này dựa trên phương pháp thí nghiệm nhanh NBR1 (của Davis và Obserholster, 1987a; Davis và Obserholster, 1987b; Hooton và Rogers, 1989; và Davis và Obserholster, 1986).
- 3.2 Khi sự giãn nở phát triển tới 0,10% trong vòng 16 ngày từ khi đổ bê tông, nên có các thông tin bổ sung để khẳng định sự giãn nở thực tế có phải do phản ứng kiềm hay không. Nguồn thông tin bổ sung đó bao gồm: (1) kiểm tra thành phần khoáng của cốt liệu theo ASTM C 295 để xác định các thành phần gây phản ứng kiềm đã biết có mặt hay không; và (2) kiểm tra mẫu sau thí nghiệm bằng ASTM C 856 để xác minh các sản phẩm của phản ứng kiềm.
- 3.3 Sau khi kết luận phải xem xét khả năng phản ứng có hai của một cốt liệu qua các kết quả thí nghiệm thu được bằng phương pháp thí nghiệm này và qua các thông tin bổ sung, cần tiến hành nghiên cứu thêm và sử dụng các phương pháp phù hợp khác để có thêm những thông tin về khả năng phản ứng.

Formatted: Heading 1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, Line spacing: single, No bullets or numbering, Border: Top: (No border)

Formatted: Portuguese (Brazil)

Formatted: Heading 2, Left, Line spacing: single, No bullets or numbering

4 DUNG CỤ VÀ THIẾT BỊ

- 4.1 Thiết bị thí nghiệm phải phù hợp với Tiêu chuẩn M 210, trừ các thiết bị sau:
- 4.2 Sàng – các lỗ vuông, lưới bằng dây dệt, sàng vải, phải phù hợp các yêu cầu của Tiêu chuẩn M 92.
- 4.3 Máy trộn, cánh trộn và thùng trộn – Máy trộn, cánh trộn và thùng trộn phải đáp ứng các yêu cầu của Tiêu chuẩn T 162, ngoại trừ khe hở giữa đầu thanh trộn và đáy thùng trộn phải là $5.1 + 0.3$ mm ($0.20 + 0.01$ in).
- 4.4 Đầm và bay – Máy đầm và bay phải phù hợp với Tiêu chuẩn T 106
- 4.5 Thùng chứa – Thùng chứa cho phép ngâm tất cả các mẫu thí nghiệm trong nước hoặc dung dịch NaOH 1,0 N. Thùng chứa phải được chế tạo bằng vật liệu có thể chịu nhiệt lâu dài ở 80°C (176°F) và trơ với dung dịch NaOH 1,0 N. Thùng chứa phải được trang bị nắp đậy kín, xi gấn hoặc cả hai. Thùng chứa phải có kết cấu sao cho đỡ được các mẫu thí nghiệm mà không cần dùng đến các đệm đỡ, như vậy, dung dịch có thể tiếp cận toàn bộ mẫu thí nghiệm, và mẫu thí nghiệm không tiếp xúc với các mặt thùng chứa.
- Chú thích 1** – Dung dịch NaOH sẽ ăn mòn thùng chứa làm bằng thủy tinh hoặc bằng kim loại. Nên dùng thùng chứa Polypropylene.
- 4.6 Lò sấy – Lò sấy điều khiển nhiệt có khả năng duy trì một nhiệt độ $80,0 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ ($176 \pm 3^{\circ}\text{F}$) hoặc bồn nước điều khiển nhiệt có khả năng duy trì phạm vi nhiệt độ như trên.
- 4.7 Phòng ẩm hoặc buồng ẩm – Phòng ẩm hoặc buồng ẩm phải phù hợp với Tiêu chuẩn M 201.

Formatted: Heading 1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, Line spacing: single, No bullets or numbering, Border: Top: (No border)

Formatted: Heading 2, Left, Line spacing: single, No bullets or numbering

Formatted: French (France)

Formatted: Note1, Left, Indent: Left: 0", Line spacing: single

Formatted: Heading 2, Left, Line spacing: single, No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering

5 CHẤT PHẢN ỨNG

- 5.1 *Sodium Hydroxide* (NaOH) – Có thể dùng được loại USP hoặc cấp kĩ thuật, miễn là nồng độ Na⁺ và OH⁻ khi phân tích lớn hơn hoặc nằm giữa 0,99 và 1,01 N.
- 5.2 *Độ tinh khiết của nước* – nếu không có chỉ dẫn nào khác, nước phải là loại nước cất chất phản ứng loại IV phù hợp với Tiêu chuẩn ASTM D 1193.
- 5.3 *Dung dịch Sodium Hydroxide* – Mỗi lít dung dịch phải chứa 40g NaOH hòa tan trong 900mL nước và phải pha loãng thêm với nước cất hoặc nước đã khử ion để có 1 lít dung dịch. Tỷ lệ thể tích dung dịch NaOH với các thanh vữa trong dung dịch chứa sẽ là $4,5 \pm 1,0$ thể tích dung dịch với 1 đơn vị thể tích thanh vữa.

Chú thích 2 – Thể tích của một thanh vữa có thể lấy là 184 mL (11,25 in³).

Chú thích 3 – *Đề phòng*: Trước khi sử dụng NaOH, phải xem xét: (1) đề phòng an toàn khi sử dụng NaOH; (2) cấp cứu bỏng; và (3) phản ứng khẩn cấp khi bị tràn, theo nội dung trong các tờ thông báo về dữ liệu an toàn vật liệu của các nhà sản xuất hoặc các tài liệu về an toàn khác. NaOH có thể gây bỏng nặng và làm thương tổn da và mắt nếu không được bảo vệ. Phải luôn có các thiết bị bảo vệ con người thích hợp. Các thiết bị này gồm: mặt nạ, tạp dề cao su, găng tay không thấm NaOH. Phải định kỳ kiểm tra găng tay để tìm lỗ dò.

6 ĐIỀU KIỆN THÍ NGHIỆM

- 6.1 Duy trì nhiệt độ của phòng đổ khuôn và các vật liệu khô không dưới 20°C (68°F) và không quá 27,5°C (81,8°F). Duy trì nhiệt độ của nước trộn và nhiệt độ của phòng ẩm hoặc buồng ẩm ở nhiệt độ $23,0 \pm 1,7$ °C ($73,4 \pm 3,0$ °F).
- 6.2 Độ ẩm tương đối của phòng đổ khuôn phải không dưới 50%.
- 6.3 Duy trì nhiệt độ của lò sấy chứa mẫu ở nhiệt độ $80 \pm 1,7$ °C (176 ± 3 °F).

7 LẤY MẪU VÀ CHẾ BỊ MẪU THÍ NGHIỆM

- 7.1 Lựa chọn cốt liệu – Chế bị vật liệu dùng làm cốt liệu mịn trong bê tông theo miêu tả ở Mục 7.2 với tối thiểu nhất là một lần nghiền. Chế bị vật liệu dùng làm cốt liệu thô trong bê tông bằng cách nghiền để tạo ra sản phẩm cấp phối gần như thực tế dùng làm mẫu thí nghiệm. Mẫu thí nghiệm phải có cấp phối như đã mô tả ở Mục 7.2 và đại diện được thành phần của cốt liệu thô như đã đề xuất sử dụng.
- 7.1.1 Khi một vật liệu được khai thác từ mỏ được chọn làm cốt liệu thô và cốt liệu mịn, chỉ cần thí nghiệm vật liệu bằng cách chọn mẫu thích hợp đã nghiền thành cốt liệu có kích thước mịn, trừ phi có nguyên nhân nào đó các mảnh vụn có kích thước thô hơn có thành phần khác với cốt liệu có kích thước mịn và chính sự khác biệt này có thể ảnh hưởng lớn đến sự giãn nở do phản ứng với kiềm trong xi măng. Trong trường hợp này, cần phải thí nghiệm các mảnh vụn có kích thước thô hơn theo cách tương tự đã áp dụng cho việc thí nghiệm các cốt liệu có kích thước mịn.
- 7.2 *Chế bị cốt liệu* – Cấp phối tất cả các cốt liệu theo yêu cầu đã nêu ở Bảng 1. Đối với các cốt liệu không có đủ các kích thước quy định trong Bảng 1 thì phải nghiền đủ để

Formatted: Heading 1, Left, Space Before: 0 pt, After: 0 pt, Line spacing: single, No bullets or numbering, Border: Top: (No border)

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Portuguese (Brazil)

đáp ứng nhu cầu. Trong trường hợp các cốt liệu không chứa đủ số lượng của một hoặc nhiều hơn các kích thước nêu trong bảng 1, và nếu không có vật liệu lớn hơn để nghiền, thì kích thước đầu tiên của vật liệu hiện có phải giảm theo phần trăm lũy kế của vật liệu đó đến kích thước được xác định theo cấp phối quy định ở Bảng 1. Phải chú thích trong báo cáo thí nghiệm khi quy trình đó được yêu cầu. Sau khi cốt liệu đã được tách theo kích cỡ sàng khác nhau, rửa mỗi loại kích cỡ bằng cách phun nước lên sàng để loại bỏ bụi dính bám và các hạt mịn ra khỏi cốt liệu. Sấy khô các phần nằm lại trên các sàng và, trừ khi sử dụng ngay, phải lưu giữ mỗi phần riêng biệt trong thùng chứa sạch sẽ. Gắn xi thùng chứa để ngăn ngừa mất độ ẩm hoặc hút ẩm thêm.

Bảng 1 – Yêu cầu cấp phối

<u>Kích cỡ lọt sàng</u>	<u>Kích cỡ nằm lại trên sàng</u>	<u>Phần trăm khối lượng</u>
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 µm (Số 30)	25
600 µm (Số 30)	300 µm (Số 50)	25
300 µm (Số 50)	150 µm (Số 100)	15

7.3 Lựa chọn và chuẩn bị xi măng – Lựa chọn một loại xi măng đối chứng đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn M 85. Sàng xi măng đối chứng bằng sàng 850-µm (Số 20) để loại bỏ cục vón trước khi sử dụng.

7.4 Chế bị mẫu thí nghiệm:

7.4.1 Chuẩn bị ít nhất 3 mẫu thí nghiệm cho mỗi tổ hợp xi măng – cốt liệu.

7.4.2 Chuẩn bị khuôn đúc mẫu theo yêu cầu của tiêu chuẩn M 210, trừ việc phải phủ các mặt trong của khuôn bằng một chất tách khuôn.

Chú thích 4 – Chất tách khuôn được chấp nhận nếu nó có tác dụng như một tác nhân tách khuôn và không ảnh hưởng đến việc ổn định của xi măng, không để lại phần dư nào ngăn sự xâm nhập của nước vào mẫu thí nghiệm. Dải băng làm bằng flurua cacbon TFE đáp ứng yêu cầu của chất tách khuôn.

7.4.3 Tỷ lệ vật liệu khô dùng cho vữa thí nghiệm sử dụng một phần xi măng với 2,25 phần khối lượng cấp phối. Trộn 440g xi măng và 990g cấp phối khô (cấu thành từ việc tái kết hợp các phần nằm lại trên các sàng khác nhau trong cấp phối đã miêu tả ở Bảng 1) để làm một mẻ vữa đủ để chế tạo 3 mẫu thí nghiệm. Dùng một tỷ lệ nước – xi măng bằng 0,50 khối lượng.

7.4.4 Trộn vữa theo yêu cầu của tiêu chuẩn T 162 bằng nước đáp ứng yêu cầu của Mục 5.2.

7.4.5 Đúc các mẫu thí nghiệm với tổng thời gian không quá 135 giây sau khi kết thúc lần trộn đầu tiên của mẻ vữa. Đổ vào khuôn 2 lớp gần bằng nhau, mỗi lớp được đầm bằng máy. Nhét vữa vào các góc, quanh các núm đỡ, và dọc theo các mặt khuôn cho

Formatted: Font: 12 pt

Formatted: Table style1, Left

Formatted Table

Formatted: Font: 10 pt

Formatted: Table Style2, Centered, Indent: Left: 0", Line spacing: single

Formatted: Table Style2, Line spacing: single

Formatted: Font: 10 pt

Formatted: Table Style2, Centered, Indent: Left: 0", Line spacing: single

Formatted: Table Style2, Line spacing: single

Formatted: Font: 10 pt

Formatted: Table Style2, Centered, Indent: Left: 0", Line spacing: single

Formatted: Table Style2, Line spacing: single

Formatted: Font: 10 pt

Formatted: Table Style2, Centered, Indent: Left: 0", Line spacing: single

Formatted: Table Style2, Line spacing: single

Formatted: Font: 10 pt

Formatted: Table Style2, Centered, Indent: Left: 0", Line spacing: single

Formatted: Table Style2, Line spacing: single

Formatted: Heading 2, Left, Indent: Left: 0", First line: 0", Space Before: 0 pt, After: 0 pt, Line spacing: single

Formatted: Bullets and Numbering

Formatted: Portuguese (Brazil)

Formatted: Bullets and Numbering

đến khi có được mẫu đồng nhất. Sau khi đầm chặt lớp trên, gạt phẳng lớp vữa tràn phía trên khuôn và dùng bay miết phẳng mặt.

8 TRÌNH TỰ

- 8.1 Đặt từng khuôn vào trong buồng hoặc phòng giữ ẩm ngay sau khi khuôn đầy. Bảo quản mẫu trong khuôn trong 24 ± 2 giờ. Đổ mẫu ra khỏi khuôn và, trong khi mẫu đang được bảo quản chống mất độ ẩm, dùng thiết bị so mẫu để nhân dạng và xác định chiều dài ban đầu của từng mẫu. Ghi chép các số đo với độ chính xác tới 0,002 mm (0,0001 in).
- 8.2 Đặt các mẫu thí nghiệm của từng mẫu cấp phối vào thùng chứa có đủ nước ngập hoàn toàn mẫu. Gắn kín thùng chứa và đặt vào lò sấy duy trì ở nhiệt độ $80,0 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ ($176 \pm 3^{\circ}\text{F}$) trong thời gian 24 giờ.
- 8.3 Đo kích thước thanh của thiết bị so sánh trước khi đo từng tổ mẫu vì nhiệt từ các thanh vữa có thể làm chiều dài của thanh so sánh thay đổi. Nếu chiều dài của thanh so sánh thay đổi, phải đợi thanh so sánh nguội trở lại nhiệt độ trong phòng trước khi đo lại thanh so sánh. Lấy từng thùng chứa một ra khỏi lò sấy. Chỉ lấy thùng chứa khác ra sau khi đã đo hết các mẫu của thùng thứ nhất và đưa trở lại lò. Lấy từng mẫu ra khỏi nước và lau khô các mặt bằng khăn, đặc biệt chú ý đến 2 vấu đo bằng kim loại. Ghi lại các số đo về 0 của từng mẫu ngay sau khi lau khô. Phải kết thúc quá trình lau khô và đo trong vòng 15 ± 5 giây sau khi lấy mẫu ra khỏi nước. Sau khi đo, đặt mẫu lên 1 cái khăn khô cho đến khi đo xong các thanh còn lại. Đặt từng tổ mẫu trong các thùng chứa riêng chứa dung dịch NaOH nồng độ N 10,0 ở nhiệt độ $80,0 \pm 1,7^{\circ}\text{C}$ ($176 \pm 3^{\circ}\text{F}$) và làm ngập mẫu hoàn toàn. Gắn kín thùng chứa và đưa trở lại vào lò.
- 8.4 Thực hiện lần đo các mẫu định kỳ tiếp sau, với với ít nhất 3 số đo trực tiếp, 14 ngày sau số đo về 0, tại cùng khoảng thời gian của mỗi ngày. Quy trình đo giống như quy trình đã miêu tả ở Mục 8.3 miễn là các mẫu được đưa trở lại thùng chứa của chúng sau khi đo.

9 TÍNH TOÁN

- 9.1 Tính toán sai số giữa chiều dài 0 của mẫu và chiều dài tại mỗi thời điểm đo với độ chính xác tới 0,001% của chiều dài chuẩn hiệu lực và ghi độ giãn nở của mẫu tại thời điểm đó. Báo cáo độ giãn nở trung bình của 3 mẫu của một tổ hợp xi măng – cốt liệu đã biết với độ chính xác tới 0,01% độ giãn nở của tổ hợp ở thời điểm đã cho.

Chú thích 5 – Khi độ giãn nở trung bình của các mẫu thí nghiệm vượt quá 0,10% tại thời điểm 16 ngày sau khi đổ (14 ngày kể từ khi có số đọc 0), nó biểu thị khả năng độ giãn nở có hại. Giá trị này được xác định bằng thí nghiệm các cốt liệu với tính năng đã biết của bê tông ở hiện trường. Khi độ giãn nở bình quân của mẫu thí nghiệm nhỏ hơn 0,10% tại thời điểm 16 ngày sau khi đổ, điều đó thể hiện tính không nguy hại (theo Hooton và Rogers, 1989).

10 BÁO CÁO

- 10.1 Báo cáo phải gồm các mục sau:

10.1.1 Chủng loại và nguồn cốt liệu.

Formatted: Portuguese (Brazil)

10.1.2 Chủng loại và nguồn xi măng portland.

10.1.3 Thay đổi chiều dài bình quân theo % tại mỗi số đọc của mẫu.

10.1.4 Mọi thông tin thích hợp liên quan đến việc chế bi cốt liệu, bao gồm cấp phối cốt liệu khi khác với nội dung ở Mục 7.2.

10.1.5 Bất kỳ đặc điểm quan trọng nào phát hiện được qua việc kiểm tra mẫu trong và sau khi thí nghiệm.

10.1.6 Lượng nén tròn biểu thị bằng phần trăm khối lượng với xi măng.

10.1.7 Chủng loại, nguồn, tỷ lệ và phân tích hóa học, bao gồm Na_2O và K_2O , của bất kỳ loại puzolan nào đã sử dụng trong thí nghiệm và.

10.1.8 Sơ đồ dữ liệu và sự thay đổi chiều dài từ thời điểm có số đọc 0 đến thời điểm cuối của thời gian 16 ngày.

11 ĐỘ CHÍNH XÁC VÀ SAI SỐ

Formatted: Heading 1, Left, Line spacing: single

11.1 Độ chính xác:

Formatted: Font: Not Italic

11.1.1 Độ chính xác trong phòng thí nghiệm – Hệ số bình quân 2,94% xác định trong phòng thí nghiệm do một người thực hiện là sự khác biệt về vật liệu có độ giãn nở bình quân lớn hơn 0,1% tại thời điểm 14 ngày (Chú thích 6). Vì vậy, các kết quả của hai thí nghiệm thực hiện như nhau trong cùng 1 phòng thí nghiệm trên mẫu có cùng cốt liệu không được khác nhau quá 8,9% của độ giãn nở bình quân (Chú thích 6).

Formatted: Heading 3, Left, Indent: Left: 0", First line: 0", Line spacing: single

11.1.2 Độ chính xác từ nhiều phòng thí nghiệm – Hệ số bình quân 15,2% được xác định từ nhiều phòng thí nghiệm là sự khác biệt về vật liệu có độ giãn nở bình quân lớn hơn 0,1% tại thời điểm 14 ngày (Chú thích 2). Vì vậy, các kết quả của 2 thí nghiệm được thực hiện chính xác tại 2 phòng thí nghiệm khác nhau trên mẫu thí nghiệm chế tạo từ một mẫu cấp phối không được khác nhau quá 43% (Chú thích 6) độ giãn nở bình quân.

Chú thích 6 – Bốn số phần trăm này đại diện này sẽ cho các giới hạn IS và D2S như đã mô tả trong tiêu chuẩn ASTM C 670.

11.2 Sai số – Vì không có vật liệu tham khảo nào được chấp nhận để xác định sai số của phương pháp thí nghiệm này nếu không phải làm báo cáo về độ sai số.

Formatted: Heading 2, Left, Line spacing: single, No bullets or numbering

Formatted: Bullets and Numbering

12 THAM KHẢO

Formatted: Heading 1, Left, Line spacing: single, Border: Top: (No border)

12.1 Davis, G. và R. E. Obserholster, 1987a. "Sử dụng thí nghiệm tăng tốc NBRI để đánh giá hiệu quả của phụ gia khoáng nhằm phòng ngừa phản ứng kiềm – silicat", *Viện nghiên cứu xi măng và bê tông*, Tập 17, 1987, trang 97-107.

- ~~12.2 Davis, G. và R. E. Obserholster, 1987b. "Chương trình làm phòng thí nghiệm về thí nghiệm tăng tốc NBRI để xác định khả năng phản ứng kiềm – silicat của cốt liệu", Viện nghiên cứu xây dựng quốc gia, CSIRO, Báo cáo đặc biệt BOU 92-1987, Pretoria, RSA, 1987, trang 16.~~
- ~~12.3 Hooton, R. D. và C. A. Rogers, 1989 "Đánh giá phương pháp thí nghiệm nhanh để phát hiện các cốt liệu phản ứng kiềm", Tuyển tập báo cáo của Hội nghị quốc tế lần thứ 8 về phản ứng cốt liệu – kiềm, Kyoto, 1989, trang 439-444.~~
- ~~12.4 Obserholster, R. E. và G. Davis, 1986. "Phương pháp tăng tốc để thí nghiệm khả năng phản ứng kiềm của các cốt liệu Silic", Viện nghiên cứu xi măng và bê tông, Tập 16, 1986, trang 181-189.~~

~~1 Tiêu chuẩn này dựa trên cơ sở sản phẩm của SHRP - 2009~~

~~Tiêu chuẩn thử nghiệm~~

~~7.3. Lưu ý: Hình ảnh minh họa chỉ mang tính chất tham khảo và không thể hiện chi tiết kỹ thuật.~~

Formatted: Font: (Default) Arial

Formatted: Font: (Default) Arial

Formatted: Font: (Default) Arial, Portuguese (Brazil)