



## TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

### TCVN 11586:2016

XỈ HẠT LÒ CAO NGHIÊN MỊN DÙNG CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA

*Ground granulated blast-furnace slag for concrete and mortar*

#### Lời nói đầu

**TCVN 11586:2016** do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC71 *Bê tông, bê tông cốt thép và bê tông dự ứng lực* phối hợp với Viện Vật liệu Xây dựng - Bộ Xây dựng biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

### XỈ HẠT LÒ CAO NGHIÊN MỊN DÙNG CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA

*Ground granulated blast-furnace slag for concrete and mortar*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng đối với xỉ hạt lò cao nghiền mịn dùng làm phụ gia khoáng cho bê tông và vữa xây dựng.

Xỉ hạt lò cao nghiền mịn đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này cũng có thể sử dụng làm phụ gia khoáng cho sản xuất xi măng nếu hệ số kiểm tính không nhỏ hơn 1,6 khi được xác định theo TCVN 4315:2007

#### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để 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 các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 141:2008, *Xi măng poóc lăng - Phương pháp phân tích hóa học*

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

TCVN 3121-3:2003, *Vữa xây dựng - Phương pháp thử - Phần 3: Xác định độ lưu động của vữa tươi (phương pháp bàn dẫn)*

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

TCVN 4315:2007, *Xi hạt lò cao dùng để sản xuất xi măng*

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

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

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 cho sản xuất xi măng*.

#### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

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

##### 3.1

**Xỉ hạt lò cao** (Granulated blast-furnace slag)

Vật liệu dạng hạt, có cấu trúc dạng thủy tinh được tạo ra từ xỉ nóng chảy sinh ra trong quá trình luyện gang trong lò cao, khi được làm lạnh nhanh bằng nước.

##### 3.2

## Xỉ hạt lò cao nghiền mịn (Ground granulated blast-furnace slag)

Xỉ hạt lò cao (3.1) được nghiền đến độ mịn cần thiết, trong một số trường hợp có thể pha trộn thêm thạch cao và phụ gia công nghệ.

### 4 Quy định chung

Trừ khi được thỏa thuận giữa các bên liên quan, sản phẩm xỉ hạt lò cao nghiền mịn chỉ chứa xỉ hạt lò cao mà không được chứa thành phần nào khác ngoại trừ thạch cao, phụ gia công nghệ. Thạch cao sử dụng là loại phù hợp với TCVN 9807:2013 và phụ gia công nghệ phù hợp với TCVN 8878:2011. Phụ gia công nghệ sử dụng không được vượt quá 1 % và không làm ảnh hưởng xấu đến chất lượng xỉ hạt lò cao nghiền mịn, khả năng bảo vệ cốt thép của bê tông và vữa.

### 5 Phân loại

Tùy thuộc vào chỉ số hoạt tính cường độ ở tuổi 28 ngày, xỉ hạt lò cao nghiền mịn được phân thành bốn loại, ký hiệu là S60, S75, S95 và S105 (xem Bảng 1).

### 6 Yêu cầu kỹ thuật

Xỉ hạt lò cao nghiền mịn dùng cho bê tông và vữa phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật quy định trong Bảng 1.

### 7 Phương pháp thử

#### 7.1 Lấy mẫu

Mẫu thử đại diện cho lô sản phẩm xỉ hạt lò cao 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.

**Bảng 1 - Yêu cầu kỹ thuật của xỉ hạt lò cao nghiền mịn**

| Chỉ tiêu  | Mức   |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|
|   | S60   | S75   | S95   | S105  |
| 1. Khối lượng riêng, g/cm <sup>3</sup> , không nhỏ hơn              | 2,8   |       |       |       |
| 2. Bề mặt riêng, cm <sup>2</sup> /g, không nhỏ hơn                  | 2 750 | 3 500 | 5 000 | 7 000 |
| 3. Chỉ số hoạt tính cường độ, %, không nhỏ hơn                      |       |       |       |       |
| 7 ngày  | -     | 55    | 75    | 95    |
| 28 ngày   | 60    | 75    | 95    | 105   |
| 91 ngày   | 80    | 95    | -     | -     |
| 4. Tỷ lệ độ lưu động, %, không nhỏ hơn                              | 95    | 95    | 90    | 85    |
| 5. Độ ẩm, %, không lớn hơn  | 1,0   |       |       |       |
| 6. Hàm lượng magiê oxit (MgO), %, không lớn hơn                     | 10,0  |       |       |       |
| 7. Hàm lượng anhydric sulfuric (SO <sub>3</sub> ), %, không lớn hơn | 4,0   |       |       |       |
| 8. Hàm lượng ion clorua (Cl), %, không lớn hơn                      | 0,02  |       |       |       |
| 9. Hàm lượng mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn                   | 3,0   |       |       |       |

#### 7.2 Xác định khối lượng riêng

Theo Phụ lục A của TCVN 4030:2003.

#### 7.3 Xác định bề mặt riêng theo phương pháp Blaine

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 mẫu chuẩn dùng để hiệu chuẩn phép đo.

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

Chỉ số hoạt tính cường độ và tỷ lệ độ lưu động được xác định theo Phụ lục A.

#### 7.5 Xác định độ ẩm

Theo TCVN 8265:2009.

#### 7.6 Xác định thành phần hóa học

Xác định hàm lượng MgO và SO<sub>3</sub> theo TCVN 8265:2009.

Xác định hàm lượng ion Cl<sup>-</sup> theo TCVN 141:2008.

#### 7.7 Xác định hàm lượng mất khi nung (MKN)

Theo TCVN 8265:2009 nhưng nhiệt độ nung tối đa là (700 ± 25) °C. Ngoài ra, do sự oxy hóa của lưu huỳnh trong mẫu xỉ hạt lò cao nghiền mịn khi nung nên kết quả xác định hàm lượng MKN cần phải được hiệu chỉnh theo công thức (1).

$$MKN_{\text{hiệu chỉnh}} = MKN_{\text{đo}} + w_{O_2} \quad (1)$$

trong đó:

MKN<sub>hiệu chỉnh</sub> là hàm lượng mất khi nung của mẫu thử sau khi hiệu chỉnh, tính bằng phần trăm (%);

MKN<sub>đo</sub> là hàm lượng mất khi nung của mẫu thử đo được khi thử nghiệm, tính bằng phần trăm (%);

w<sub>O<sub>2</sub></sub> là hàm lượng oxy hấp thụ trong quá trình nung mẫu thử, tính bằng phần trăm (%).

Hàm lượng oxy hấp thụ được xác định theo công thức (2):

$$w_{O_2} = 0,8 \times (w_{\text{đốt SO}_3} - w_{\text{chưa đốt SO}_3}) \quad (2)$$

trong đó:

w<sub>đốt SO<sub>3</sub></sub> là hàm lượng SO<sub>3</sub> đo được sau khi nung mẫu thử, tính bằng phần trăm (%);

w<sub>chưa đốt SO<sub>3</sub></sub> là hàm lượng SO<sub>3</sub> đo được trước khi nung mẫu thử, tính bằng phần trăm (%);

0,8 là hệ số.

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

#### 8.1 Bao gói

Xỉ hạt lò cao nghiền mịn có thể được đóng bao hoặc đẽ 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 cho mỗi bao xỉ là (50 ± 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 lò cao 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 lò cao 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, bịch hoặc thùng chứa xỉ hạt lò cao nghiền mịn phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- tên, địa chỉ của cơ sở sản xuất, cung cấp;
- loại xỉ hạt lò cao 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 lò cao nghiền mịn chung với các loại hàng hóa gây ảnh hưởng xấu tới chất lượng của chúng.

**8.3.2** Xỉ hạt lò cao 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 lò cao nghiền mịn dạng rời khi vận chuyển cần được chứa trong bồn, thùng chứa thích hợp hoặc bằng phương tiện chuyên dụng.

### **8.4 Bảo quản**

**8.4.1** Kho chứa xỉ hạt lò cao 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 lò cao nghiền mịn phải được xếp cách tường ít nhất 20 cm và riêng theo từng lô.

**8.4.2** Xỉ hạt lò cao 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 lò cao nghiền mịn với mẫu vữa đối chứng.

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

#### **A.2 Thiết bị, dụng cụ, thuốc thử**

Áp dụng theo TCVN 6016:2011 và TCVN 3121-3:2003.

#### **A.3 Vật liệu cho thử nghiệm**

##### **A.3.1 Xi măng**

Xi măng cho thử nghiệm là xi măng poóc lăng PC40 hoặc PC50 phù hợp TCVN 2682:2009 và hàm lượng kiềm ( $\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{K}_2\text{O}$ ) trong khoảng từ 0,5 % đến 0,9 %.

##### **A.3.2 Cốt liệu nhỏ**

Sử dụng loại 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<br>g | Xi hạt lò cao<br>nghiền mịn<br>g | Cốt liệu nhỏ<br>g | Nước<br>g |
|----------------|--------------|----------------------------------|-------------------|-----------|
| Vữa đối chứng  | 450 ± 2      | -                                | 1350 ± 5          | 225 ± 1   |
| Vữa thử nghiệm | 225 ± 1      | 225 ± 1                          |                   |           |

CHÚ THÍCH: Bảng này quy định thành phần cấp phối vữa cho mẻ trộn chế tạo 3 thanh vữa (4 x 4 x 16) cm hoặc hai lần thử nghiệm độ lưu động của vữa.

##### A.4.2 Trộn vữa

Tiến hành theo 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 3121-3:2003.

#### 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 dưới đây và được làm tròn đến hàng đơn vị:

$$I_s = \frac{R_2}{R_1} \times 100 \quad (A.1)$$

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 dưới đây và được làm tròn đến hàng đơn vị:

$$F = \frac{l_2}{l_1} \times 100 \quad (A.2)$$

$l_1$  là độ lưu động của mẫu vữa đối chứng, tính bằng mm;

$l_2$  là độ lưu động của mẫu vữa thử nghiệm, tính bằng mm.

#### A.8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo kết quả thử nghiệm phải bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- kết quả xác định chỉ số hoạt tính cường độ và tỷ lệ độ lưu động;
- các chú ý khác trong quá trình thử;
- ngày và người thử nghiệm.

## **MỤC LỤC**

Lời nói đầu

1 Phạm vi áp dụng

2 Tài liệu viện dẫn

3 Thuật ngữ và định nghĩa

4 Quy định chung

5 Phân loại

6 Yêu cầu kỹ thuật

7 Phương pháp thử

7.1 Lấy mẫu

7.2 Xác định khối lượng riêng

7.3 Xác định bề mặt riêng theo phương pháp Blaine

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

7.5 Xác định độ ẩm

7.6 Xác định thành phần hóa học

7.7 Xác định hàm lượng mất khi nung (MKN)

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

Phụ lục A (Quy định) Phương pháp xác định chỉ số hoạt tính cường độ và tỷ lệ độ lưu động