

## Vật liệu chịu lửa – Phương pháp xác định độ co hay nở phụ

### *Refractory materials - Method for determination of shrinkage and expansion*

Tiêu chuẩn này thay thế cho TCVN 201: 1966

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ co hay nở phụ của các loại sản phẩm chịu lửa có độ xốp toàn phần nhỏ hơn 45% .

#### 1. Thiết bị thử

- 1.1. Lò để nung các mẫu theo chế độ xác định phải đảm bảo điều chỉnh tốt chế độ nhiệt và nung đồng đều mẫu thử.
- 1.2. Thiết bị hút chân không hoặc bằng bình đun sôi;
- 1.3. Cân kỹ thuật có độ chính xác 0,1g và phụ tùng để cân thủy tĩnh.
- 1.4. Tủ sấy có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ;
- 1.5. Thước đo bằng kim loại có độ chính xác 0,1mm.

#### 2. Chuẩn bị mẫu thử

- 2.1. Mẫu thử được cắt từ một trong những góc của sản phẩm và có dạng hình lăng trụ đứng  
Đối với sản phẩm hình trụ tròn xoay thì phải cắt sao cho chiều cao của mẫu thử cùng hướng với trục xoay của sản phẩm. Mẫu thử không được nứt mẻ, nứt rạn và phải được mài nhẵn có thể xác định độ co hay nở phụ của sản phẩm chịu lửa bằng những mẫu dùng để xác định độ hút nước, độ xốp và khối lượng thể tích theo TCVN 178: 1986.
- 2.2. Kích thước mặt cắt mẫu thử bằng 30 x 30mm, chiều cao mẫu không nhỏ hơn 60 mm thể tích mẫu không nhỏ hơn 50cm<sup>3</sup>. Những mẫu thử cùng cho vào lò một lần để thử độ co hay nở phụ phải có chiều cao bằng nhau.
- 2.3. Ghi số đánh dấu mẫu thử bằng mực chịu lửa có dicrôm trioxyt (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) hay Cobanoxyt (CoO).

#### 3. Tiến hành thử

- 3.1. Thể tích mẫu thử trước và sau khi được xác định bằng cách cân thủy tĩnh mẫu thử trong chất lỏng (nước hay dầu hỏa).

Cho mẫu ngâm đầy chất lỏng bằng phương pháp hút chân không hoặc đun sôi theo TCVN 178: 1986. Thời gian hút chân không, không nhỏ hơn 15 phút. Thời gian đun sôi mẫu trong chất lỏng không nhỏ hơn 1 giờ.

Lấy mẫu ra khỏi chất lỏng, để nguội đến nhiệt độ phòng (nếu dùng phương pháp đun sôi) lấy vải mềm, thấm nhẹ mặt ngoài, rồi tiến hành cân trong không khí với độ chính xác 0,1g.

Ngay sau đó phải cân trong thủy tĩnh theo TCVN 178: 1986 cùng với độ chính xác 0,1g.

Mẫu thử trước khi đưa vào lò nung phải sấy khô ở  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$

- 3.2. Đặt mẫu thử vào lò thành một lượt ở giữa vùng nung.  
Mẫu đặt cách thành lò không nhỏ hơn 10mm.
- 3.3. Đo nhiệt độ trong lò bằng nhiệt kế đặt ở khoảng giữa chiều cao mẫu thử, trên đường tròn đi qua tâm các mẫu thử.  
Khi nhiệt độ nhỏ hơn 1300<sup>0</sup>C thì đo bằng nhiệt điện kế.  
Khi nhiệt độ lớn hơn 1300<sup>0</sup>C thì đo bằng nhiệt quang kế.
- 3.4. Tốc độ nâng nhiệt độ trong lò phải đảm bảo quy định như sau:
  - 3.4.1. Từ 1000<sup>0</sup>C trở xuống, không quy định đối với các loại sản phẩm, trừ gạch đinát mỗi phút tăng 8 – 10<sup>0</sup>C.
  - 3.4.2. Từ 1000<sup>0</sup>C đến 1200<sup>0</sup>C, tốc độ tăng nhiệt độ không lớn hơn 8<sup>0</sup>C trong 1 phút. Khi nhiệt độ lớn hơn 1200<sup>0</sup>C thì mỗi phút tăng 4 ÷ 5<sup>0</sup>C
  - 3.4.3. Khoảng 50<sup>0</sup>C còn lại tới nhiệt độ cuối cùng 1 với mọi sản phẩm tốc độ tăng nhiệt độ không lớn hơn 2<sup>0</sup>C trong 1 phút.
- 3.5. Thời gian giữ mẫu ở nhiệt độ cuối cùng là 2 giờ. Nhiệt độ dao động trong thời gian giữ nhiệt ở nhiệt độ cuối cùng không vượt quá ± 20<sup>0</sup>C.  
Đối với sản phẩm chịu lửa đặc biệt, thời gian giữ mẫu ở nhiệt độ cuối cùng có thể thay đổi theo quy định riêng.
- 3.6. Nhiệt độ nung cuối cùng để xác định độ co hay nở phụ của sản phẩm do các văn bản kỹ thuật quy định riêng cho từng loại sản phẩm.
- 3.7. Khi nung xong để nguội mẫu ở trong lò đến nhiệt độ phòng.  
Sau đó lấy mẫu ra tiến hành xác định thể tích của mẫu thử sau khi nung theo điều 3.1. của tiêu chuẩn này.

#### **4. Tính kết quả**

- 4.1. Thể tích mẫu thử (V) tính bằng m<sup>3</sup> theo công thức:

$$V = \frac{m_1 - m_2}{\rho_1}$$

Trong đó:

m<sub>1</sub> - khối lượng mẫu ngâm đầy chất lỏng, cân trong không khí, tính bằng g

m<sub>2</sub> - khối lượng mẫu thử ngâm đầy chất lỏng, cân trong chất lỏng, tính bằng g ,

ρ<sub>1</sub>- khối lượng riêng của chất lỏng (của nước lấy bằng 1g/cm<sup>3</sup>, của dầu hỏa xác định theo TCVN 178: 1986, tính bằng g/cm<sup>3</sup>).

Độ co hay độ nở phụ thể tích (ΔV), tính bằng %, theo công thức:

$$(\pm)\Delta V = \frac{V_1 - V_0}{V_0} \times 100$$

Trong đó:

V<sub>0</sub> - thể tích mẫu thử trước khi nung, tính bằng cm<sup>3</sup>

V<sub>1</sub> thể tích mẫu thử sau khi nung, tính bằng cm<sup>3</sup>

Độ co hay độ nở phụ dài ( $\Delta L$ ), tính bằng % theo công thức

$$(\pm)\Delta L = \frac{\Delta V}{3}$$

- 4.2. Đối với những mẫu thử bị vỡ hoặc khối lượng thay đổi trong quá trình thử theo quy định độ co hay nở phụ bằng hiệu số khối lượng thể tích mẫu thử trước và sau khi nung.

Hiệu số khối lượng thể tích mẫu thử trước và sau khi nung ( $\rho^v_0 - \rho^v_1$ ) được xác định theo TCVN 178: 1986.

Khi đó độ co hay nở phụ thể tích ( $\Delta V$ ), tính bằng % theo công thức:

$$\Delta V = \frac{\rho^v_0 \left(1 - \frac{a}{100}\right) - \rho^v_1}{\rho^v_1} \times 100$$

Trong đó:

$\rho^v_0$  - khối lượng thể tích mẫu thử trước khi nung, tính bằng g/cm<sup>3</sup>

$\rho^v_1$  - khối lượng thể tích mẫu thử sau khi nung, tính bằng g/cm<sup>3</sup>

a - Tỷ lệ mất khối lượng khi nung, tính bằng % .

- 4.3. Độ co phụ được biểu thị bằng dấu (-) và độ nở được biểu thị bằng dấu (+) viết trước kết quả thử.
- 4.4. Kết quả thử sau khi tính được quy tròn đến 0,1%, nếu là 0,05% thì quy tròn về phía giá trị lớn.
- 4.5. Số lượng mẫu thử sẽ do văn bản kỹ thuật quy định riêng cho từng loại, Kết quả thử là trung bình cộng của các lần thử và được ghi vào bảng (xem phụ lục)
- 4.6. Độ chênh lệch kết quả thử cho cùng một loại sản phẩm trong cùng một phòng thí nghiệm không lớn hơn 0,1%.
- Độ chênh lệch kết quả giữa các phòng thí nghiệm cho cùng một loại sản phẩm của cùng một đợt thử không được lớn hơn 0,2%.

## **Phụ lục**

### **Bảng ghi kết quả xác định độ co hay nở phụ của sản phẩm chịu lửa**

Tên xí nghiệp (nhà máy) sản xuất .....

Tên sản phẩm .. thuộc lô .....

Nhiệt độ nung cuối cùng ....., .....

Thời gian giữa ở nhiệt độ cuối cùng ....., .....

Số kí hiệu mẫu thử	Trước khi nung			Sau khi nung			Độ co hay nở phụ thể tích $\Delta V$ (%)	Độ co hay nở phụ dài $\Delta L$ (%)	Ghi chú
	Khối lượng mẫu thử cân trong không khí $m_1$ (g)	Khối lượng mẫu thử cân trong chất lỏng $m_2$ (g)	Khối lượng mẫu thử $m_1 - m_2$ (g)	Khối lượng mẫu thử cân trong không khí $m_1$ (g)	Khối lượng mẫu thử cân trong chất lỏng $m_2$ (g)	Khối lượng mẫu thử $m_1 - m_2$ (g)			

Giá trị độ co hay nở phụ trung bình.....

**Nhận xét và kết luận**

Ngày .... tháng ... năm 19..

**Người thí nghiệm**

(kí tên)