

# Vật liệu chịu lửa - Phương pháp xác định khối lượng riêng

## *Refractory materials - Method for determination of specific mass*

Tiêu chuẩn này thay thế cho TCVN 177 : 1965

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng riêng cho vật liệu (bao gồm sản phẩm và nguyên liệu).

### 1. Thiết bị thử

Tủ sấy có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ;

Bình khối lượng riêng dung tích 25ml

Cân phân tích có độ chính xác 0,001g;

Phụ tùng cân thủy tĩnh của cân phân tích (hình 1)

Cốc có độ chảy tràn;

Bình hút ẩm;

Thiết bị hút chân không;

### 2. Chuẩn bị mẫu thử

2.1. Mẫu từ sản phẩm vài miếng mẫu sao cho mặt của miếng mẫu là mặt ngoài của sản phẩm và tổng khối lượng các miếng khoảng 150g. Sau đó nghiền nhỏ thành hạt 2mm và dùng phương pháp chia tư lấy 25 - 50g để làm mẫu trung bình

Số còn lại được lưu để thử lại khi cần thiết.

2.2. Đối với nguyên liệu vụn lấy 150g dùng phương pháp chia tư lấy 25 - 50g để làm mẫu trung bình. Số còn lại được lưu để thử lại khi cần thiết.

2.3. Mẫu đã lấy theo điều 2.1 và 2.2 được nghiền trong cối thép và sàng qua sàng có đường kính lỗ 0,2mm. Phần còn lại trên sàng, tiếp tục được nghiền cho tới khi lọt hết qua sàng đó.

Rải bột đã sàng trên giấy láng và sạch, dùng nam châm hút hết mặt sắt.

2.4. Mẫu thử được đựng trong bình hoặc bao kín có đánh số kí hiệu.

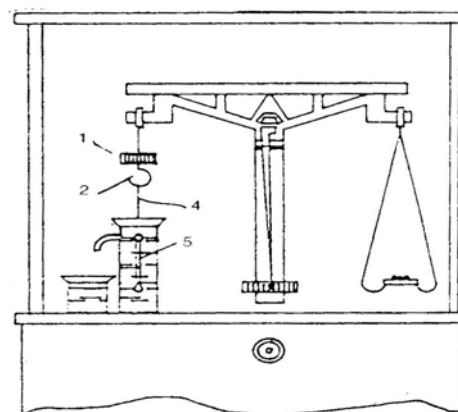
2.5. Trước khi thử mẫu phải được sấy khô đến khối lượng không đổi ở nhiệt độ 105 - 110°C.

Khối lượng không đổi là khối lượng mà hiệu số giữa hai lần cân kế tiếp nhau 0,1% khối lượng mẫu khi thời gian sấy giữa hai lần cân kế tiếp đó không ít hơn 1 giờ. Sau đó giữ mẫu trong bình hút ẩm cho đến khi đem thử. Đối với mẫu lấy từ sản phẩm mới ra lò thì không cần phải sấy.

### 3. Tiến hành thử

3.1. Khối lượng riêng của vật liệu chịu lửa được xác định bằng cách cân thủy tĩnh mẫu thử đã tách hết không khí.

Tách không khí theo một trong hai phương pháp:



Hình 1

- Phương pháp chân không;
  - Phương pháp đun sôi.
- 3.1.1. Phương pháp chân không áp dụng cho những vật liệu chịu lửa có tác dụng với nước. Khi đó phải cân thủy tinh trong dầu hỏa. Phương pháp này cũng áp dụng cho những vật liệu chịu lửa không có tác dụng với nước và cân thủy tinh trong nước.
  - 3.1.2. Phương pháp đun sôi chỉ áp dụng cho những vật liệu không có tác dụng với nước và cân thủy tinh trong nước.
  - 3.2. Cân bình khối lượng riêng đã sấy khô và để nguội đến nhiệt độ trong phòng. Lấy 5 g mẫu thử cho vào bình cân thật cẩn thận, rót vào bình một lượng chất lỏng (nước hay dầu hỏa) bằng 1/4 thể tích bình để rửa sạch mẫu thử bên trong thành bình và lấy toàn bộ mẫu thử ngập trong chất lỏng.
  - 3.3. Tách không khí khỏi mẫu thử bằng phương pháp chân không được tiến hành như sau:  
Đặt bình khối lượng riêng trong bình hút ẩm hay trong bình thủy tinh hút chân không, trên nắp có ống và ven nối với máy hút chân không. Bơm chân không phải bảo đảm sao cho áp suất không khí còn lại trong bình lớn hơn 3 - 4 mm thủy ngân. Kiểm tra áp suất không khí trong bình bằng chân không kế thủy ngân trước khi sử dụng chân không kế, cần kiểm tra cột thủy ngân (không để bọt khí nằm trong đó). Thời gian để bình chứa mẫu thử trong bình hút chân không là 30 phút. Sau đó mở van từ từ cho không khí lọt vào bình.
  - 3.4. Tách không khí khỏi mẫu thử theo phương pháp đun sôi được tiến hành như sau:  
Đặt bình khối lượng riêng chứa mẫu thử đã được cố định ở vị trí hơi nghiêng giá đỡ 3 chân, vào dung dịch muối bão hòa ngập đến 1/4 chiều cao của bình. Đặt dưới đáy bình một tấm lưới kim loại, từ từ đun và để sôi dung dịch muối trong 30 phút (chú ý không để mẫu thử tràn khỏi bình khi đun sôi). Sau đó lấy bình khối lượng riêng chứa mẫu thử ra khỏi dung dịch rồi làm nguội bằng nước lạnh và rửa muối bám ngoài bình.
  - 3.5. Sau khi tách không khí khỏi mẫu thử bằng một trong hai phương pháp trên, đổ chất lỏng (nước hay dầu hỏa đã tách hết không khí bằng cách đun sôi hay hút chân không trong 15 - 20 phút) vào tới vạch mức của bình khối lượng riêng. Để bình chứa mẫu thử và chất lỏng có cùng nhiệt độ phòng, cân đặt bình vào nước cất hay dầu hỏa trong 2 giờ.
  - 3.6. Tiến hành cân thủy tinh bình khối lượng riêng chứa mẫu thử như sau: lấy đĩa cân bên trái ra treo vào đó một quả cân (1) có móc (2) rồi cân bằng khối lượng ở đĩa cân bên phải. Treo dưới quả cân một dây treo (4) và bình khối lượng riêng (5). Vòng treo làm bằng đồng đường kính 1 - 1,5 mm. Dây treo bằng đồng đường kính 0,3 - 0,4mm. Nhúng bình, vòng treo và một phần dây treo ngập trong cốc thủy tinh có ống tràn để giữ mức chất lỏng cố định. Sau đó cân thủy tinh để xác định khối lượng của mẫu thử, vòng treo và dây treo (hình 1).

**Chú thích:**

1. Nước để vào cốc phải lấy từ chậu nước đã dùng để điều hòa nhiệt độ;
2. Quanh bình không được có bọt khí, muốn vậy thì đặt bình vào chất lỏng phải đặt hơi nghiêng và xoay quanh trục thẳng đứng.

- 3.7. Sau khi cân thủy tĩnh xong, đổ mẫu thử ra, rửa sạch bình rồi đổ nước hay dầu hỏa vào tới vạch mốc của bình khối lượng riêng và cân thủy tĩnh như trên để xác định khối lượng bình không chứa mẫu thử, vòng treo và dây treo.

#### 4. Tính kết quả

- 4.1. Khối lượng riêng ( $\rho_r$ ) của vật liệu chịu lửa, tính bằng g/cm<sup>3</sup> theo công thức:

$$\rho_r = \frac{m}{V} = \frac{m\rho_1}{m - (m_1 - m_2)}$$

Trong đó:

m - Khối lượng mẫu thử, tính bằng g;

V - Thể tích thực tính theo công thức:

$$V = \frac{m - (m_1 - m_2)}{\rho_1}$$

Trong đó :

$\rho_1$ - Khối lượng riêng của chất lỏng (nước hay dầu hỏa) tính bằng g/cm<sup>3</sup>

$m_1$ - Khối lượng bình chứa mẫu thử cùng với vòng và dây treo, tính bằng g;

$m_2$ - Khối lượng bình không chứa mẫu thử cùng với vòng và dây treo, tính bằng g.

- 4.2. Khối lượng riêng của nước thay đổi theo nhiệt độ như sau :

$$13 \pm 19^{\circ}\text{C} \quad 0,999\text{g/cm}^3$$

$$18 \pm 23^{\circ}\text{C} \quad 0,998\text{g/cm}^3$$

$$24 \pm 27^{\circ}\text{C} \quad 0,997\text{g/cm}^3$$

$$28 \pm 31^{\circ}\text{C} \quad 0,996\text{g/cm}^3$$

- 4.3. Khối lượng của dầu hỏa xác định bằng cân phân tích như sau:

Cân bằng quả cân (1) và dây treo (3) với đĩa cân bên phải, móc vào đó một vật thủy tĩnh hình trụ như chiếc đĩa, thể tích 3 - 4cm<sup>3</sup> Cân thủy tĩnh vật đó trong nước cất ( $m_1$ ) trong dầu hỏa ( $m_2$ ) và trong không khí ( $m_3$ ). Khối lượng riêng của dầu hỏa ( $\rho_d$ ) tính bằng g/cm<sup>3</sup> theo công thức:

$$\rho_d = \frac{m_3 - m_2}{m_3 - m_1} \times \rho_n$$

Trong đó :

$m_1$  - khối lượng vật thủy tĩnh cân trong nước cất, tính bằng g;

$m_2$  - khối lượng vật thủy tĩnh cân trong dầu hỏa, tính bằng g;

$m_3$  - Khối lượng vật thủy tĩnh cân trong không khí, tính bằng g;

$\rho_n$  - khối lượng riêng của nước cất, tính bằng g/cm<sup>3</sup>

- Khối lượng riêng của dầu hỏa tính chính xác đến  $0,001\text{g/cm}^3$
- 4.4. Khi xác định khối lượng riêng của mỗi loại vật liệu phải thử hai mẫu thử. Độ chênh lệch kết quả của 2 mẫu thử không lớn hơn  $0,005\text{g/cm}^3$ . Nếu lớn hơn  $0,005\text{g/cm}^3$  thì phải lấy 2 mẫu khác và thử lại.
- 4.5. Kết quả thử là trung bình cộng của 2 lần thử và tính chính xác đến  $0,001\text{g/cm}^3$ .  
Kết quả thử phải ghi vào bảng (xem phụ lục)

**Phụ lục**

**Bảng ghi kết quả xác định khối lượng riêng của vật liệu chịu lửa**

Tên xí nghiệp (nhà máy) .....

Tên vật liệu..... thuộc lô .....

Số mẫu thử	Khối lượng mẫu thử $m(\text{g})$	Khối lượng bình có mẫu dây treo vòng treo $m_1(\text{g})$	Khối lượng bình không dây treo vòng treo $m_2(\text{g})$	Khối lượng riêng của chất lỏng $\rho_1 (\text{g/cm}^3)$	Khối lượng riêng của vật liệu chịu lửa $\rho_v (\text{g/cm}^3)$	Ghi chú

Nhận xét và kết luận

Độ bền nén của lô sản xuất

$$R_N = \dots\dots\dots \text{N/mm}^2$$

Ngày..... tháng..... năm 19.....

Người thí nghiệm

(Kí tên)