

## Vật liệu chịu lửa – Phương pháp thử

### Phần 3: Xác định khối lượng thể tích, độ hút nước, độ xốp biểu kiến và độ xốp thực

*Refractories – Methods of test*

*Part 3: Determination of bulk density, water absorption, apparent porosity and true porosity*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng thể tích, độ hút nước, độ xốp biểu kiến và độ xốp thực cho các loại sản phẩm và nguyên liệu chịu lửa.

#### 2 Tiêu chuẩn trích dẫn

TCVN 6530-2 : 1999 Vật liệu chịu lửa – Phương pháp thử – Phần 2: Xác định khối lượng riêng.

#### 3 Nguyên tắc

Cân mẫu thử khô, mẫu thử thấm bão hoà chất lỏng và mẫu thử ngâm trong chất lỏng (cân thuỷ tĩnh). Từ các giá trị trên, tính toán kết quả theo định luật Acsimet.

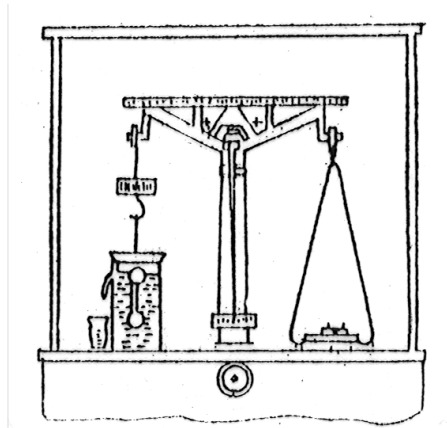
#### 4 Thiết bị, dụng cụ

**4.1 Cân kỹ thuật**, chính xác 0,01 g, có bộ phận cân thuỷ tĩnh (Hình 1).

**4.2 Thiết bị hút chân không**, có khả năng giảm áp suất xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,25 at và đồng hồ đo áp suất.

**4.3 Nhiệt kế** có vạch chia từ 0 đến 100 °C.

**4.4 Tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ.



Hình 1 – Cân thuỷ tĩnh

**4.5 Chất lỏng**, với các vật liệu không có phản ứng với nước thì chất lỏng sử dụng là nước. Các vật liệu có phản ứng với nước thì chất lỏng sử dụng thích hợp là dầu hoả.

**4.6 Bình hút ẩm.**

**4.7 Bút lông.**

## 5 Chuẩn bị mẫu thử

**5.1** Mẫu thử được cắt từ viên mẫu theo hình hộp chữ nhật hoặc trụ tròn. Thể tích mẫu thử từ 50 cm<sup>3</sup> đến 200 cm<sup>3</sup>. Tỷ lệ giữa kích thước mẫu lớn nhất và nhỏ nhất không lớn hơn 2 : 1.

**5.2** Loại bỏ các mẫu có vết nứt.

**5.3** Làm sạch bề mặt mẫu bằng bút lông hoặc khí nén.

## 6 Tiến hành thử

### 6.1 Xác định khối lượng khô của mẫu thử, $m_1$

Sấy khô mẫu thử ở nhiệt độ  $110 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Kiểm tra bằng cách cân lặp lại 2 giờ một lần trong quá trình sấy đến khi chênh lệch khối lượng giữa hai lần cân liên tiếp không lớn hơn 0,1 %. Trước khi cân phải đặt mẫu thử vào bình hút ẩm đến khi nhiệt độ mẫu hạ tới nhiệt độ phòng. Cân mẫu chính xác đến 0,01 g, được  $m_1$ .

## 6.2 Xác định khối lượng mẫu thử bão hoà chất lỏng, $m_2$

Đặt mẫu thử vào bình rồi rót chất lỏng vào bình sao cho mức chất lỏng cao hơn mẫu thử 20 mm. Nối bình với thiết bị hút chân không. Giảm áp suất bình xuống nhỏ hơn hoặc bằng 0,25 at trong thời gian 30 phút. Tắt thiết bị hút chân không và mở bình, chờ thêm 30 phút cho chất lỏng thấm dần vào tất cả các lỗ rỗng hở.

Trường hợp không có thiết bị hút chân không thì dùng phương pháp đun sôi để thấm chất lỏng vào mẫu. Việc này phải ghi vào báo cáo thí nghiệm.

Đặt mẫu vào thùng đun có lưới thép ở đáy, đổ nước cất vào thùng đun sao cho mức chất lỏng cao hơn mặt mẫu ít nhất 20 mm. Đun mẫu trong thời gian 3 giờ tính từ lúc nước sôi. Trong khi đun chú ý duy trì mức nước không bị thay đổi. Sau đó giữ mẫu trong thùng và làm nguội đến nhiệt độ phòng.

Lấy mẫu ra khỏi chất lỏng và ngay lúc đó dùng giấy thấm hoặc khăn bão hoà chất lỏng loại bỏ các giọt chất lỏng và màng chất lỏng bám trên bề mặt mẫu mà không lấy đi phần chất lỏng trong các lỗ rỗng.

Lập tức cân mẫu trong không khí với độ chính xác 0,01 g, được  $m_2$  (chú ý sao cho sự bay hơi của chất lỏng không dẫn đến việc giảm khối lượng khi cân).

## 6.3 Xác định khối lượng tương đối của mẫu thử trong chất lỏng (cân thuỷ tĩnh), $m_3$

Treo mẫu thử vào điểm treo của một bên quang cân bằng dây đồng mảnh (Hình 1), cân mẫu khi nó được nhúng hoàn toàn trong chất lỏng, chính xác đến 0,01 g, được  $m_3$ . Bình chất lỏng có ống chảy tràn. Trước khi cân, phải lấy thăng bằng cân cùng với dây treo nhúng trong bình chứa chất lỏng.

Đo nhiệt độ chất lỏng khi cân.

## 7 Kết quả thử

7.1 Độ hút nước ( $W$ ), tính bằng phần trăm khối lượng, theo công thức sau:

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

7.2 Độ xốp biểu kiến ( $X_{bk}$ ), tính bằng phần trăm thể tích, theo công thức:

$$X_{bk} = \frac{m_2 - m_1}{m_2 - m_3} \times 100$$

7.3 Khối lượng thể tích ( $\gamma$ ), tính bằng gam trên centimet khối, theo công thức:

$$\gamma = \frac{m_1}{m_2 - m_3} \times \rho_{l\text{ lỏng}}$$

## TCVN 6530-3 : 1999

7.4 Độ xốp thực ( $X_t$ ), tính bằng phần trăm thể tích, theo công thức:

$$X_t = \frac{\rho_t - \gamma}{\rho_t} \times 100$$

trong các công thức từ 7.1 đến 7.4,

$m_1$  là khối lượng khô của mẫu thử, tính bằng gam;

$m_2$  là khối lượng mẫu thử bão hoà chất lỏng, tính bằng gam;

$m_3$  là khối lượng mẫu thử trong chất lỏng, tính bằng gam;

$\rho_{\text{lỏng}}$  là khối lượng riêng của chất lỏng, tính bằng gam trên centimet khối;

$\rho_t$  là khối lượng riêng của mẫu, tính bằng gam trên centimet khối, theo TCVN 6530-2 :1999.

7.6 Sai lệch giữa các kết quả thử song song của một lô sản phẩm không vượt quá giá trị qui định trên Bảng 1.

**Bảng 1 – Sai lệch cho phép giữa các kết quả thử**

Tên chỉ tiêu	Mức sai lệch tuyệt đối
Độ hút nước, %	0,30
Độ xốp biểu kiến, %	0,50
Khối lượng thể tích, g/cm <sup>3</sup>	0,02
Độ xốp thực, %	0,50

## 8 Báo cáo kết quả

Nội dung của báo cáo thử nghiệm bao gồm:

- tên phòng thí nghiệm;
- tên khách hàng;
- tên sản phẩm;
- kết quả thử nghiệm, trình bày theo Bảng 2;
- ngày, tháng tiến hành thử;
- người thí nghiệm.

**Bảng 2 - Kết quả xác định khối lượng thể tích, độ hút nước, độ xốp biểu kiến và độ xốp thực của vật liệu chịu lửa**

TT	Khối lượng mẫu thử khô cân trong không khí $m_1, g$	Khối lượng mẫu thử bão hoà chất lỏng cân trong không khí $m_2, g$	Khối lượng mẫu thử bão hoà chất lỏng cân trong chất lỏng $m_3, g$	Khối lượng riêng của vật liệu thử $\rho_t, g/cm^3$	Kết quả				
					Độ hút nước $W, \%$	Độ xốp biểu kiến $X_{bk}, \%$	Khối lượng thể tích $\gamma, g/cm^3$	Độ xốp thực $X_t, \%$	Ghi chú
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10