

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 13907:2024

Xuất bản lần 1

**XỈ HẠT PHỐT PHO LÒ ĐIỆN NGHIỀN MỊN
DÙNG CHO XI MĂNG VÀ BÊ TÔNG**

*Ground granulated electric furnace phosphorous slag used for
cement and concrete*

HÀ NỘI – 2024

Mục lục

| | Trang |
|--|-------|
| Lời nói đầu..... | 4 |
| 1 Phạm vi áp dụng..... | 5 |
| 2 Tài liệu viện dẫn..... | 5 |
| 3 Thuật ngữ, định nghĩa..... | 6 |
| 4 Thành phần và vật liệu..... | 6 |
| 5 Phân loại..... | 6 |
| 6 Yêu cầu kỹ thuật..... | 6 |
| 7 Phương pháp thử..... | 7 |
| 8 Bao gói, ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản..... | 9 |
| Phụ lục A..... | 11 |

Lời nói đầu

TCVN 13907:2023 được xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo GB/T 26751:2022 Ground granulated electric furnace phosphorous slag powder used for cement and concrete.

TCVN 13907:2023 do Viện Vật liệu xây dựng – Bộ Xây dựng 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.

Xi hạt phốt pho lò điện nghiền mịn dùng cho xi măng và bê tông

Ground granulated electric furnace phosphorous slag used for cement and concrete

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn dùng làm phụ gia khoáng cho xi măng và bê tông.

Tiêu chuẩn này quy định thành phần và vật liệu, yêu cầu kỹ thuật, phương pháp thử, bao bì, ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau 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 cả bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2682:2020 *Xi măng pooc lăng*

TCVN 3121-3:2022, *Vữa xây dựng - Phương pháp thử - Phần 3: Xác định độ lưu động của vữa tươi (phương pháp bàn dần)*

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

TCVN 4787:2009, *Xi măng - Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu*

TCVN 6016:2011, *Xi măng - Phương pháp thử - Xác định cường độ*

TCVN 7572-6:2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 6: Xác định khối lượng thể tích xộp và độ hồng*

TCVN 8265:2009, *Xi hạt lò cao - Phương pháp phân tích hóa học*

TCVN 8878:2011, *Phụ gia công nghệ cho sản xuất xi măng*

TCVN 9807:2013, *Thạch cao dùng cho sản xuất xi măng*

TCVN 12249:2018, *Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu san lấp - Yêu cầu chung*

J/CT 1088, *Methods for chemical analysis of granulated electric furnace phosphorous slag (Phương pháp phân tích hoá học của xỉ hạt phốt pho lò điện)*

3 Thuật ngữ, định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng những thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Xỉ hạt phốt pho lò điện (Granulated electric furnace phosphorous slag)

Vật liệu dạng hạt, có cấu trúc dạng thuỷ tinh được tạo ra từ xỉ nóng chảy sinh ra trong quá trình sản xuất phốt pho bằng lò điện, khi được làm lạnh nhanh bằng nước.

3.2

Xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn (Ground granulated electric furnace phosphorous slag)

Xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn là loại bột có độ mịn nhất định được tạo ra bằng cách nghiền xỉ hạt phốt pho lò điện.

4 Thành phần và vật liệu

4.1 Xỉ hạt phốt pho lò điện

Xỉ hạt phốt pho lò điện thoả mãn yêu cầu kỹ thuật sau:

- Hệ số chất lượng K không nhỏ hơn 1,1.
- Khối lượng thể tích xốp, không lớn hơn 1 300 kg/m³.
- Kích thước hạt lớn nhất không quá 50 mm, các hạt lớn hơn 10 mm không quá 5 % theo khối lượng.

4.2 Chất trợ nghiền

Thoả mãn yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 8878:2011, lượng sử dụng không vượt quá 0,5 % tổng khối lượng của xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn.

5 Phân loại

Tuỳ thuộc vào chỉ số hoạt tính cường độ ở tuổi 28 ngày, xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn được phân thành ba loại, ký hiệu là L95, L85, L70 (xem Bảng 1).

6 Yêu cầu kỹ thuật

Xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật quy định trong Bảng 1.

Bảng 1 – Yêu cầu kỹ thuật của xỉ hạt photpho lò điện nghiền mịn

| Chỉ tiêu | | Mức | | |
|--|---------|---------|-----|-----|
| | | L95 | L85 | L70 |
| 1. Khối lượng riêng, g/cm ³ , không nhỏ hơn | | 2,8 | | |
| 2. Bề mặt riêng, cm ² /g, không nhỏ hơn | | 3 500 | | |
| 3. Chỉ số hoạt tính cường độ, %, không nhỏ hơn | 7 ngày | 70 | 60 | 50 |
| | 28 ngày | 95 | 85 | 70 |
| 4. Tỷ lệ độ lưu động, %, không nhỏ hơn | | 95 | | |
| 5. Độ ẩm, %, không lớn hơn | | 1,0 | | |
| 6. Hàm lượng photpho pentoxit (P ₂ O ₅), %, không lớn hơn | | 3,5 | | |
| 7. Hàm lượng kiềm quy đổi (Na ₂ O _{qd}) ¹⁾ , %, không lớn hơn | | 1,0 | | |
| 8. Hàm lượng anhydric sunphuric (SO ₃), %, không lớn hơn | | 1,0 | | |
| 9. Hàm lượng ion clorua (Cl ⁻), %, không lớn hơn | | 0,06 | | |
| 10. Hàm lượng mất khi nung, %, không lớn hơn | | 3,0 | | |
| 11. Chỉ số hoạt độ phóng xạ | | I ≤ 1,0 | | |
| ¹⁾ Hàm lượng kiềm quy đổi (Na ₂ O _{qd}) tính theo công thức: %Na ₂ O _{qd} = %Na ₂ O + 0,658 %K ₂ O | | | | |

7 Phương pháp thử

7.1 Đánh số lô và lấy mẫu

7.1.1 Đánh số lô

Xỉ hạt photpho lò điện nghiền mịn được đánh số lô và lấy mẫu trước khi xuất xưởng. Khối lượng lô sản phẩm tính theo năng lực sản xuất hàng năm của một dây chuyền sản xuất xỉ hạt photpho lò điện nghiền mịn, cụ thể như sau:

Công suất lớn hơn 600.000 tấn, cứ 2000 tấn (hoặc ít hơn) sẽ được coi là một lô.

Công suất từ 300.000 tấn đến 600.000 tấn, cứ 1000 tấn (hoặc ít hơn) sẽ được coi là một lô.

Công suất từ 100.000 tấn đến 300.000 tấn, cứ 600 tấn (hoặc ít hơn) sẽ được coi là một lô.

Công suất nhỏ hơn 100.000 tấn, cứ 200 tấn (hoặc ít hơn) sẽ được coi là một lô.

7.1.2 Lấy mẫu

Mẫu thử đại diện cho lô sản phẩm xỉ hạt photpho lò điện nghiền mịn được tạo thành từ không ít hơn 5 mẫu đơn lấy ngẫu nhiên tại các điểm khác nhau trong lô sản phẩm. Khối lượng mỗi mẫu đơn không nhỏ hơn 2 kg. Trừ khi có quy định khác, việc lấy mẫu được tiến hành theo TCVN 4787:2009. Trộn đều các mẫu đơn và sử dụng phương pháp chia tư để lấy ra lượng mẫu thử có khối lượng tối thiểu gấp đôi so với khối lượng cần thử nghiệm.

7.2 Xác định khối lượng riêng

Theo Phụ lục A của TCVN 4030:2003.

7.3 Xác định bề mặt riêng

Theo TCVN 4030:2003, ngoại trừ khối lượng mẫu thử cho vào ống chứa mẫu có thể phải điều chỉnh để mẫu thử được nén với áp lực tương đương với áp lực nén vật liệu chuẩn tham chiếu dùng để hiệu chuẩn phép đo.

7.4 Xác định chỉ số hoạt tính cường độ và tỷ lệ độ lưu động

Theo Phụ lục A.

7.5 Xác định độ ẩm

Theo TCVN 8265:2009.

7.6 Xác định hàm lượng photpho pentoxit, hàm lượng kiềm quy đổi, hàm lượng anhydric sunphuric, hàm lượng ion clorua, hàm lượng mất khi nung

Theo J/CT 1088.

7.7 Chỉ số hoạt độ phóng xạ

Theo Phụ lục A của TCVN 12249:2018. Tính toán chỉ số hoạt độ phóng xạ theo công thức A.3.

7.8 Kiểm tra chất lượng xỉ hạt photpho lò điện

7.8.1 Hệ số chất lượng K

- Xác định hàm lượng các oxit CaO, MgO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅ theo J/CT 1088.

- Hệ số chất lượng (K) được tính theo công thức (1), kết quả tính toán được làm tròn đến hai chữ số thập phân:

$$K = \frac{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2 + \text{P}_2\text{O}_5} \quad (1)$$

Trong đó: CaO, MgO, Al₂O₃, SiO₂, P₂O₅ là hàm lượng các canxi oxit, magiê oxit, nhôm oxit, silic oxit, photpho pentoxit trong xỉ hạt photpho lò điện, tính bằng %.

7.8.2 Khối lượng thể tích xốp

Theo TCVN 7572-6:2006.

7.8.3 Kích thước hạt

Xỉ hạt phốt pho lò điện được sấy khô ở nhiệt độ $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ đến khối lượng không đổi và để nguội đến nhiệt độ phòng thí nghiệm.

- Xác định kích thước hạt lớn nhất:

Cân khoảng 2 000 g xỉ hạt phốt pho lò điện đã sấy khô và cho vào sàng lỗ tròn có kích thước lỗ sàng 50 mm, lắc sàng bằng tay hoặc rung sàng bằng máy, sau khi sàng toàn bộ xỉ hạt phốt pho lò điện phải lọt hết qua sàng 50 mm.

- Xác định khối lượng hạt lớn hơn 10 mm:

Cân khoảng 2 000 g xỉ hạt phốt pho lò điện đã sấy khô và cho vào sàng lỗ tròn có kích thước lỗ sàng 10 mm, lắc sàng bằng tay hoặc rung sàng bằng máy cho đến khi không còn mẫu lọt qua sàng 10 mm, cân khối lượng còn lại trên sàng. Khối lượng các hạt lớn hơn 10mm (M), %, được tính theo công thức (2), kết quả tính toán được làm tròn đến hàng đơn vị:

$$M = \frac{m_1}{m_0} \times 100 \quad (2)$$

Trong đó:

m_1 là khối lượng mẫu còn lại trên sàng 10 mm, tính bằng g

m_0 là khối lượng mẫu thử ban đầu, tính bằng g

8 Bao gói, ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản

8.1 Bao gói

Xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn có thể được đóng bao hoặc để rời:

- Với dạng đóng bao: bao chứa sản phẩm phải đảm bảo không làm giảm chất lượng của sản phẩm và không bị rách, vỡ khi vận chuyển. Khối lượng tịnh của mỗi bao xỉ là $(50 \pm 0,5)$ kg hoặc theo thỏa thuận với khách hàng nhưng dung sai phải theo quy định hiện hành;

- Với dạng rời: sản phẩm phải được chứa trong bồn hoặc thùng chứa thích hợp.

8.2 Ghi nhãn

8.2.1 Xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn khi xuất xưởng phải có giấy chứng nhận chất lượng kèm theo với nội dung:

- tên, địa chỉ của cơ sở sản xuất, cung cấp;
- loại xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn (theo Điều 5);
- mức đạt được của các chỉ tiêu chất lượng (theo Điều 6);
- số hiệu lô, khối lượng lô;
- ngày, tháng, năm xuất xưởng.

8.2.2 Trên vỏ bao, bìch hoặc thùng chứa xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- tên, địa chỉ của cơ sở sản xuất, cung cấp;
- loại xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn;
- số hiệu lô, khối lượng tịnh, ngày sản xuất;
- hướng dẫn sử dụng và bảo quản;
- viện dẫn tiêu chuẩn này.

8.3 Vận chuyển

8.3.1 Không được vận chuyển xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn chung với các loại hàng hoá gây ảnh hưởng xấu tới chất lượng.

8.3.2 Xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn dạng đóng bao được vận chuyển bằng các phương tiện vận tải có che chắn chống mưa và ẩm ướt.

8.3.3 Xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn dạng rời khi vận chuyển được chứa trong bồn, thùng chứa thích hợp hoặc bằng phương tiện chuyên dụng.

8.5 Bảo quản

8.5.1 Kho chứa xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn dạng bao phải đảm bảo khô, sạch, nền cao, có tường bao và mái che chắc chắn, có lối cho xe ra vào xuất nhập dễ dàng. Các bao xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn phải được xếp cách tường ít nhất 20 cm và riêng theo từng lô.

8.5.2 Xỉ hạt phốt pho lò điện nghiền mịn phải đảm bảo chất lượng trong thời gian 91 ngày kể từ ngày xuất xưởng.

Phụ lục A

(Quy định)

Phương pháp xác định chỉ số hoạt tính cường độ và tỷ lệ độ lưu động**A.1 Nguyên tắc**

A.1.1 Chỉ số hoạt tính cường độ được xác định bằng tỷ lệ cường độ nén của mẫu vữa chứa xỉ hạt photpho lò điện nghiền mịn với mẫu vữa đối chứng.

A.1.2 Tỷ lệ độ lưu động được xác định bằng tỷ lệ độ lưu động mẫu vữa chứa xỉ hạt photpho lò điện nghiền mịn với mẫu vữa đối chứng.

A.2 Thiết bị, dụng cụ

Áp dụng theo TCVN 6016:2011 và TCVN 3121-3:2022.

A.3 Vật liệu cho thử nghiệm**A.3.1 Xi măng**

Xi măng cho thử nghiệm là xi măng poóc lăng PC40 hoặc loại xi măng pooc lăng thông thường đáp ứng yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 2682:2020 với cường độ nén ở tuổi 3 ngày trong khoảng 25 - 35 MPa, ở tuổi 7 ngày là 35 - 45 MPa, tuổi 28 ngày là 50 - 60 MPa, diện tích bề mặt > 3500 - 4000 cm²/g, hàm lượng SO₃ từ 2,3 - 2,8 % và hàm lượng kiềm (Na₂O + 0,658 K₂O) trong khoảng từ 0,5 % đến 0,9 %.

A.3.2 Cốt liệu nhỏ

Sử dụng cát tiêu chuẩn ISO phù hợp theo 5.1 của TCVN 6016:2011.

A.3.3 Nước trộn

Sử dụng loại nước phù hợp theo 5.3 của TCVN 6016:2011.

A.4 Chuẩn bị mẫu vữa**A.4.1 Thành phần vữa**

Vữa thử nghiệm có thành phần cấp phối theo quy định trong Bảng A.1.

Bảng A.1 – Cấp phối vữa

| Loại vữa | Xi măng (g) | Xỉ hạt photpho lò điện nghiền mịn (g) | Cốt liệu nhỏ (g) | Nước (ml) |
|----------------|-------------|---------------------------------------|------------------|-----------|
| Vữa đối chứng | 450 ± 2 | - | 1 350 ± 5 | 225 ± 1 |
| Vữa thử nghiệm | 315 ± 1 | 135 ± 1 | | |

A.4.2 Trộn vữa

Tiến hành theo mục 6.2 của TCVN 6016:2011.

A.4.3 Đúc và bảo dưỡng mẫu vữa

Tiến hành theo Điều 7 và Điều 8 của TCVN 6016:2011.

A.5 Thử nghiệm cường độ nén mẫu vữa

Tiến hành và tính kết quả theo Điều 9 của TCVN 6016:2011.

A.6 Thử nghiệm độ lưu động của vữa

Tiến hành và tính kết quả theo Điều 5 và Điều 6 của TCVN 3121-3:2022.

A.7 Biểu thị kết quả

A.7.1 Chỉ số hoạt tính cường độ

Chỉ số hoạt tính cường độ, I_s , tính bằng phần trăm tại mỗi tuổi của mẫu thử theo công thức (A.1), làm tròn đến hàng đơn vị:

$$I_s = \frac{R_2}{R_1} \times 100 \tag{A.1}$$

trong đó:

R_1 là cường độ nén của mẫu vữa đối chứng, tính bằng MPa;

R_2 là cường độ nén của mẫu vữa thử nghiệm, tính bằng MPa.

A.7.2 Tỷ lệ độ lưu động

Tỷ lệ độ lưu động của vữa, F , tính bằng phần trăm theo công thức (A.2), làm tròn đến hàng đơn vị:

$$F = \frac{L_2}{L_1} \times 100 \tag{A.2}$$

trong đó:

L_1 là độ lưu động của vữa đối chứng, tính bằng mm.

L_2 là độ lưu động của vữa mẫu thử nghiệm, tính bằng mm