

Tiêu chuẩn kỹ thuật**Pozzolan hoạt tính sử dụng cho vữa bê tông xi măng thủy hóa****AASHTO M321-04****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 kỹ thuật

Pozzolan hoạt tính sử dụng cho vữa bê tông xi măng thủy hóa

AASHTO M321-04

1 PHẠM VI ÁP DỤNG

- 1.1 Tiêu chuẩn này áp dụng cho Pozzolans hoạt tính sử dụng như hỗn hợp vật liệu khoáng trong xi măng Portland và vữa để lấp đầy các lỗ trống nhỏ và/hoặc khi cần thúc đẩy phản ứng pozzolans trong quá trình hydrat hoá xi măng. Vật liệu Pozzolans hoạt tính thực chất là phụ gia microsilica với kích thước phân tử điển hình nhỏ hơn 1 tới 2 lần kích thước của xi măng Portland. Những vật liệu này được cung cấp dưới dạng khô, đặc hoặc không đặc. Nếu ở dạng đặc, các thí nghiệm được tiến hành trên các mẫu vật liệu ở dạng khô không đặc trước khi chuyển sang dạng đặc.
- 1.2 Những trị số được đo theo hệ đo lường quốc tế SI được xem như những giá trị tiêu chuẩn.
- 1.3 Tiêu chuẩn này không nhằm mục đích đề cập tới tất cả những vấn đề mang tính an toàn (nếu có) liên quan tới việc sử dụng vật liệu Pozzolans hoạt tính. Người sử dụng tiêu chuẩn này có trách nhiệm thiết lập mức độ an toàn thích hợp và xác định tính khả thi của các quy định trước khi sử dụng. Cần đọc những hướng dẫn về việc sử dụng vật liệu an toàn. Tiêu chuẩn này không áp dụng cho loại tro silic được định nghĩa trong phần 3.3. Trong trường hợp này, nên áp dụng M 307 hoặc ASTM C 1240.

2 TÀI LIỆU VIỆN DẪN

2.1 Tiêu chuẩn AASHTO :

M 307, Sử dụng silica như 1 hỗn hợp khoáng trong bê tông, vữa, xi măng thủy hóa
R 11, chỉ dẫn các tiêu chí được coi là quan trọng khi xác định các giá trị giới hạn định trước
T 105, phân tích hoá học cho xi măng thủy hóa.

2.2 Tiêu chuẩn ASTM :

C 219, thuật ngữ liên quan tới xi măng thủy hóa.

C 311, phương pháp lấy mẫu và thí nghiệm tro bay hoặc Pozzolans tự nhiên sử dụng như hỗn hợp vật liệu khoáng trong bê tông xi măng Portland

C 1012, phương pháp kiểm tra sự thay đổi về chiều dài của vữa xi măng thủy hóa khi sử dụng phương pháp sulfate.

C 1240, sử dụng tro silic như hỗn hợp vật liệu khoáng trong vữa bê tông xi măng thủy hóa.

C 441, phương pháp thí nghiệm tiêu chuẩn đánh giá tính hiệu quả của Pozzolans hoặc xỉ trong việc khống chế sự giãn nở của bê tông do phản ứng kiềm-silic.

3 ĐỊNH NGHĨA

- 3.1 Pozzolan: là vật liệu silic hoặc nhôm-silic mà bản thân nó không có chức năng tạo thành xi măng nhưng khi ở dạng mịn sau nghiền với có mặt của độ ẩm, sẽ phản ứng hoá học với hydroxit cacbon ở nhiệt độ thường tạo thành hợp chất cấu thành nên các đặc tính của xi măng.
- 3.2 *Pozzolans hoạt tính* : là loại oxit silic vô định hình chứa hàm lượng lớn silic và lượng chất tinh khiết để xảy ra hiệu ứng pozzolan, đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn.
- Chú thích 1** : Các vật liệu như cao lanh, xỉ, ziriconi, tro bay mịn thu được từ sản phẩm chứa 50% ferrosilicon (với lượng SiO₂ nhỏ hơn 85%) là những ví dụ về vật liệu pozzolans hoạt tính.
- 3.3 *Bụi silica* : là vật liệu silica ở dạng mịn gồm phần lớn là silica vô định hình thu được sau khi nung bằng lò điện, được coi là sản phẩm phụ của silicon ở dạng đơn giản hoặc hợp kim silicon (còn được coi là bụi silica đặc và silica siêu nhỏ), phù hợp với yêu cầu trong tiêu chuẩn M 307 và ASTM C 1240.

4 THÔNG TIN ĐẶT HÀNG

- 4.1 Thông tin chỉ dẫn về vật liệu theo yêu cầu của tiêu chuẩn này bao gồm các thông tin cần thiết sau
- 4.1.1 Tên vật liệu (Vật liệu Pozzolans hoạt tính);
- 4.1.2 Số tiêu chuẩn AASHTO và năm ban hành
- 4.1.3 Yêu cầu hoá học và/hoặc vật lý áp dụng không bắt buộc
- 4.1.4 Hình thức sản phẩm - dạng khô, đặc hoặc không - khối lượng trên 1 đơn vị thể tích (lb/ft³)

5 YÊU CẦU HOÁ HỌC

- 5.1 Vật liệu pozzolans hoạt tính cần đáp ứng các yêu cầu hoá học nêu trong bảng 1. Các yêu cầu hoá học không bắt buộc được chỉ dẫn trong bảng 2.

Bảng 1 - Yêu cầu hoá học bắt buộc

Phản ứng oxit (SiO ₂ +Al ₂ O ₃ +Fe ₂ O ₃), phần trăm nhỏ nhất	75.0
Sulfua trioxit SO ₃ , phần trăm lớn nhất	3.0
Tổn thất trong quá trình cháy, phần trăm lớn nhất	6.0
Độ ẩm, phần trăm lớn nhất	3.0

Bảng 2 - Yêu cầu hoá học không bắt buộc ^a

Hợp chất kiềm, như Na₂O₂, phần trăm lớn nhất^b

Giá trị được tính theo %^b

^a Yêu cầu hoá học không bắt buộc chỉ được áp dụng nếu có yêu cầu từ phía khách hàng

^b Chỉ áp dụng yêu cầu này đối với hỗn hợp khoáng sử dụng cho bê tông chứa cốt liệu hoạt tính và xi măng nhằm khống chế hàm lượng kiềm

6 YÊU CẦU VẬT LÝ

- 6.1 Pozolan hoạt tính cần đáp ứng các yêu cầu vật lý nêu trong bảng 3. Các yêu cầu vật lý không bắt buộc khác được nêu trong bảng 4 :

Bảng 3 – Yêu cầu vật lý

Chỉ tiêu tăng cường độ	
Với xi măng Portland, xác định theo phần trăm khối chế, tuổi 7 ngày	85
Độ mịn : phần trăm lớn nhất còn lại trên cỡ sàng 45µm No.325 ^a	10

^a Áp dụng thận trọng nhằm tránh kết tủa của những vật liệu hạt siêu mịn

Bảng 4 – Yêu cầu vật lý không bắt buộc

Tốc độ tăng co ngót lớn nhất của vữa tại thời điểm 28 ngày tuổi, tính theo %	0.10
Yêu cầu về độ đồng đều	20
Trong trường hợp bê tông xốp được chỉ định, tỷ lệ hỗn hợp khí cần thiết (tính theo %) đưa vào trong bê tông để thể tích khí chiếm trong 18% thể tích vữa không vượt quá thể tích trung bình xác định trên cơ sở 10 thí nghiệm trước hoặc bằng thể tích trung bình xác định bởi các thí nghiệm trước đó nếu số lượng thí nghiệm nhỏ hơn 10	
Khả năng phản ứng với xi măng mang tính kiềm :	
Độ giảm trương nở nhỏ nhất của vữa theo % ở tuổi 14 ngày ^b	
Độ trương nở lớn nhất của nhóm sunfat, theo %	80
Chỉ tiêu cường độ phản ứng của tro bay Pozolan (không dùng phụ gia kích thích)	0.045
Với xi măng Portland, ở tuổi 28 ngày, tính theo % kiểm soát	100

^aCác yêu cầu vật lý không bắt buộc chỉ được xem xét khi có yêu cầu từ phía người tiêu thụ.

^bCác thí nghiệm được chỉ dẫn nhằm xác định khả năng phản ứng với xi măng mang tính kiềm phù hợp với tiêu chuẩn ASTM C 441 không cần thiết phải tiến hành trừ phi vật liệu được sử dụng với số lượng lớn và gây ra các phản ứng có hại với gốc kiềm trong xi măng. Thí nghiệm xác định độ giảm trương nở của vữa có thể được áp dụng cho tất cả loại xi măng có hàm lượng kiềm lớn phù hợp với tiêu chuẩn ASTM C 441 nếu xi măng Portland sử dụng trong hỗn hợp không được nhận biết hoặc không có trong hỗn hợp tại thời điểm thí nghiệm.

7 PHƯƠNG PHÁP MẪU VÀ THÍ NGHIỆM

- 7.1 Việc tạo mẫu Pozolan hoạt tính tùy thuộc vào yêu cầu của người tiêu thụ, phù hợp với tiêu chuẩn ASTM C 311.
- 7.2 Việc tiến hành thí nghiệm Pozolan hoạt tính đáp ứng yêu cầu trong phần 8 tùy thuộc vào yêu cầu của người tiêu thụ

8 PHƯƠNG PHÁP

- 8.1 Phân tích hoá học
- 8.1.1 Oxit silic, oxit nhôm, oxit sắt và sunfua trioxit – xác định phù hợp với T 105 quy định cho xi măng với hàm lượng cặn > 1%. Sử dụng phương pháp phân tích nhanh giới thiệu trong T 105.

- 8.1.2 Độ ẩm, mất mát trong quá trình đốt và thí nghiệm sự có mặt của gốc kiềm – tuân thủ các điều khoản nêu trong ASTM C 311.
- 8.2 Thí nghiệm chỉ tiêu vật lý
- 8.2.1 Tỷ trọng – ASTM C 311.
- 8.2.2 Độ tăng co ngót của vữa – ASTM C 311, trừ phi sử dụng 500g xi măng Portland, 50g Pozzolan hoạt tính và 1325g cát trong hỗn hợp thử. 50g Pozzolan hoạt tính sẽ thay thế 125g hỗn hợp vật liệu khoáng mô tả trong ASTM C 311
- 8.2.3 Phản ứng với xi măng mang tính kiềm – ASTM C 441, trừ phi hàm lượng của Pozzolan hoạt tính trong hỗn hợp thử bằng 10% khối lượng xi măng.
- 8.2.4 Chỉ tiêu cường độ phản ứng tăng cường Pozzolanic với xi măng Portland – ASTM C 311, tiêu chuẩn sửa đổi M 307 hoặc ASTM C 1240, phần 16. Một bộ mẫu sẽ được đánh giá ở tuổi 7 ngày. Việc xác định chỉ tiêu cường độ phản ứng tăng cường Pozzolanic với xi măng Portland theo hướng dẫn trong các tiêu chuẩn trên là không bắt buộc trừ phi có sự khống chế về việc kích thích phản ứng đề cập trong ASTM C 109. Một bộ mẫu sẽ được phân tích ở tuổi 28 ngày.
- 8.2.5 Lỗ khí trong vữa – ASTM C 311, trừ phi sử dụng 300g xi măng Portland, 30g Pozzolan hoạt tính và 1170g cát Ottawa tiêu chuẩn trong hỗn hợp thử. Sử dụng lượng nước hợp lý, ml, để tạo thành hỗn hợp sệt 80-95% và dùng lượng nhựa dẻo phù hợp, ml, nhằm tạo lượng khí $18 \pm 3\%$

Xác định W_c theo công thức sau :

$$W_c = \frac{300 + 1170 + 30 + (300 \times P \times 0.01)}{300/3.15 + 1170/2.65 + 30/D + [(300 \times P \times 0.01)/1]} \quad (1)$$

Sau đó tính :

$$\text{Lượng khí, theo \% về thể tích; } = 100 [1 - (W_a / W_c)] W_a = W/400 \quad (2)$$

Trong đó :

W_a - khối lượng thể tích thực của vữa, theo định nghĩa trong ASTM C 185, g/ml

W - khối lượng của 400ml vữa mẫu (xem phương pháp thí nghiệm ASTM C 185), g

W_c - khối lượng thể tích lý thuyết, xác định khi bỏ qua thể tích không khí trong vữa và sử dụng các giá trị tỷ trọng và khối lượng của từng vật liệu trong hỗn hợp, g/ml

P - phần trăm về khối lượng của xi măng chiếm bởi nước dùng để trộn vữa và nhựa dẻo

D - tỷ trọng của tro silic trong hỗn hợp, mg/m^3

- 9.1 Pozzolan hoạt tính cần được bảo quản ở nơi thuận tiện cho việc nhận biết và kiểm tra. Người tiêu thụ sẽ được cung cấp đầy đủ các trang thiết bị cần thiết cho việc lấy mẫu và kiểm tra ngay tại nơi sản xuất hoặc ngoài công trường.

10 VẬT LIỆU LỖI

- 10.1 Những vật liệu không đáp ứng được các yêu cầu trong tiêu chuẩn này đều bị loại bỏ. Thông tin về những vật liệu lỗi này phải được nhanh chóng thông kê cho nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp.

11 CHỨNG NHẬN

- 11.1 Dựa trên những yêu cầu từ phía người tiêu thụ trong hợp đồng hoặc đơn đặt hàng, chứng chỉ của nhà sản xuất phải được xuất trình nhằm đảm bảo kết quả của các thí nghiệm tiến hành trong quá trình sản xuất hoặc vận chuyển phù hợp với các yêu cầu trong tiêu chuẩn này. Thông tin về các hỗn hợp pha trộn cũng sẽ được yêu cầu cung cấp.

12 ĐÓNG GÓI VÀ ĐÁNH DẤU

- 12.1 Khi đóng gói Pozzolans hoạt tính, tên và logo của nhà sản xuất, số lượng sản phẩm trong 1 lô hàng, mã hàng (và ngày sản xuất) và khối lượng của sản phẩm cần được ghi chú rõ ràng trên các hộp sản phẩm. Các thông tin tương tự cũng cần được cung cấp trên các hoá đơn vận chuyển bằng đường thủy. Tất cả các gói hàng đều phải trong tình trạng tốt tại thời điểm phân phối.