TCVN TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 8825:2011

Xuất bản lần 1

PHỤ GIA KHOÁNG CHO BÊ TÔNG ĐÀM LĂN

Mineral admixtures for roller-compacted concrete

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

TCVN 8825:2011 được chuyển đổi từ TCXDVN 395:2007 theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 7 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

TCVN 8825:2011 do Hội Công nghiệp Bê tông Việt Nam biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Phụ gia khoáng cho bê tông đầm lăn

Mineral admixtures for roller-compacted concrete

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho phụ gia khoáng để chế tạo bê tông đầm lăn.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2682:2009, *Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 4030:2003, *Xi măng - Phương pháp thử - Phương pháp xác định độ mịn.*

TCVN 4032-1985, *Xi măng - Phương pháp thử - Phương pháp xác định giới hạn bền uốn và nén.*

TCVN 4506, *Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 6016:2011 (ISO 679:2009), *Xi măng – Phương pháp thử – Xác định cường độ.*

TCVN 6882:2001, *Phụ gia khoáng cho xi măng.*

TCVN 7131:2002, *Đất sét - Phương pháp phân tích hoá học.*

TCVN 7570:2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 7572-7:2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 7 : Xác định độ ẩm.*

TCVN 8827:2011, *Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa - Silicafume và tro trấu nghiền mịn.*

3 Thuật ngữ, định nghĩa

Các thuật ngữ trong tiêu chuẩn này được định nghĩa như sau:

3.1

Phụ gia khoáng (Mineral admixture)

Vật liệu vô cơ thiên nhiên hoặc nhân tạo ở dạng nghiền mịn pha vào bê tông đầm lăn để đạt được chỉ tiêu chất lượng yêu cầu và không gây ảnh hưởng xấu đến tính chất của bê tông đầm lăn. Phụ gia khoáng được phân thành 2 loại: phụ gia khoáng hoạt tính và phụ gia đầy.

3.2

Phụ gia khoáng hoạt tính (Active mineral admixture)

Phụ gia khoáng pha vào bê tông đầm lăn ở dạng nghiền mịn có hoạt tính puzơlanic.

3.3

Phụ gia đầy (Fuller)

Phụ gia khoáng ở dạng nghiền mịn pha vào bê tông đầm lăn, chủ yếu để cải thiện thành phần cỡ hạt và cấu trúc của đá xi măng.

4 Yêu cầu kỹ thuật

Các chỉ tiêu chất lượng của phụ gia khoáng được quy định tại Bảng 1.

Bảng 1 - Các chỉ tiêu chất lượng của phụ gia khoáng

Tên chỉ tiêu	Mức		
	Phụ gia hoạt tính		Phụ gia đầy
	Tự nhiên	Nhân tạo	
1. Chỉ số hoạt tính cường độ so với mẫu đối chứng,%, không nhỏ hơn			
- ở tuổi 7 ngày	75	75	-
- ở tuổi 28 ngày	75	75	-
2. Hàm lượng SO_3,% khối lượng, không lớn hơn	4,0	5,0	4,0
3. Hàm lượng kiềm có hại của phụ gia,% khối lượng, không lớn hơn	1,5	1,5	1,5
4. Tổng hàm lượng các ôxít SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3,% khối lượng, không nhỏ hơn	70	70	-
5. Độ ẩm,% khối lượng, không lớn hơn	3,0	3,0	3,0
6. Hàm lượng mất khi nung,% khối lượng, không lớn hơn	10,0	6,0	-
7. Lượng sót sàng 45 µm, % khối lượng, không lớn hơn	34	34	-
8. Lượng sót sàng 80 µm,% khối lượng, không lớn hơn	-	-	15,0
9. Lượng nước yêu cầu so với mẫu đối chứng,%, không lớn hơn	115	105	115
10. Độ nở trong thùng chưng áp (Autoclave),%, không lớn hơn	0,8	0,8	0,8

CHÚ THÍCH:

- Với mẫu phụ gia khoáng nhân tạo cho phép sử dụng hàm lượng mất khi nung đến 12 % nhưng phải thí nghiệm để xác định không gây ảnh hưởng đến các tính chất của bê tông đầm lăn.
- Ngoài các chỉ tiêu được qui định tại Bảng 1, nếu có yêu cầu thì cần phải kiểm tra thêm: Khả năng ngăn cản phản ứng Kiềm - Silic; Độ bền trong môi trường sunphát của phụ gia khoáng, v.v...

5 Phương pháp thử

5.1 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử

Theo TCVN 6882:2001.

5.2 Xác định chỉ số hoạt tính cường độ

Theo TCVN 6882:2001.

5.3 Xác định hàm lượng SO_3

Theo TCVN 7131:2002.

5.4 Xác định hàm lượng kiềm có hại của phụ gia

Theo TCVN 6882:2001.

5.5 Xác định tổng hàm lượng các ôxit $SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3$

Theo TCVN 7131:2002.

5.6 Xác định độ ẩm của phụ gia

Theo TCVN 7572-7:2006.

5.7 Xác định hàm lượng mất khi nung (MKN)

Theo TCVN 7131:2002, nhưng ở Điều 7.1 việc xác định lượng mất khi nung ở nhiệt độ (1 000 ± 50) ^{o}C được thay thế bằng điều kiện nhiệt độ (750 ± 50) ^{o}C.

5.8 Xác định lượng sót trên sàng 45 µm

Theo Phụ lục A của TCVN 8827:2011.

5.9 Xác định lượng sót trên sàng 80 µm

Tiến hành các thử nghiệm nêu trong TCVN 4030:2003, nhưng dùng sàng 80 µm.

5.10 Xác định lượng nước yêu cầu như sau

5.10.1 Vật liệu dùng để thí nghiệm

- Xi măng: dùng loại xi măng poóc lăng thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật của TCVN 2682:2009.
- Cát sử dụng thỏa mãn yêu cầu của TCVN 7570:2006.
- Nước trộn thỏa mãn yêu cầu kỹ thuật của TCVN 4506:1987.

Cấp phối của mẫu đối chứng và mẫu chứa phụ gia thử nghiệm được lấy theo Bảng 2.

Bảng 2 - Thành phần cấp phối để xác định lượng nước yêu cầu

Tên vật liệu	Mẫu đối chứng	Mẫu thử có phụ gia khoáng
Xi măng poóc lăng, g	500	400
Phụ gia khoáng, g	0	100
Cát, g	1 375	1 375
Nước, mL	242	Lượng sử dụng đủ để đạt độ chảy xoè sai lệch so với mẫu đối chứng ± 5 %

5.10.2 Cách tiến hành

- Quá trình trộn mẫu theo TCVN 6016:1995.
- Xác định độ chảy trên bàn dằn theo TCVN 4032:1985.

5.10.3 Biểu thị kết quả

Lượng nước yêu cầu (N_{yc}) được tính toán như sau:

$$N_{yc} = \frac{N_{PG}}{N_{DC}} \times 100$$

trong đó:

N_{PG} lượng nước trộn của mẫu có phụ gia khoáng để đạt độ chảy xòe sai lệch ± 5% so với đối chứng, mL.

N_{DC} là lượng nước trộn của mẫu đối chứng bằng 242 mL.

5.11 Xác định độ nở trong thùng chưng áp (autoclave)

Theo Phụ lục A.

6 Ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

6.1 Khối lượng mỗi lô hàng được thoả thuận giữa bên mua và bên bán.

6.2 Phụ gia khoáng khi xuất xưởng phải có phiếu kiểm tra chất lượng kèm theo, trong đó ghi rõ:

- Tên, địa chỉ cơ sở sản xuất;
- Loại phụ gia, khối lượng;
- Số hiệu lô và giấy chứng nhận chất lượng;
- Các chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn này.

6.3 Khi vận chuyển và bảo quản, cần để riêng phụ gia khoáng theo từng loại và áp dụng các biện pháp ngăn ngừa tránh để nhiễm các tạp chất có hại.

Phụ lục A

(Quy định)

Phương pháp xác định độ giãn nở của xi măng trong thùng chưng áp (Autoclave)(theo ASTM C151-00)

A.1 Phạm vi áp dụng

Phương pháp thử này dùng để xác định độ nở của xi măng poóc lăng trong autoclave bằng cách thử mẫu hồ xi măng.

A.2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

ASTM C187, *Test method for normal consistency of hydraulic cement (Phương pháp thử xác định độ sệt của xi măng thuỷ lực).*

ASTM C305, *Practice for mechanical mixing of hydraulic cement pastes and mortars of plastic consistency (Hướng dẫn trộn vữa và hỗ xi măng có độ sệt dẻo bằng máy).*

ASTM C490, *Practice for use of apparatus for determination of length change of hardened cement paste, mortar and concrete (Hướng dẫn sử dụng thiết bị xác định sự thay đổi độ dài của hồ, vữa và bê tông xi măng đã đóng rắn).*

ASTM C1005, *Specification for weights and weighing devices for use in the physical testing of hydraulic cements (Yêu cầu kỹ thuật đối với khối lượng và thiết bị cân để dùng trong thử nghiệm tính chất vật lý của xi măng).*

A.3 Thiết bị, dụng cụ

- **Cân** để xác định khối lượng vật liệu theo yêu cầu của ASTM C1005.
- **Ống thủy tinh** 200 mL hoặc 250 mL
- **Khuôn** có kích thước (25 x 25 x 285) mm phù hợp yêu cầu của ASTM C490.
- **Bay phẳng** có mép thẳng và chiều dài (100 ÷150) mm.
- **Thùng chưng áp** (autoclave) được lắp một bộ điều khiển áp lực tự động và một đĩa ngắt khi áp suất bằng (2,4 ± 0,12) MPa. ở nơi không cho phép dùng đĩa này thì có thể dùng van an toàn. Ngoài ra còn có một van thông khí để không khí thoát ra trong giai đoạn đầu của quá trình gia nhiệt và để thoát hơi nước còn lại lúc kết thúc quá trình nguội. Đồng hồ áp lực cần có công suất 4,1 MPa, mặt số có đường kính 114 mm được chia độ từ (0 ÷ 4,1) MPa với vạch chia không quá 0,03 MPa, sai số của đồng hồ không vượt quá 0,02 MPa ở áp lực làm việc 2 MPa. Công suất của bộ phận gia nhiệt phải đảm bảo sao cho với trọng lượng của nước và mẫu áp suất của hơi nước bão hòa trong thùng có thể tăng lên đến áp suất của đồng hồ bằng 2 MPa trong vòng 45 min đến 75 min tính từ lúc bắt đầu gia nhiệt. Bộ khống chế áp lực tự động phải có khả năng duy trì được

áp lực đồng hồ ở (2 ± 0,07) MPa trong ít nhất 3 h, áp lực của đồng hồ (2 ± 0,07) MPa tương ứng với nhiệt độ (216 ± 2) ^{0}C. Thùng autoclave phải được thiết kế để cho áp lực đồng hồ giảm từ 2 MPa đến nhỏ hơn 0,07 MPa trong vòng 1,5 h sau khi ngắt nguồn cung cấp nhiệt.

- **Đĩa ngắt:** phải được làm bằng vật liệu có cường độ kéo tương đối không nhạy cảm với nhiệt độ trong dải từ (20 + 216) ^{0}C và nó phù hợp về điện hóa với ống dẫn đến nó và ống dẫn đến giá đỡ.
- **Máy đo chiều dài** dùng để đo sự thay đổi chiều dài của mẫu phải phù hợp với ASTM C490.

A.4 Chú ý về an toàn

Đồng hồ áp lực có giới hạn đo tối đa là 4,1 MPa, nếu lớn hơn hoặc nhỏ hơn đều gây ra rủi ro. Với áp lực làm việc cực đại nếu dùng đồng hồ áp lực nhỏ, kim chỉ áp lực có thể chệch ra ngoài thang chia; nếu dùng đồng hồúap lực lớn hơn, thì cung dịch chuyển có thể quá nhỏ khó quan sát đúng. Người vận hành phải chú ý không để kim đồng hồ vượt quá vạch lớn nhất của thang chia độ. Luôn luôn dùng một nhiệt kế và đồng hồ đo kiểm tra để kịp thời phát hiện hư hỏng của đồng hồ, đảm bảo thao tác đúng và báo trước điều kiện bất thường có thể xảy ra. Duy trì bộ khống chế tự động đảm bảo chế độ làm việc đúng trong suốt thời gian thí nghiệm.

Đặt van an toàn để xả áp lực ở khoảng (6 + 10) % trên áp lực tối đa 2,1 MPa được qui định trong thí nghiệm, tức là khoảng 2,3 MPa. Phải kiểm tra, hiệu chỉnh van an toàn mỗi năm 2 lần hoặc bằng cách hiệu chỉnh bộ tự động để cho autoclave đạt áp lực khoảng 2,27 MPa, ở mức đó áp lực của van an toàn hoặc mở hoặc được hiệu chỉnh để mở, thường van an toàn xả ra xa người vận hành.

Người thí nghiệm cần đeo găng tay da để tránh bị bỏng khi mở nắp autoclave lúc kết thúc thí nghiệm, phải hướng van thoát khí ra xa người làm thí nghiệm; khi mở nắp autoclave xoay nó sao cho hơi thoát ra từ bên dưới nắp để đảm bảo an toàn cho người vận hành. Chú ý tránh bị bỏng do hơi nước nóng bên trong autoclave gây nên.

Chú ý các đồng hồ áp lực của autoclave sau khi ngừng chạy máy không cần thiết phải chỉ số "0", vì có thể sau đó vẫn tồn tại một áp suất dư đáng kể trong autoclave.

A.5 Số lượng mẫu thử

Làm tối thiểu một mẫu thử nghiệm.

A.6 Chuẩn bị khuôn mẫu

Chuẩn bị khuôn theo ASTM C490 và cần phải kín khít.

A.7 Chuẩn bị mẫu thử

A.7.1 Trộn hồ xi măng

Chuẩn bị mẻ trộn tiêu chuẩn gồm 650 g xi măng với lượng nước đủ để hồ đạt độ dẻo tiêu chuẩn phù hợp với tiêu chuẩn ASTM C187, quá trình trộn theo ASTM C305.

A.7.2 Đúc mẫu

Sau khi trộn mẫu xong, cho vào khuôn thành hai lớp bằng nhau. Mỗi lớp được làm chặt bằng ấn ngón tay cái vào hổ ở các góc, xung quanh đầu đo và dọc theo mặt khuôn cho đến khi mẫu đạt được sự đồng nhất, đầm chặt lớp trên cùng, rồi cắt bỏ phần thừa bằng bay mỏng và làm phẳng mặt. Trong khi trộn và đúc khuôn phải đeo găng tay cao su.

A.7.3 Bảo dưỡng mẫu

Đặt khuôn vào phòng ẩm ít nhất 20 h. Nếu tháo khuôn trước 24 h, mẫu phải được giữ trong phòng ẩm cho tới khi thử.

A.8 Cách tiến hành

8.1. Sau khi đúc khuôn (24 ± 0,5) h, lấy mẫu ra khỏi phòng ẩm, đo chiều dài của từng mẫu và đặt vào autoclave ở nhiệt độ phòng trong một cái giá sao cho tất cả các mặt của mẫu được tiếp xúc với hơi nước bão hòa. Autoclave phải chứa đủ nước có nhiệt độ ban đầu (20 ÷ 28) ^{0}C để duy trì môi trường hơi nước bão hòa trong toàn bộ quá trình thí nghiệm thông thường khoảng (7 ÷ 10) % thể tích autoclave.

8.2. Để không khí thoát ra khỏi autoclave, trong giai đoạn đầu của quá trình gia nhiệt cần để hở van thoát khí cho đến khí hơi nước bắt đầu thoát ra. Đóng van và nâng nhiệt độ trong autoclave với tốc độ sao cho đạt được 2 MPa trong vòng (45 ÷ 75) min tính từ khi bắt đầu gia nhiệt. Duy trì áp lực (2 ± 0,07) MPa trong 3 h. Sau thời gian này cắt nguồn gia nhiệt và để nguội autoclave với tốc độ sao cho áp lực giảm xuống dưới 0,07 MPa sau 1,5 h, sau đó hạ dần áp lực bằng cách mở dần van thoát khí cho đến khi đạt được áp suất khí quyển. Sau đó mở autoclave và đặt mẫu thử trong nước ở nhiệt độ trên 90 ^{0}C, làm nguội nước xung quanh các thanh mẫu với tốc độ đều bằng cách đổ nước lạnh vào sao cho nhiệt độ của nước hạ xuống tới 23 ^{0}C trong vòng 15 min, duy trì nước xung quanh mẫu ở 23 ^{0}C trong 15 min, sau đó làm khô bề mặt của mẫu và đo chiều dài từng mẫu.

A.9 Biểu thị kết quả

Tính toán sự thay đổi chiều dài của thanh vữa bằng cách trừ số đọc của đồng hồ đo trước và sau khi dưỡng hộ trong autoclave. Kết quả tính chính xác đến 0,01 %. Ghi lại kết quả tăng chiều dài thanh vữa do nở trong autoclave và thêm dấu (-) trước kết quả giảm chiều dài thanh vữa.

A.10 Độ chính xác và sai số

Trong phòng thí nghiệm, với cùng một người thí nghiệm độ lệch chuẩn là 0,024 % trong phạm vi độ nở từ 0,11 % đến 0,94 %. Vì vậy hai kết quả thí nghiệm giữa hai lần đo không được khác nhau quá 0,07 % trên cùng một mẻ trộn với cùng một người thí nghiệm. Độ lệch chuẩn giữa các phòng thí nghiệm là 0,03 % trong phạm vi độ nở từ 0,11 % đến 0,94 %. Vì vậy hai kết quả thí nghiệm giữa hai phòng thí nghiệm khác nhau không được khác nhau quá 0,09 % trên cùng một mẻ trộn.