

**TCVN 7572-1÷20 : 2006**

Xuất bản lần 1

**CỐT LIỆU CHO BÊ TÔNG VÀ VỮA –  
PHƯƠNG PHÁP THỬ**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods*

**HÀ NỘI – 2006**



## Mục lục

Trang

<b>TCVN 7572-1 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.....	7
<b>TCVN 7572-2 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 2: Xác định thành phần hạt.....	13
<b>TCVN 7572-3 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 3: Hướng dẫn xác định thành phần thạch học .....	17
<b>TCVN 7572-4 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 4: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước ....	21
<b>TCVN 7572-5 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 5: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn .....	27
<b>TCVN 7572-6 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 6: Xác định khối lượng thể tích xốp và độ trống .....	31
<b>TCVN 7572-7 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 7: Xác định độ ẩm.....	35
<b>TCVN 7572-8 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 8: Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ.....	37
<b>TCVN 7572-9 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 9: Xác định tạp chất hữu cơ .....	41
<b>TCVN 7572-10 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 10: Xác định cường độ và hệ số hoá mềm của đá gốc .....	45
<b>TCVN 7572-11 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 11: Xác định độ nén đập và hệ số hoá mềm của cốt liệu lớn .....	49
<b>TCVN 7572-12 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 12: Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy mài mòn va đập Los Angeles .....	55
<b>TCVN 7572-13 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 13: Xác định hàm lượng hạt trôi dạt trong cốt liệu lớn .....	59

## **TCVN 7572-1 : 2006**

<b>TCVN 7572-14 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 14: Xác định khả năng phản ứng kiềm □ silic.....	63
<b>TCVN 7572-15 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 15: Xác định hàm lượng clorua .....	81
<b>TCVN 7572-16 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 16: Xác định hàm lượng sulfat và sulfit trong cốt liệu nhỏ.....	87
<b>TCVN 7572-17 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 17: Xác định hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá.....	91
<b>TCVN 7572-18 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 18: Xác định hàm lượng hạt bị đập vỡ .....	93
<b>TCVN 7572-19 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 19: Xác định hàm lượng silic oxit vô định hình.....	95
<b>TCVN 7572-20 : 2006</b>	Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 20: Xác định hàm lượng mi ca trong cốt liệu nhỏ.....	99

**Lời nói đầu**

- TCVN 7572-1 : 2006** thay thế TCVN 337 : 1986 và điều 2 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-2 : 2006** thay thế TCVN 342 : 1986 và điều 3.6 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-3 : 2006** thay thế TCVN 338 : 1986.
- TCVN 7572-4 : 2006** thay thế TCVN 339 : 1986 và các điều 3.1, 3.2, 3.11 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-5 : 2006** thay thế các điều 3.1, 3.2, 3.11 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-6 : 2006** thay thế TCVN 340 : 1986 và các điều 3.3, 3.5 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-7 : 2006** thay thế TCVN 341 : 1986 và điều 3.10 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-8 : 2006** thay thế TCVN 343:1986, TCVN 344:1986 và điều 3.7 của TCVN 1772:1987.
- TCVN 7572-9 : 2006** thay thế TCVN 345 : 1986 và điều 3.18 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-10 : 2006** thay thế các điều 3.12, 3.14 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-11 : 2006** thay thế các điều 3.13, 3.15 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-12 : 2006** thay thế các điều 3.16, 3.17 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-13 : 2006** thay thế điều 3.8 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-14 : 2006** xây dựng trên cơ sở TCXD 238 : 1999 và TCXD 246 : 2000.
- TCVN 7572-15 : 2006** xây dựng trên cơ sở TCXD 262 : 2001.
- TCVN 7572-16 : 2006** thay thế TCVN 346 : 1986.
- TCVN 7572-17 : 2006** thay thế điều 3.9 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-18 : 2006** thay thế điều 3.19 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-19 : 2006** thay thế điều 3.20 của TCVN 1772 : 1987.
- TCVN 7572-20 : 2006** thay thế TCVN 4376 : 1986.

**TCVN 7572 : 2006** do Ban kỹ thuật Tiêu chuẩn TCVN/TC 71/SC3 *Cốt liệu cho bê tông* hoàn thiện trên cơ sở dự thảo của Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng Cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng xét duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ ban hành.



# Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 1: Sampling*

## 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp lấy mẫu cốt liệu nhỏ và lớn để xác định các đặc tính kỹ thuật của cốt liệu dùng chế tạo bê tông và vữa xây dựng.

## 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 7570 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 7572-3 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 3: Hướng dẫn xác định thành phần thạch học.

## 3 Quy định chung

**3.1** Cốt liệu nhỏ và cốt liệu lớn được định nghĩa theo TCVN 7570 : 2006.

**3.2** Mẫu cốt liệu được lấy theo lô sản phẩm, sao cho đảm bảo đặc tính tự nhiên của cốt liệu và đại diện cho lô cốt liệu cần thử.

Lô cốt liệu là khối lượng cốt liệu do một cơ sở sản xuất trong một ngày và được giao nhận cùng một lúc. Nếu cốt liệu được sản xuất theo từng cỡ hạt riêng biệt thì lô cốt liệu là khối lượng cốt liệu của cùng một cỡ hạt được sản xuất trong một ngày.

Khối lượng lô cốt liệu nhỏ trong kho không lớn hơn 500 T hoặc khoảng 350 m<sup>3</sup>.

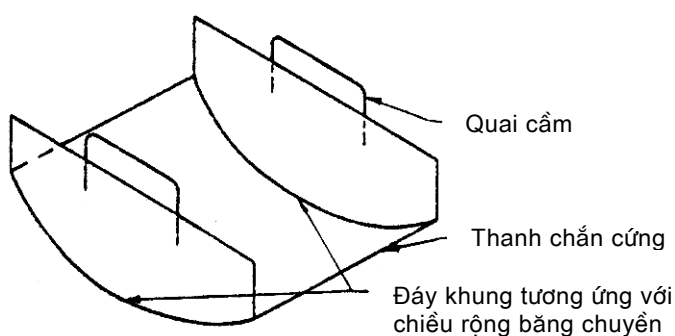
Khối lượng lô cốt liệu lớn trong kho không lớn hơn 300 T hoặc khoảng 200 m<sup>3</sup>.

**3.3** Sấy đến khối lượng không đổi: Cốt liệu được sấy ở nhiệt độ từ 105 °C đến 110 °C cho tới khi chênh lệch giữa hai lần cân không vượt quá 0,1 % khối lượng. Thời gian giữa hai lần cân liên tiếp không ít hơn 30 phút.

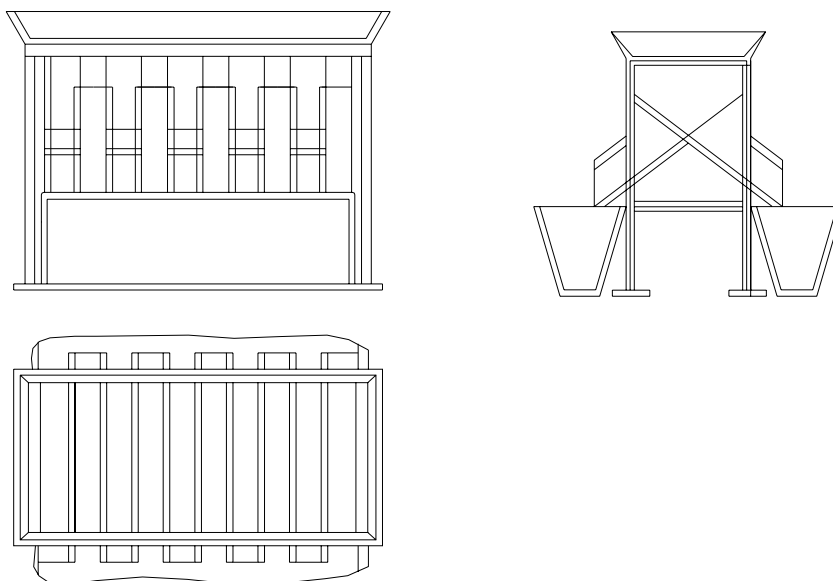
**3.4** Mẫu thử, thiết bị và vật liệu dùng cho quá trình thử, phải được bảo quản đạt nhiệt độ phòng thí nghiệm trước khi sử dụng.

**3.5** Dụng cụ và thiết bị:

- **cân kỹ thuật**, chính xác đến 1 %;
- **dụng cụ xúc mẫu hoặc lấy mẫu trên băng chuyền**, bằng gỗ hoặc bằng kim loại, có hình dáng như mô tả trên Hình1;
- **thiết bị chia mẫu**, gồm hộp chứa và máng chia mẫu như mô tả trên Hình 2. Chiều rộng khe chảy của máng chia mẫu phải lớn hơn 1,5 lần kích thước hạt cốt liệu nhỏ lớn nhất.



**Hình 1 – Mô tả dụng cụ lấy mẫu trên băng chuyền**



**Hình 2 – Mô tả thiết bị chia mẫu**



## 4 Lấy mẫu thử

### 4.1 Cốt liệu nhỏ

#### 4.1.1 Lấy mẫu ban đầu

Trên các băng truyền, mẫu ban đầu được lấy định kỳ từ 0,5 giờ đến 1 giờ và lấy trên suốt chiều ngang băng chuyền cát. Có thể sử dụng dụng cụ Hình 1 để lấy mẫu trên băng chuyền.

Nếu cốt liệu nhỏ đồng nhất thì thời gian giữa hai lần lấy có thể kéo dài hơn.

Trong kho chứa, mẫu ban đầu của cốt liệu nhỏ được lấy từ nhiều điểm khác nhau theo chiều cao đồng cốt liệu từ đỉnh xuống tới chân, sao cho mẫu lấy ra đại diện cho cả lô cốt liệu nhỏ.

Nếu cốt liệu nhỏ ở trong các bể chứa thì phải lấy cả trên mặt và dưới đáy bể.

Mỗi lô cốt liệu nhỏ lấy từ 10 mẫu đến 15 mẫu ban đầu.

#### 4.1.2 Rút gọn mẫu

Các mẫu ban đầu sau khi lấy theo 4.1.1 được gộp lại, trộn kỹ và rút gọn theo phương pháp chia tư hoặc phương pháp chia đôi bằng thùng chứa có máng nhỏ (Hình 2) để có mẫu trung bình khoảng (20 □ 40) kg.

- a) Rút gọn mẫu theo phương pháp chia tư: Đổ cốt liệu nhỏ lên một mặt phẳng khô sạch, không thấm nước. San phẳng mặt mẫu và kẻ hai đường thẳng vuông góc để chia mẫu thành bốn phần đều nhau. Lấy hai phần bất kỳ đối đỉnh nhau, gộp lại làm một. Sau đó lại trộn kỹ và rút gọn phần mẫu gộp như trên cho tới khi đạt được khối lượng cần thiết.
- b) Rút gọn mẫu bằng thùng chứa có hai máng nhỏ (xem Hình 2). Đổ mẫu cốt liệu nhỏ vào thùng chứa, san phẳng rồi mở máng cho cốt liệu nhỏ chảy theo hai máng chia ra phía ra ngoài. Dùng một nửa (khối lượng cốt liệu nhỏ của một máng) để tiếp tục rút gọn như thế cho tới khi đạt được khối lượng cần thiết.

**4.1.3** Từ mẫu trung bình đã rút gọn theo điều 4.1.2, lấy ra mẫu thí nghiệm cho từng chỉ tiêu với khối lượng qui định trong Bảng 1.

**CHÚ THÍCH** Có thể xác định nhiều chỉ tiêu từ một mẫu thử nếu trong quá trình thử tính chất của cốt liệu nhỏ không bị thay đổi.

**Bảng 1 - Khối lượng mẫu cần thiết để xác định từng phép thử**

Tên phép thử	Khối lượng một mẫu thí nghiệm kg
1. Xác định thành phần thạch học	Đảm bảo khối lượng mẫu đối với từng cỡ hạt theo TCVN 7572-3 : 2006
2. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước	0,03
3. Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hở	Từ 5 đến 10 (tùy theo hàm lượng sỏi chứa trong cát)
4. Xác định độ ẩm	1
5. Xác định thành phần hạt	2
6. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét	0,5
7. Xác định tạp chất hữu cơ	0,25

## 4.2 Cốt liệu lớn

### 4.2.1 Lấy mẫu ban đầu

Mẫu ban đầu của cốt liệu lớn được lấy trên băng truyền, trong kho hoặc bể chứa theo nguyên tắc đã nêu trong điều 4.1.1.

#### CHÚ THÍCH

- 1) Khi chiều rộng băng truyền lớn hơn hay bằng 1 000 mm thì lấy mẫu ban đầu bằng cách chặn ngang một phần băng tải cho vật liệu rơi ra.
- 2) Nếu vật liệu đồng nhất thì việc lấy mẫu có thể thưa hơn.

Nếu kho là các hộc chứa thì mẫu ban đầu được lấy ở lớp trên mặt và lớp dưới đáy hộc chứa. Lớp dưới đáy lấy bằng cách mở cửa đáy hộc chứa cho vật liệu rơi ra.

### 4.2.2 Khối lượng mẫu ban đầu

Tùy theo độ lớn của hạt cốt liệu lớn, khối lượng mẫu ban đầu qui định trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Khối lượng mẫu ban đầu của cốt liệu lớn**

Kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu mm	Khối lượng mẫu ban đầu kg
10	2,5
20	5,0
40	10,0
70	15,0

### 4.2.3 Rút gọn mẫu

Gộp các mẫu đã lấy theo 4.2.1 và rút gọn mẫu theo qui tắc đã nêu trong 4.1.2.

#### 4.2.4 Mẫu trung bình

Tùy theo cỡ hạt, khối lượng mẫu trung bình của cốt liệu lớn dùng để thử mỗi loại chỉ tiêu được lấy từ mẫu đã rút gọn theo 4.2.3, không nhỏ hơn bốn lần khối lượng được nêu trong Bảng 3.

**Bảng 3 - Khối lượng nhỏ nhất của mẫu thử để xác định tính chất của cốt liệu lớn**

Tên phép thử	Khối lượng nhỏ nhất của mẫu cốt liệu lớn cần thiết để thử tùy theo cỡ hạt kg				
	Từ 5 mm đến 10 mm	Từ 10 mm đến 20 mm	Từ 20 mm đến 40 mm	Từ 40 mm đến 70 mm	Trên 70 mm
1. Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước	0,5	1,0	2,5	2,5	2,5
2. Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hở	6,5	15,5	30,0	60,0	60,0
3. Xác định thành phần cỡ hạt	5,0	5,0	15,0	30,0	50
4. Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét	0,25	1,0	5,0	15,0	15,0
5. Xác định hàm lượng hạt toai dẹt	10,0	10,0	10,0	20,0	30,0
6. Xác định độ ẩm	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0
7. Xác định thành phần thạch học	0,25	1,0	10,0	15,0	35,0
8. Xác định độ nén dập trong xi lanh					
Đường kính 75 mm	0,8	0,8	+	+	+
Đường kính 150 mm	6,0	6,0	6,0	+	+
9. Độ hao mòn khi va đập trong máy mài mòn và đập Los Angeles	10,0	10,0	20,0	+	+
<p><b>CHÚ THÍCH 1</b> Đá dăm thuộc cỡ hạt có dấu cộng (+) trước khi đem thử phải đập vỡ để đạt cỡ hạt nhỏ hơn liền kề trong Bảng 3, sau đó lấy khối lượng mẫu bằng khối lượng mẫu của cỡ hạt mới nhận được.</p> <p><b>CHÚ THÍCH 2</b> Để tiến hành một số phép thử đá dăm hoặc sỏi, khối lượng mẫu cần thiết lấy bằng tổng khối lượng các mẫu cho từng phép thử.</p>					

## 5 Biên bản lấy mẫu

## **TCVN 7572-1 : 2006**

Biên bản lấy mẫu phải có đủ các nội dung sau:

- tên và địa chỉ của tổ chức lấy mẫu;
  - nơi lấy mẫu và nơi mẫu được gửi đến;
  - loại cốt liệu;
  - khối lượng mẫu;
  - các điều kiện hoặc các điểm lưu ý khi lấy mẫu;
  - người lấy mẫu;
  - viện dẫn tiêu chuẩn này.
-

## Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 2: Xác định thành phần hạt

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 2: Determination of particle size distribution*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp sàng để xác định thành phần hạt của cốt liệu nhỏ, cốt liệu lớn và xác định môđun độ lớn của cốt liệu nhỏ.

### 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

### 3 Thiết bị thử

- **cân kỹ thuật** có độ chính xác 1 %;
- **bộ sàng tiêu chuẩn**, kích thước mắt sàng 2,5 mm; 5 mm; 10 mm; 20 mm; 40 mm; 70 mm; 100 mm và sàng lưới kích thước mắt sàng 140 µm; 315 µm; 630 µm và 1,25 mm theo Bảng 1;

**Bảng 1 - Kích thước lỗ sàng tiêu chuẩn dùng để xác định thành phần hạt của cốt liệu**

Kích thước lỗ sàng											
Cốt liệu nhỏ						Cốt liệu lớn					
140 µm	315 µm	630 µm	1,25 mm	2,5 mm	5 mm	5 mm	10 mm	20 mm	40 mm	70 mm	100 mm
CHÚ THÍCH Có thể sử dụng thêm các sàng có kích thước nằm giữa các kích thước đã nêu trong bảng.											

- **máy lắc sàng**;
- **tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ đạt nhiệt độ sấy ổn định từ 105 °C đến 110 °C.

## 4 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu theo TCVN 7572-1 : 2006. Trước khi đem thử, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi và để nguội đến nhiệt độ phòng thí nghiệm.

## 5 Tiến hành thử

### 5.1 Cốt liệu nhỏ

**5.1.1** Cân lấy khoảng 2 000g ( $m_0$ ) cốt liệu từ mẫu thử đã được chuẩn bị ở điều 4 và sàng qua sàng có kích thước mắt sàng là 5 mm.

**5.1.2** Xếp chồng từ trên xuống dưới bộ sàng tiêu chuẩn theo thứ tự kích thước mắt sàng từ lớn đến nhỏ như sau: 2,5 mm; 1,25 mm; 630  $\mu$ m; 315  $\mu$ m; 140  $\mu$ m và đáy sàng.

**5.1.3** Cân khoảng 1 000 g (m) cốt liệu đã sàng qua sàng có kích thước mắt sàng 10 mm và 5 mm sau đó đổ cốt liệu đã cân vào sàng trên cùng (sàng có kích thước mắt sàng 2,5 mm) và tiến hành sàng. Có thể dùng máy sàng hoặc lắc bằng tay. Khi dùng máy sàng thì thời gian sàng theo qui định của từng loại máy. Khi sàng bằng tay thì thời điểm dừng sàng là khi sàng trong vòng 1 phút mà lượng lọt qua mỗi sàng không lớn hơn 0,1 % khối lượng mẫu thử.

**5.1.4** Cân lượng sót trên từng sàng, chính xác đến 1 g.

### 5.2 Cốt liệu lớn

**5.2.1** Cân một lượng mẫu thử đã chuẩn bị ở điều 4 với khối lượng phù hợp kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu nêu trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Khối lượng mẫu thử tùy thuộc vào kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu**

Kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu (Dmax) mm	Khối lượng mẫu, không nhỏ hơn kg
10	5
20	5
40	10
70	30
Lớn hơn 70	50

CHÚ THÍCH: Dmax kích thước danh nghĩa tính theo kích thước mắt sàng nhỏ nhất mà không ít hơn 90% khối lượng hạt cốt liệu lọt qua.

**5.2.2** Xếp chồng từ trên xuống dưới bộ sàng tiêu chuẩn theo thứ tự kích thước mắt sàng từ lớn đến nhỏ như sau: 100 mm; 70 mm; 40 mm; 20 mm; 10 mm; 5 mm và đáy sàng.

**5.2.3** Đổ dần cốt liệu đã cân theo Bảng 2 vào sàng trên cùng và tiến hành sàng. Chú ý chiều dày lớp vật liệu đổ vào mỗi sàng không được vượt quá kích thước của hạt lớn nhất trong sàng. Có thể dùng máy sàng hoặc lắc bằng tay. Khi dùng máy sàng thì thời gian sàng theo qui định của từng loại máy. Khi sàng bằng tay thì thời điểm dừng sàng là khi sàng trong vòng 1 phút mà lượng lọt qua mỗi sàng không lớn hơn 0,1 % khối lượng mẫu thử.

**5.2.4** Cân lượng sót trên từng sàng, chính xác đến 1 g.

## 6 Tính kết quả

### 6.1 Cốt liệu nhỏ

**6.1.1** Lượng sót trên sàng có kích thước mắt sàng 5 mm ( $S_5$ ), tính bằng phần trăm khối lượng, chính xác đến 0,1 %, theo công thức:

$$S_5 = \frac{m_5}{m_o} \times 100 \quad \square (1)$$

trong đó:

$m_5$  là khối lượng phần còn lại trên sàng có kích thước mắt sàng 5 mm, tính bằng gam (g);

$m_o$  là khối lượng mẫu thử (5.1.1), tính bằng gam (g).

**6.1.2** Lượng sót riêng trên từng sàng kích thước mắt sàng  $i$  ( $a_i$ ), tính bằng phần trăm khối lượng, chính xác đến 0,1 %, theo công thức:

$$a_i = \frac{m_i}{m} \times 100 \quad \square (2)$$

trong đó:

$m_i$  là khối lượng phần còn lại trên sàng có kích thước mắt sàng  $i$ , tính bằng gam (g);

$m$  là tổng khối lượng mẫu thử (5.1.3), tính bằng gam (g).

**6.1.3** Lượng sót tích lũy trên sàng kích thước mắt sàng  $i$ , là tổng lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng lớn hơn nó và lượng sót riêng bản thân nó. Lượng sót tích lũy ( $A_i$ ), tính bằng phần trăm khối lượng, chính xác tới 0,1 %, theo công thức:

$$A_i = a_i + \dots + a_{2,5} \quad \square (3)$$

trong đó:

$a_i$  là lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng  $i$ , tính bằng phần trăm khối lượng (%);

$a_{2,5}$  là lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng 2,5 mm, tính bằng phần trăm khối lượng (%).

**6.1.4** Môđun độ lớn của cốt liệu nhỏ ( $M_{dl}$ ), không thứ nguyên, chính xác tới 0,1, theo công thức:

$$M_{dl} = \frac{A_{2,5} + A_{1,25} + A_{0,63} + A_{0,315} + A_{0,14}}{100} \quad \square (4)$$

trong đó:

$A_{2,5}$ ,  $A_{1,25}$ ,  $A_{0,63}$ ,  $A_{0,315}$ ,  $A_{0,14}$  là lượng sót tích lũy trên các sàng kích thước mắt sàng tương ứng 2,5 mm; 1,25 mm; 630  $\mu$ m; 315  $\mu$ m và 140  $\mu$ m.

## 6.2 Cốt liệu lớn

**6.2.1** Lượng sót riêng ( $a_i$ ) trên từng sàng kích thước mắt sàng  $i$ , tính bằng phần trăm khối lượng, chính xác đến 0,1 %, theo công thức (2) điều 6.1.2, nhưng khối lượng  $m$  được lấy tương ứng theo Bảng 2.

**6.2.2** Lượng sót tích lũy trên sàng kích thước mắt sàng  $i$  là tổng lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng lớn hơn và lượng sót riêng thân nó. Lượng sót tích lũy của mẫu cốt liệu lớn ( $A_i$ ), tính bằng phần trăm khối lượng, chính xác tới 0,1 %, theo công thức:

$$A_i = a_i + \dots + a_{70} \quad \square (5)$$

trong đó:

$a_i$  là lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng  $i$ , tính bằng phần trăm khối lượng (%);

$a_{70}$  là lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng 70 mm, tính bằng phần trăm khối lượng (%).

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm cần có các thông tin sau:

- loại và nguồn gốc cốt liệu;
- tên kho, bãi hoặc công trường;
- vị trí lấy mẫu;
- ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- bộ sàng thử cốt liệu;
- lượng sót trên từng sàng, tính theo phần trăm khối lượng;
- lượng sót tích lũy trên từng sàng, tính theo phần trăm khối lượng;
- đối với cốt liệu nhỏ: phần trăm lượng hạt lớn hơn 5 mm, phần trăm lượng hạt nhỏ hơn 0,15 mm, môđun độ lớn;



- đối với cốt liệu lớn: cỡ hạt lớn nhất;
  - viện dẫn tiêu chuẩn này;
  - tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm.
-

## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 3: Hướng dẫn xác định thành phần thạch học**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 3: Guide for determination of petrographic compositions*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này hướng dẫn phương pháp xác định thành phần thạch học của cốt liệu nhỏ dùng chế tạo bê tông và vữa.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

### **3 Thiết bị và thuốc thử**

- **cân kỹ thuật** có độ chính xác 0,01 %;
- **bộ sàng** có kích thước mắt sàng: 5 mm; 2,5 mm; 1,25 mm; 630 µm; 315 µm; 140 µm;
- **kính hiển vi** có độ phóng đại từ 10 lần đến 50 lần;
- **kính hiển vi phân cực** có độ phóng đại đến 1 350 lần;
- **kính lúp**;
- **thanh nam châm**;
- **thuốc thử** dùng để xác định thành phần khoáng (Ví dụ: axit clohydric, dung dịch 0,05 N);
- **que thủy tinh nhỏ**.

#### 4 Nguyên tắc

Dùng kính hiển vi thích hợp để xem xét, phân loại nhóm thạch học, đếm số lượng và tính tỷ lệ phần trăm của từng loại thạch học.

#### 5 Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu thử được lấy và chuẩn bị theo TCVN 7572-1 : 2006.

Sàng mẫu qua sàng có kích thước mắt sàng 5 mm. Rải mỏng lượng cốt liệu nhỏ trên tấm kính hay tấm bìa, đầu tiên quan sát bằng mắt thường, sau đó dùng kính lúp hay kính hiển vi để xem xét loại ra những hạt đất sét hay lớp sét bọc ngoài những hạt cốt liệu nhỏ.

Rửa sạch cốt liệu nhỏ rồi sấy khô đến khối lượng không đổi. Sau đó sàng mẫu qua bộ sàng tiêu chuẩn và cân khối lượng mẫu trên mỗi cỡ sàng theo Bảng 1.

**Bảng 1 - Khối lượng mẫu để thử thành phần thạch học**

Kích thước hạt mm	Khối lượng mẫu g
Lớn hơn 2,5 mm đến 5 mm	25,00
Lớn hơn 1,25 mm đến 2,5 mm	5,00
Lớn hơn 630 $\mu\text{m}$ đến 1,25 mm	1,00
Lớn hơn 315 $\mu\text{m}$ đến 630 $\mu\text{m}$	0,10
Từ 140 $\mu\text{m}$ đến 315 $\mu\text{m}$	0,01

#### 6 Tiến hành thử

**6.1** Dùng kính lúp hay kính hiển vi quan sát xác định thành phần thạch học của cốt liệu nhỏ (trong đó có cả các tạp chất) và xác định hình dáng hạt cũng như đặc tính bề mặt của hạt cốt liệu nhỏ đó.

Khi soi kính hiển vi, dùng que nhỏ gạt cốt liệu nhỏ ra thành từng nhóm. Khi cần thiết có thể xác định các loại thạch học bằng thuốc thử (dung dịch axit clohydric v.v..) hay bằng kính hiển vi phân cực.

**6.2** Những hạt cốt liệu nhỏ vỡ ra từ mảnh các loại đá được chia thành các nhóm thạch học theo Bảng 2.

**Bảng 2 - Tên loại thạch học của cốt liệu nhỏ**

Nhóm thạch học	Tên loại thạch học
1. Đá mácma Xâm nhập sâu ( <i>plutonic rocks</i> ) Xâm nhập nông ( <i>dyke rocks</i> ) Phún xuất ( <i>volcanic rocks</i> )	granit, gabro, dioxit, sinenit, norit□ diabaz, diorit pocfiarit, aplit, pecmatit□ bazan, spilit, andezit, riolit, daxit□
2. Đá trầm tích ( <i>sedimentary</i> )	đá vôi, đolômit, sa thạch, đá silic, phosphorit
3. Đá biến chất ( <i>metaiorphic</i> )	quaczit, đá phiến, đá gneis, migmatit, amphibolit.□

**6.3** Những hạt cốt liệu nhỏ đơn khoáng được chia thành các nhóm: thạch anh, fenspat, mica, amphibon, pyroxen, canxit, gloconnit opat, canxedoan, quặng, than đá v.v□

**6.4** Những hạt cốt liệu nhỏ là mảnh của đá phiến silic và đất sét đá macno, đá oparit, khoáng chứa quặng và chứa lưu huỳnh, những dạng vi tinh của ôxit silic, mica và các chất lắng hữu cơ được xếp vào các nhóm tạp chất có hại.

**6.5** Mô tả, phân nhóm mẫu cốt liệu nhỏ theo hình dáng và đặc tính bề mặt theo Bảng 3.

**Bảng 3 - Phân nhóm hạt cốt liệu nhỏ theo hình dáng và đặc tính bề mặt**

Nhóm hạt theo hình dáng		Nhóm hạt theo đặc tính bề mặt
Cát thiên nhiên	Cát nghiền	
Mòn nhẵn	Gần giống lập phương	Nhẵn
Có góc cạnh	Dẹt hoặc dài	Nhám

## 7 Tính kết quả

**7.1** Đếm số lượng hạt của từng loại thạch học trong mỗi lượng mẫu có cùng cỡ hạt. Hàm lượng hạt của từng nhóm thạch học ( $X_i$ ) trong mỗi lượng mẫu, tính bằng phần trăm, chính xác đến 0,1 %, xác định theo công thức:

$$X_i = \frac{n}{N} \times 100 \quad \square (1)$$

trong đó:

$n$  là số lượng hạt cốt liệu nhỏ của từng loại thạch học trong mỗi lượng mẫu;

$N$  là tổng số hạt đếm được trong lượng mẫu.

**7.2** Hàm lượng hạt của mỗi nhóm thạch học trong toàn bộ mẫu cốt liệu nhỏ ( $X$ ), tính bằng phần trăm, theo công thức:

$$X = \frac{X_{2,5} \times m_{2,5} + X_{1,25} \times m_{1,25} + X_{0,63} \times m_{0,63} + X_{0,315} \times m_{0,315} + X_{0,14} \times m_{0,14}}{m_{2,5} + m_{1,25} + m_{0,63} + m_{0,315} + m_{0,14}} \quad \square (2)$$

trong đó:

$X_{2,5}; X_{1,25}; X_{0,63}; X_{0,315}; X_{0,14}$  là hàm lượng hạt của từng nhóm thạch học theo cỡ hạt xác định theo công thức (1), tính bằng phần trăm (%);

$m_{2,5}; m_{1,25}; m_{0,63}; m_{0,315}; m_{0,14}$  là khối lượng từng mẫu theo từng cỡ hạt, tính bằng gam (g).

## 8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm cần có các thông tin sau:

- loại và nguồn gốc của cốt liệu;
  - tên kho, bãi hoặc công trường;
  - vị trí lấy mẫu;
  - ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
  - kết quả thử (hàm lượng hạt các loại thạch học);
  - tên người thử và cơ sở thí nghiệm;
  - viện dẫn tiêu chuẩn này.
-

# Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử –

## Phần 4: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –*

*Part 4: Determination of apparent specific gravity, bulk specific gravity and water absorption*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của cốt liệu có kích thước không lớn hơn 40 mm, dùng chế tạo bê tông và vữa. Khi cốt liệu lớn có kích thước hạt lớn hơn 40 mm áp dụng TCVN 7572-5 : 2006.

### 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

TCVN 7572-5 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 5: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn.

### 3 Thiết bị thử

- **cân kỹ thuật**, độ chính xác 0,1 %;
- **tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ sấy ổn định từ 105 °C đến 110 °C;
- **bình dung tích**, bằng thủy tinh, có miệng rộng, nhẵn, phẳng dung tích từ 1,05 lít đến 1,5 lít và có tấm nắp đậy bằng thủy tinh, đảm bảo kín khí;
- **thùng ngâm mẫu**, bằng gỗ hoặc bằng vật liệu không gỉ;
- **khăn thấm nước** mềm và khô có kích thước 450 mm x 750 mm;
- **khay chứa** bằng vật liệu không gỉ và không hút nước;

- **côn thử độ sụt của cốt liệu** bằng thép không gỉ, chiều dày ít nhất 0,9 mm, đường kính nhỏ 40 mm, đường kính lớn 90 mm, chiều cao 75 mm;
- **phễu chứa** dùng để rót cốt liệu vào côn;
- **que chọc kim loại** khối lượng  $340\text{ g} \pm 5\text{ g}$ , dài  $25\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$  được vê tròn hai đầu;
- **bình hút ẩm**;
- **sàng** có kích thước mắt sàng 5 mm và 140  $\mu\text{m}$ ;

#### **4 Chuẩn bị mẫu thử**

Mẫu thử được lấy và rút gọn theo TCVN 7572-1 : 2006 để đạt khối lượng cần thiết cho phép thử.

Lấy khoảng 1 kg cốt liệu lớn đã sàng loại bỏ cỡ hạt nhỏ hơn 5 mm.

Lấy khoảng 0,5 kg cốt liệu nhỏ đã sàng loại bỏ cỡ hạt lớn hơn 5 mm và gạn rửa loại bỏ cỡ hạt nhỏ hơn 140  $\mu\text{m}$ .

Mỗi loại cốt liệu chuẩn bị 2 mẫu để thử song song.

#### **5 Tiến hành thử**

**5.1** Các mẫu cốt liệu sau khi lấy và chuẩn bị theo điều 4 được ngâm trong các thùng ngâm mẫu trong  $24\text{ giờ} \pm 4\text{ giờ}$  ở nhiệt độ  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Trong thời gian đầu ngâm mẫu, cứ khoảng từ 1 giờ đến 2 giờ khuấy nhẹ cốt liệu một lần để loại bọt khí bám trên bề mặt hạt cốt liệu.

**5.2** Làm khô bề mặt mẫu (đưa cốt liệu về trạng thái bão hoà nước, khô bề mặt).

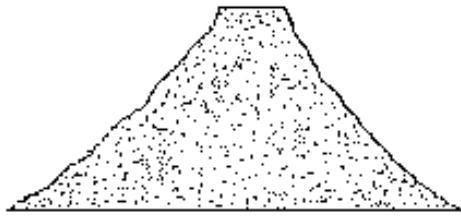
+ Đối với cốt liệu lớn

Vớt mẫu khỏi thùng ngâm, dùng khăn bông lau khô nước đọng trên bề mặt hạt cốt liệu.

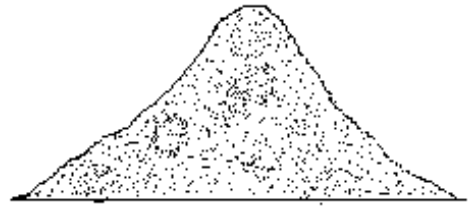
+ Đối với cốt liệu nhỏ

Nhẹ nhàng gạn nước ra khỏi thùng ngâm mẫu hoặc đổ mẫu vào sàng 140  $\mu\text{m}$ . Rải cốt liệu nhỏ lên khay thành một lớp mỏng và để cốt liệu khô tự nhiên ngoài không khí. Chú ý không để trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời. Có thể đặt khay mẫu dưới quạt nhẹ hoặc dùng máy sấy cầm tay sấy nhẹ, kết hợp đảo đều mẫu. Trong thời gian chờ cốt liệu khô, thỉnh thoảng kiểm tra tình trạng ẩm của cốt liệu bằng côn thử và que chọc theo quy trình sau: Đặt côn thử trên nền phẳng, nhấn không thấm nước. Đổ đầy cốt liệu qua phễu vào côn thử, dùng que chọc đâm nhẹ 25 lần. Không đổ đầy thêm cốt liệu vào côn. Nhấc nhẹ côn lên và so sánh hình dáng của khối cốt liệu với các dạng cốt liệu chuẩn (xem Hình 1). Nếu khối cốt liệu có hình dạng tương tự Hình 1.c), cốt liệu đã đạt đến trạng thái bão hoà nước khô bề mặt. Nếu có dạng Hình 1.a) và 1.b), cần tiếp tục làm

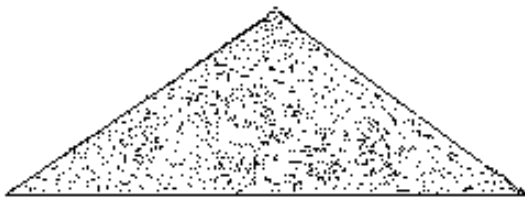
khô cốt liệu và thử lại đến khi đạt trạng thái như Hình 1.c). Nếu có dạng Hình 1.d), cốt liệu đã bị quá khô, cần ngâm lại cốt liệu vào nước và tiến hành thử lại đến khi đạt yêu cầu.



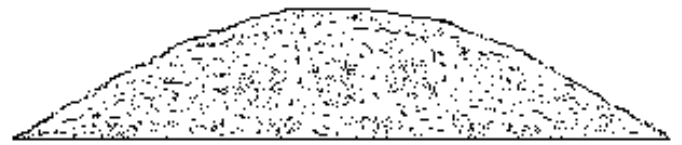
Hình 1.a)



Hình 1.b)



Hình 1.c)



Hình 1.d)

**Hình 1 - Các loại hình dáng của khối cốt liệu**

**5.3** Ngay sau khi làm khô bề mặt mẫu, tiến hành cân mẫu và ghi giá trị khối lượng ( $m_1$ ). Từ từ đổ mẫu vào bình thử. Đổ thêm nước, xoay và lắc đều bình để bọt khí không còn đọng lại. Đổ tiếp nước đầy bình. Đặt nhẹ tấm kính lên miệng bình đảm bảo không còn bọt khí đọng lại ở bề mặt tiếp giáp giữa nước trong bình và tấm kính.

**5.4** Dùng khăn lau khô bề mặt ngoài của bình thử và cân bình + mẫu + nước + tấm kính, ghi lại khối lượng ( $m_2$ ).

**5.5** Đổ nước và mẫu trong bình qua sàng 140  $\mu\text{m}$  đối với cốt liệu nhỏ và qua sàng 5 mm đối với cốt liệu lớn. Tráng sạch bình đến khi không còn mẫu đọng lại. Đổ đầy nước vào bình, lặp lại thao tác đặt tấm kính lên trên miệng như điều 5.3, lau khô mặt ngoài bình thử. Cân và ghi lại khối lượng bình + nước + tấm kính ( $m_3$ ).

**5.6** Sấy mẫu thử đọng lại trên sàng đến khối lượng không đổi.

**5.7** Để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng trong bình hút ẩm, sau đó cân và ghi khối lượng mẫu ( $m_4$ ).

## 6 Tính kết quả



**6.1** Khối lượng riêng của cốt liệu ( $\rho_a$ ), tính bằng gam trên centimét khối, chính xác đến 0,01 g/cm<sup>3</sup>, được xác định theo công thức sau:

$$\rho_a = \rho_n \times \frac{m_4}{m_4 - (m_2 - m_3)} \quad \square (1)$$

trong đó:

$\rho_n$  là khối lượng riêng của nước, tính bằng gam trên centimét khối (g/cm<sup>3</sup>);

$m_2$  là khối lượng của bình + nước + tấm kính + mẫu, tính bằng gam (g);

$m_3$  là khối lượng của bình + nước + tấm kính, tính bằng gam (g);

$m_4$  là khối lượng mẫu ở trạng thái khô hoàn toàn, tính bằng gam (g);

**6.2** Khối lượng thể tích của cốt liệu ở trạng thái khô ( $\rho_{vk}$ ), tính bằng gam trên centimét khối, chính xác đến 0,01 g/cm<sup>3</sup>, được xác định theo công thức sau:

$$\rho_{vk} = \rho_n \times \frac{m_4}{m_1 - (m_2 - m_3)} \quad \square (2)$$

trong đó:

$\rho_n$  là khối lượng riêng của nước, tính bằng gam trên centimét khối (g/cm<sup>3</sup>);

$m_1$  là khối lượng mẫu ướt, tính bằng gam (g);

$m_2$  là khối lượng của bình + nước + tấm kính + mẫu, tính bằng gam (g);

$m_3$  là khối lượng của bình + nước + tấm kính, tính bằng gam (g);

$m_4$  là khối lượng mẫu ở trạng thái khô hoàn toàn, tính bằng gam (g);

**6.3** Khối lượng thể tích của cốt liệu ở trạng thái bão hoà nước ( $\rho_{vbh}$ ), tính bằng gam trên centimét khối lấy chính xác đến 0,01 g/cm<sup>3</sup>, theo công thức sau:

$$\rho_{vbh} = \rho_n \times \frac{m_1}{m_1 - (m_2 - m_3)} \quad \square (3)$$

trong đó:

$\rho_n$  là khối lượng riêng của nước, tính bằng gam trên centimét khối (g/cm<sup>3</sup>);

$m_1$  là khối lượng mẫu ướt, tính bằng gam (g);

$m_2$  là khối lượng của bình + nước + tấm kính + mẫu, tính bằng gam (g);

$m_3$  là khối lượng của bình + nước + tấm kính, tính bằng gam (g).

Kết quả thử khối lượng riêng, khối lượng thể tích của cốt liệu là giá trị trung bình cộng số học của hai kết quả thử song song. Nếu kết quả giữa hai lần thử chênh lệch nhau lớn hơn 0,02 g/cm<sup>3</sup> cần tiến hành thử lại lần thứ ba. Kết quả thử là trung bình cộng của hai giá trị gần nhau nhất.

**6.4** Độ hút nước của cốt liệu ( $W$ ), tính bằng phần trăm khối lượng, chính xác đến 0,1 %, xác định theo công thức:

$$W = \frac{(m_1 - m_4)}{m_4} \times 100 \quad \square (4)$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng mẫu ướt, tính bằng gam (g);

$m_4$  là khối lượng mẫu ở trạng thái khô hoàn toàn, tính bằng gam (g);

Kết quả thử độ hút nước của cốt liệu là giá trị trung bình cộng của hai kết quả thử song song.

Nếu chênh lệch giữa hai lần thử lớn hơn 0,2 %, tiến hành thử lần thứ ba và khi đó kết quả thử là trung bình cộng của hai giá trị gần nhau nhất.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm cần có các thông tin sau:

- loại và nguồn gốc cốt liệu;
- tên kho bãi hoặc công trường;
- vị trí lấy mẫu;
- ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- tiêu chuẩn áp dụng;
- khối lượng mẫu qua các bước thử ( $m_1$ ,  $m_2$ ,  $m_3$  và  $m_4$ );
- kết quả thử;
- tên người thử và cơ sở thí nghiệm.

## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 5: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và hạt cốt liệu lớn**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –*

*Part 5: Method for determination of apparent specific gravity, bulk specific gravity and water absorption of original stone and coarse aggregate particles*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước của đá gốc và các hạt cốt liệu lớn đặc chắc, có kích thước lớn hơn 40 mm.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

### **3 Thiết bị và dụng cụ**

- **cân kỹ thuật**, có độ chính xác 1 %;
- **cân thủy tĩnh**, có độ chính xác 1 %, và có giỏ đựng mẫu;
- **thùng ngâm mẫu**, bằng gỗ hay bằng vật liệu không gỉ;
- **khăn thấm nước** mềm và khô;
- **thước kẹp**;
- **bàn chải sắt**;
- **tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ sấy ổn định từ 105 °C đến 110 °C.

#### 4 Tiến hành thử

Mẫu đá gốc được đập thành cục nhỏ, kích thước không nhỏ hơn 40 mm. Cân khoảng 3 kg mẫu đá gốc đã đập hoặc các hạt đá dăm có kích thước lớn hơn 40 mm. Ngâm trong các dụng cụ chứa phù hợp, đảm bảo mực nước ngập trên bề mặt cốt liệu khoảng 50 mm. Các hạt cốt liệu bẩn hoặc lẫn tạp chất, bùn sét có thể dùng bàn chải sắt cọ nhẹ bên ngoài.

Ngâm mẫu liên tục trong vòng 48 giờ. Thỉnh thoảng có thể xóc, khuấy đều mẫu để loại trừ bọt khí còn bám trên bề mặt mẫu.

Vớt mẫu, dùng khăn lau ráo mặt ngoài và cân xác định khối lượng mẫu ( $m_2$ ) ở trạng thái bão hoà nước chính xác đến 0,1 g.

Ngay khi cân mẫu xong, đưa mẫu vào giỏ chứa của cân thuỷ tĩnh. Lưu ý mức nước khi chưa đưa mẫu và sau khi đưa mẫu vào giỏ phải bằng nhau. Cân mẫu (ở trạng thái bão hoà) trong môi trường nước ( $m_3$ ) bằng cân thuỷ tĩnh chính xác đến 0,1 g.

Vớt mẫu và sấy mẫu đến khối lượng không đổi.

Để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng trong bình hút ẩm. Cân xác định khối lượng mẫu khô ( $m_1$ ) chính xác đến 0,1 g.

#### 5 Tính kết quả

**5.1** Khối lượng riêng của đá gốc hoặc hạt cốt liệu lớn ( $\rho_a$ ), tính bằng gam trên centimet khối, chính xác tới 0,01 g/cm<sup>3</sup>, theo công thức sau:

$$\rho_a = \rho_n \times \frac{m_1}{m_1 - m_3} \quad \square (1)$$

trong đó:

$\rho_n$  là khối lượng riêng của nước, tính bằng gam trên centimet khối (g/cm<sup>3</sup>);

$m_1$  là khối lượng mẫu khô, tính bằng gam (g);

$m_3$  là khối lượng mẫu ở trạng thái bão hoà cân trong môi trường nước, tính bằng gam (g).

**5.2** Khối lượng thể tích của đá gốc hoặc hạt cốt liệu lớn ở trạng thái bão hoà nước ( $\rho_{vnh}$ ), tính bằng gam trên centimet khối, chính xác tới 0,01 g/cm<sup>3</sup>, theo công thức sau:

$$\rho_{vnh} = \rho_n \times \frac{m_2}{m_2 - m_3} \quad \square (2)$$

trong đó:

$\rho_n$  là khối lượng riêng của nước, tính bằng gam trên centimet khối (g/cm<sup>3</sup>);

$m_2$  là khối lượng mẫu ở trạng thái bão hoà cân ngoài không khí, tính bằng gam (g);

$m_3$  là khối lượng mẫu ở trạng thái bão hoà cân trong môi trường nước, tính bằng gam (g).

**5.3** Khối lượng thể tích của đá gốc hoặc hạt cốt liệu lớn ở trạng thái khô ( $\rho_{vk}$ ), tính bằng gam trên centimét khối, tính chính xác tới 0,01 g/cm<sup>3</sup>, theo công thức:

$$\rho_{vk} = \rho_n \times \frac{m_1}{m_2 - m_3} \quad \square (3)$$

trong đó:

$\rho_n$  là khối lượng riêng của nước, tính bằng gam trên centimét khối (g/cm<sup>3</sup>);

$m_1$  là khối lượng mẫu khô, tính bằng gam (g);

$m_2$  là khối lượng mẫu ở trạng thái bão hoà (cân ngoài không khí), tính bằng gam (g);

$m_3$  là khối lượng mẫu ở trạng thái bão hoà (cân trong môi trường nước), tính bằng gam (g).

**5.4** Độ hút nước của đá gốc hoặc hạt cốt liệu lớn (W), tính bằng phần trăm khối lượng, chính xác tới 0,1 %, theo công thức:

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100 \quad \square (4)$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng mẫu khô, tính bằng gam (g);

$m_2$  là khối lượng mẫu ở trạng thái bão hoà (cân ngoài không khí), tính bằng gam (g).

Kết quả thử khối lượng riêng, khối lượng thể tích của đá gốc hoặc hạt cốt liệu lớn là giá trị trung bình cộng của hai kết quả thử song song. Nếu kết quả giữa hai lần thử chênh nhau lớn hơn 0,02 g/cm<sup>3</sup>, tiến hành thử lần thứ ba và kết quả cuối cùng là trung bình cộng của hai giá trị gần nhau nhất.

Kết quả thử độ hút nước của cốt liệu tính bằng trung bình cộng của hai kết quả thử song song. Nếu kết quả giữa hai lần thử chênh nhau lớn hơn 0,2 %, tiến hành thử lại lần thứ ba và kết quả là trung bình cộng của hai giá trị gần nhau nhất.

**CHÚ THÍCH** Đối với đá gốc có dạng hình trụ, khối có kích thước hình học xác định, có thể xác định bằng cách đo và tính toán thể tích hình học (V) của mẫu thử. Khi đó khối lượng thể tích ở trạng thái khô ( $\rho_{vk}$ ), tính bằng gam trên centimét khối, chính xác đến 0,01 g/cm<sup>3</sup>, theo công thức sau:

$$\rho_{vk} = \frac{m_k}{V} \quad \square (5)$$

trong đó:

$m_k$  là khối lượng mẫu thử ở trạng thái khô, tính bằng gam (g);

V là thể tích mẫu thử, tính bằng centimét khối (cm<sup>3</sup>).

**5.5** Khối lượng thể tích ở trạng thái bão hoà nước ( $\rho_{vbh}$ ), tính bằng gam trên centimét khối, chính xác đến 0,01g/cm<sup>3</sup>, theo công thức sau:

$$\rho_{vbh} = \rho_n \times \frac{m_{bh}}{V} \quad \square (6)$$

trong đó:

$\rho_n$  là khối lượng riêng của nước, tính bằng gam trên centimét khối (g/cm<sup>3</sup>);

$m_{bh}$  là khối lượng mẫu thử ở trạng thái bão hoà nước, tính bằng gam (g);

$V$  là thể tích mẫu thử, tính bằng centimét khối (cm<sup>3</sup>).

## **6 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm cần có đủ các thông tin sau:

- loại, nguồn gốc đá hoặc cốt liệu;
  - tên kho bãi hoặc công trường;
  - vị trí lấy mẫu;
  - ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
  - kết quả thử khối lượng riêng;
  - kết quả thử khối lượng thể tích;
  - kết quả thử độ hút nước;
  - tên người thử và cơ sở thí nghiệm;
  - viện dẫn tiêu chuẩn này.
-

## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 6: Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hong**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 6: Determination of bulk density and voids*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng thể tích xốp và độ hong của cốt liệu dùng chế tạo bê tông và vữa.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

TCVN 7572-2 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 2: Xác định thành phần hạt.

TCVN 7572-4: 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 4: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước.

### **3 Thiết bị thử**

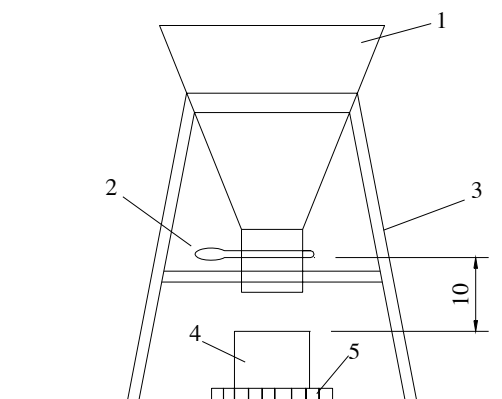
- **thùng đong** bằng kim loại, hình trụ, dung tích 1 l; 2 l; 5 l; 10 l và 20 l, kích thước quy định trong Bảng 1;

**Bảng 1 - Kích thước thùng đựng thí nghiệm**

Thể tích thực của thùng đựng	Kích thước bên trong thùng đựng mm	
	Đường kính	Chiều cao
1	108	108
2	137	136
5	185	186
10	234	233
20	294	294

- **cân kỹ thuật** độ chính xác 1 %;
- **phễu chứa vật liệu** (xem Hình 1);
- **bộ sàng tiêu chuẩn**, theo TCVN 7572-2 : 2006;
- **tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ đạt nhiệt độ sấy ổn định từ 105 °C đến 110 °C;
- **thước lá kim loại**;
- **thanh gỗ thẳng**, nhẵn, đủ cứng để gạt cốt liệu lớn.

Kích thước tính bằng miliimét

**CHÚ DẪN:**

1. Phễu chứa vật liệu hình tròn;
2. Cửa quay;
3. Giá đỡ 3 chân bằng sắt  $\phi 10$ ;
4. Thùng đựng;
5. Vật kê.

**Hình 1 □ Mô tả dụng cụ xác định thể tích cốt liệu**



## 4 Tiến hành thử

**4.1** Mẫu thử được lấy theo TCVN 7572-1 : 2006. Trước khi tiến hành thử, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi, sau đó để nguội đến nhiệt độ phòng.

**4.2 Đối với cốt liệu nhỏ:** Cân từ 5 kg đến 10 kg mẫu (4.1) (tùy theo lượng sỏi chứa trong mẫu) và để nguội đến nhiệt độ phòng rồi sàng qua sàng có kích thước mắt sàng 5 mm. Lượng cát lọt qua sàng 5 mm được đổ từ độ cao cách miệng thùng 100 mm vào thùng đong 1 lít khô, sạch và đã cân sẵn cho đến khi tạo thành hình chóp trên miệng thùng đong. Dùng thước lá kim loại gạt ngang miệng ống rồi đem cân.

**4.3 Đối với cốt liệu lớn:** Chọn loại thùng đong thí nghiệm tùy thuộc vào cỡ hạt lớn nhất của cốt liệu theo quy định ở Bảng 2.

**Bảng 2 □ Kích thước của thùng đong phụ thuộc vào kích thước hạt lớn nhất của cốt liệu**

Kích thước hạt lớn nhất của cốt liệu mm	Thể tích thùng đong l
Không lớn hơn 10	2
Không lớn hơn 20	5
Không lớn hơn 40	10
Lớn hơn 40	20

Mẫu thử được đổ vào phễu chứa, đặt thùng đong dưới cửa quay, miệng thùng cách cửa quay 100mm theo chiều cao. Xoay cửa quay cho vật liệu rơi tự do xuống thùng đong cho tới khi thùng đong đầy có ngọn. Dùng thanh gỗ gạt bằng mặt thùng rồi đem cân.

## 5 Tính kết quả

**5.1** Khối lượng thể tích xộp của cốt liệu ( $\rho_x$ ) được tính bằng kilôgam trên mét khối, chính xác tới 10 kg/m<sup>3</sup>, theo công thức:

$$\rho_x = \frac{m_2 - m_1}{V} \quad \square (1)$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng thùng đong, tính bằng kilôgam (kg);

$m_2$  là khối lượng thùng đong có chứa cốt liệu, tính bằng kilôgam (kg);

$V$  là thể tích thùng đong, tính bằng mét khối (m<sup>3</sup>).

## TCVN 7572-6 : 2006

Khối lượng thể tích xốp được xác định hai lần. Cốt liệu đã thử lần trước không dùng để làm lại lần sau. Kết quả là giá trị trung bình cộng của kết quả hai lần thử.

CHÚ THÍCH Tùy theo yêu cầu kiểm tra có thể xác định khối lượng thể tích xốp ở trạng thái khô tự nhiên trong phòng.

**5.2** Độ hở giữa các hạt của cốt liệu ( $V_w$ ), tính bằng phần trăm thể tích chính xác tới 0,1 %, theo công thức:

$$V_w = \left( 1 - \frac{\rho_x}{\rho_{vk} \times 1000} \right) \times 100 \quad \square (2)$$

trong đó:

$\rho_x$  là khối lượng thể tích xốp của cốt liệu, tính bằng kilôgam trên mét khối ( $\text{kg/m}^3$ ), xác định theo điều 5.1;

$\rho_{vk}$  là khối lượng thể tích của cốt liệu ở trạng thái khô, tính bằng gam trên centimet khối ( $\text{g/cm}^3$ ), xác định theo TCVN 7572-4 : 2006.

CHÚ THÍCH Tùy theo yêu cầu kiểm tra có thể xác định độ hở giữa các hạt cốt liệu ở trạng thái lèn chặt.

## 6 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm cần có các thông tin sau:

- loại và nguồn gốc cốt liệu;
  - tên kho bãi hoặc công trường;
  - vị trí lấy mẫu;
  - ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
  - kết quả thử khối lượng thể tích xốp, độ hở giữa các hạt cốt liệu;
  - tên người thí nghiệm và cơ sở thí nghiệm;
  - viện dẫn tiêu chuẩn này.
-

# **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 7: Xác định độ ẩm**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 7: Determination of moisture*

## **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này xác định lượng nước bốc hơi từ mẫu cốt liệu bằng cách sấy khô mẫu.

## **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

## **3 Thiết bị thử**

- **cân kỹ thuật** có độ chính xác tới 1 %;
- **tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ đạt nhiệt độ sấy ổn định từ 105 °C đến 110 °C;
- **dụng cụ đảo mẫu** (thìa hoặc dao).

## **4 Chuẩn bị mẫu**

Lấy mẫu cốt liệu theo TCVN 7572-1 : 2006 với khối lượng được nêu trong Bảng 1

Bảng 1 □ Khối lượng mẫu thử .

<b>Cát và cốt liệu lớn có Dmax mm</b>	<b>Khối lượng mẫu, không nhỏ hơn kg</b>
Cát	0,5
10	1,0
20	1,0
40	2,5
70	5,0
Lớn hơn 70	10,0

## **5 Tiến hành thử**

Cân mẫu theo khối lượng qui định ở Bảng 1, chính xác đến 0,1 g, sau đó đổ ngay vào khay và sấy đến khối lượng không đổi. Chú ý tránh để thất thoát các hạt cốt liệu trong suốt thời gian sấy. Sau đó, để nguội cốt liệu đến nhiệt độ phòng, rồi cân chính xác đến 0,1 g.

## **6 Tính kết quả thử**

Độ ẩm ( $W$ ) của cốt liệu, tính bằng phần trăm khối lượng chính xác tới 0,1 %, theo công thức:

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

trong đó:

$m_1$  là khối lượng mẫu thử trước khi sấy khô, tính bằng gam (g);

$m_2$  là khối lượng mẫu thử sau khi sấy khô, tính bằng gam (g).

Kết quả là giá trị trung bình cộng của kết quả hai lần thử.

## **7 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm cần có các thông tin sau:

- loại và nguồn gốc cốt liệu;
  - tên kho bãi hoặc công trường;
  - vị trí lấy mẫu;
  - ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
  - độ ẩm cốt liệu đã xác định được;
  - tên người thử và cơ sở thí nghiệm;
  - viện dẫn tiêu chuẩn này.
-

# **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử –**

## **Phần 8: Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –*

*Part 8: Method for determination of content of dust, mud and clay in aggregate and content of clay lumps in fine aggregate*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng bùn, bụi, sét có trong cốt liệu bằng phương pháp gạn rửa và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ.

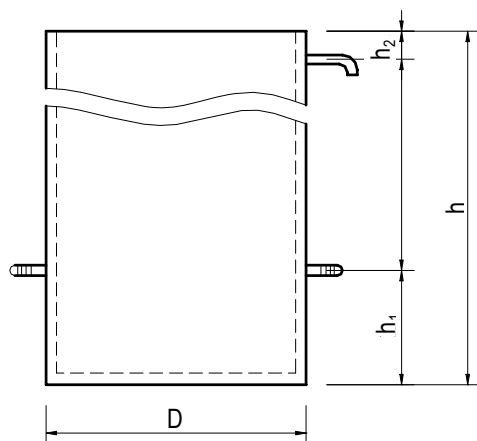
### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

TCVN 7572-2 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Xác định thành phần hạt.

### **3 Thiết bị và dụng cụ**

- **cân kỹ thuật** có độ chính xác tới 0,1 % và cân kỹ thuật có độ chính xác 1 %;
- **tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ sấy ổn định từ 105 °C đến 110 °C;
- **thùng rửa cốt liệu** (xem Hình 1);
- **đồng hồ bấm giây**;
- **tấm kính hoặc tấm kim loại phẳng sạch**;
- **que hoặc kim sắt nhỏ**.



CHÚ DẪN:

Loại thùng	D	h	$h_1$	$h_2$
Thử cốt liệu nhỏ	120	320	100	20
Thử cốt liệu lớn	250	350	130	20

Hình 1 - Thùng rửa cốt liệu

## 4 Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét

### 4.1 Chuẩn bị mẫu

Mẫu được lấy theo TCVN 7572-1 : 2006. Trước khi tiến hành thử, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi và để nguội ở nhiệt độ phòng.

### 4.2 Đối với cốt liệu nhỏ

Cân 1 000 g mẫu sau khi đã được sấy khô, cho vào thùng rồi đổ nước sạch vào cho tới khi chiều cao lớp nước nằm trên mẫu khoảng 200 mm, ngâm trong 2 giờ, thỉnh thoảng lại khuấy đều một lần. Cuối cùng khuấy mạnh một lần nữa rồi để yên trong 2 phút, sau đó gạn nước đục ra và chỉ để lại trên mẫu một lớp nước khoảng 30 mm. Tiếp tục đổ nước sạch vào và rửa mẫu theo qui trình trên cho đến khi nước gạn ra không còn vẫn đục nữa.

Nếu dùng thùng hình trụ (Hình 1) để rửa mẫu thì phải cho nước vào thùng đến khi nước trào qua vòi trên, còn nước đục thì tháo ra bằng hai vòi dưới.

Sau khi rửa xong, mẫu được sấy đến khối lượng không đổi.

### 4.3 Đối với cốt liệu lớn

Cốt liệu lớn sau khi đã sấy khô được lấy mẫu với khối lượng được nêu trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Khối lượng mẫu thử hàm lượng bùn, bụi, sét của cốt liệu lớn**

<b>Kích thước lớn nhất của hạt cốt liệu</b> mm	<b>Khối lượng mẫu</b> , không nhỏ hơn kg
Nhỏ hơn hoặc bằng 40	5
Lớn hơn 40	10

Đổ mẫu thử vào thùng rửa, nút kín hai lỗ xả và cho nước ngập trên mẫu. Để yên mẫu trong thùng 15 phút đến 20 phút cho bụi bẩn và đất cát rửa ra.

Đổ ngập nước trên mẫu khoảng 200 mm. Dùng que gỗ khuấy đều cho bụi, bùn bẩn rửa ra. Để yên trong 2 phút rồi xả nước qua hai ống xả. Khi xả phải để lại lượng nước trong thùng ngập trên cốt liệu ít nhất 30 mm. Sau đó nút kín hai ống xả và cho nước vào để rửa lại. Tiến hành rửa mẫu theo qui trình trên đến khi nước xả trong thì thôi.

Sau khi rửa, sấy toàn bộ mẫu trong thùng đến khối lượng không đổi (chú ý không làm mất các hạt cát nhỏ có lẫn trong mẫu), rồi cân lại mẫu.

#### 4.4 Tính kết quả

Hàm lượng chung bụi, bùn, sét chứa trong cốt liệu ( $S_c$ ), tính bằng phần trăm, chính xác đến 0,1 % theo công thức:

$$S_c = \frac{m - m_1}{m} \times 100 \quad \square (1)$$

trong đó:

$m$  là khối lượng mẫu khô trước khi rửa, tính bằng gam (g);

$m_1$  là khối lượng mẫu khô sau khi rửa, tính bằng gam (g).

Kết quả là giá trị trung bình cộng của kết quả hai lần thử.

## 5 Xác định hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ

**5.1 Chuẩn bị mẫu thử:** Lấy khoảng 500 g cốt liệu nhỏ từ mẫu thử đã được rút gọn và sàng loại bỏ các hạt lớn hơn 5 mm. Sau đó cân khoảng 100 g cốt liệu nhỏ và sàng qua các sàng 2,5 mm và 1,25 mm. Cân khoảng 5 g cỡ hạt từ 2,5 mm đến 5 mm, và cân khoảng 1 g cỡ hạt từ 1,25 mm đến 2,5 mm.

### 5.2 Tiến hành thử

Rãi các hạt cốt liệu có cỡ hạt từ 2,5 mm đến 5 mm và từ 1,25 mm đến 2,5 mm lên tấm kính (hoặc tấm kim loại phẳng) thành một lớp mỏng và làm ẩm toàn bộ cốt liệu.

Dùng kim sắt tách các hạt sét ra khỏi các hạt cốt liệu nhỏ (thông qua tính dẻo của sét). Phần sét cục và các hạt cốt liệu nhỏ sau khi tách riêng được sấy khô đến khối lượng không đổi và cân chính xác đến 0,1 g.

### **5.3 Tính toán kết quả**

Hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ ( $S_c$ ), tính bằng phần trăm theo khối lượng, theo công thức:

$$S_c = \frac{(S_{2,5} \times a_{2,5} + S_{1,25} \times a_{1,25})}{100} \quad \square (2)$$

trong đó:

$a_{2,5}$  và  $a_{1,25}$  là lượng sét trên sàng tương ứng 2,5 mm và 1,25 mm, tính bằng phần trăm, xác định được khi thí nghiệm thành phần hạt của cốt liệu theo tiêu chuẩn TCVN 7572-2:2006;

$S_{2,5}$  và  $S_{1,25}$  là hàm lượng sét cục của cỡ hạt từ 2,5 mm đến 5 mm và từ 1,25 mm đến 2,5 mm, tính bằng phần trăm theo khối lượng, xác định theo công thức:

$$S_{2,5} = \frac{m_1}{m_2 + m_1} \times 100 \quad \square (3)$$

$$S_{1,25} = \frac{m_3}{m_4 + m_3} \times 100 \quad \square (4)$$

trong đó:

$m_1$  và  $m_3$  là khối lượng sét cục trong các cỡ hạt từ 2,5 mm đến 5 mm và từ 1,25 mm đến 2,5 mm, tính bằng gam (g);

$m_2$  và  $m_4$  là khối lượng cốt liệu nhỏ trong các cỡ hạt từ 2,5 mm đến 5 mm và từ 1,25 mm đến 2,5 mm, tính bằng gam (g).

## **6 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm cần có các thông tin sau:

- loại và nguồn gốc cốt liệu;
  - tên kho bãi hoặc công trường;
  - vị trí lấy mẫu;
  - ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
  - kết quả thử (hàm lượng chung bùn, bụi, sét trong cốt liệu, hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ);
  - tên người thử và cơ sở thí nghiệm;
  - viện dẫn tiêu chuẩn này.
-



## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 9: Xác định tạp chất hữu cơ**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 9: Determination of organic impurities*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này xác định gần đúng sự có mặt của tạp chất hữu cơ có trong cốt liệu dùng cho bê tông và vữa.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

### **3 Nguyên tắc**

So sánh màu của dung dịch natri hydroxit ngâm cốt liệu với màu chuẩn để đánh giá tạp chất hữu cơ có nhiều hay ít và khả năng sử dụng cốt liệu trong bê tông và vữa.

### **4 Thiết bị và thuốc thử**

- **ống dung tích** hình trụ bằng thủy tinh, dung tích 250 ml và 100 ml;
- **cân kỹ thuật** có độ chính xác 0,1 %;
- **bếp cách thủy**;
- **sàng** có kích thước lỗ 20 mm;
- **thang màu** để so sánh;
- **thuốc thử**: NaOH dung dịch 3 %; tananh dung dịch 2 %; rượu êtylic dung dịch 1 %.

## **4 Chuẩn bị mẫu thử**

- Đối với cốt liệu nhỏ lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006 với khối lượng mẫu 250 g.
- Đối với cốt liệu lớn chỉ tiến hành thử cho sỏi có cỡ hạt lớn nhất là 20 mm. Lấy khoảng 1 kg sỏi ngẫu nhiên, sàng qua sàng 20 mm và chỉ lấy mẫu ở dưới sàng.

## **5 Tiến hành thử**

**5.1** Đổ cốt liệu nhỏ hoặc sỏi đã được chuẩn bị ở điều 4 của tiêu chuẩn này vào ống thủy tinh hình trụ đến vạch 130 ml và đổ tiếp dung dịch NaOH 3 % đến khi thể tích của dung dịch và cốt liệu dâng lên đến mức 200 ml. Khuấy mạnh dung dịch đối với cốt liệu nhỏ hoặc lắc đảo đều sỏi trong ống và để yên trong 24 giờ (chú ý với dung dịch trên cốt liệu nhỏ cứ 4 giờ kể từ lúc bắt đầu thử lại khuấy 1 lần). Sau đó so sánh màu của dung dịch trên cốt liệu nhỏ hoặc sỏi với màu chuẩn theo phương pháp sau:

- Để xác định tạp chất hữu cơ trong cốt liệu nhỏ, màu của dung dịch trên cốt liệu nhỏ được so sánh với thang màu chuẩn cho sẵn.
- Để xác định tạp chất hữu cơ trong sỏi, màu của dung dịch trên sỏi được so sánh với màu chuẩn. Màu chuẩn được chế tạo bằng cách pha dung dịch tananh 2 % với dung môi là dung dịch rượu êtylic 1 %; lấy 2,5 ml dung dịch mới nhận được đổ vào ống đong thủy tinh; tiếp vào ống đong đó 97,5 ml dung dịch NaOH 3 %, dung dịch nhận được sau cùng này là dung dịch màu chuẩn. Lắc đều và để yên trong 24 giờ rồi đem dùng ngay. Chú ý thử tạp chất hữu cơ trong sỏi lần nào phải tạo dung dịch màu chuẩn lần đó.

**5.2** Khi chất lỏng trên cát hoặc trên sỏi không có màu rõ rệt để so sánh thì đem chưng bình hỗn hợp trên bếp cách thủy trong 2 giờ đến 3 giờ ở nhiệt độ từ 60 °C đến 70 °C rồi lại so sánh như trên.

## **6 Đánh giá kết quả**

**6.1 Đối với cốt liệu nhỏ:** Tạp chất hữu cơ trong cốt liệu nhỏ được đánh giá bằng một trong những kết luận sau:

- sáng hơn màu chuẩn;
- ngang màu chuẩn;
- sẫm hơn màu chuẩn.

**6.2 Đối với cốt liệu lớn (sỏi):** Tạp chất hữu cơ trong sỏi được đánh giá bằng một trong những kết luận sau:

- sáng hơn màu dung dịch chuẩn;
- ngang màu dung dịch chuẩn;
- sẫm hơn màu dung dịch chuẩn.

## **7 Báo cáo kết quả thử**

Trong báo cáo kết quả thử cần có các thông tin sau:

- loại và nguồn gốc cốt liệu nhỏ;
  - tên kho bãi hoặc công trường;
  - vị trí lấy mẫu;
  - ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
  - tiêu chuẩn áp dụng;
  - kết quả so sánh mẫu;
  - tên người thử và cơ sở thí nghiệm.
-

## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử –**

### **Phần 10: Xác định cường độ và hệ số hóa mềm của đá gốc**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –*

*Part 10: Method for determination of strength and softening coefficient of the original stone*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định cường độ nén và hệ số hóa mềm của đá gốc làm cốt liệu cho bê tông.

#### **2 Thiết bị và dụng cụ**

- máy nén thủy lực;
- máy khoan và máy cưa đá;
- máy mài nước;
- thước kẹp;
- thùng hoặc chậu để ngâm mẫu.

#### **3 Chuẩn bị mẫu**

Từ các viên đá gốc, dùng máy khoan hoặc máy cắt để lấy ra 10 mẫu hình trụ, có đường kính và chiều cao từ 40 mm đến 50 mm, hoặc hình khối lập phương có cạnh từ 40 mm đến 50 mm. Trong số này 5 mẫu dùng để thử cường độ nén ở trạng thái bão hòa nước, 5 mẫu thử cường độ nén ở trạng thái khô để xác định hệ số hóa mềm. Hai mặt mẫu đặt lực ép phải mài nhẵn bằng máy mài và phải song song nhau.

Nếu đá có nhiều lớp thì phải tạo mẫu sao cho hướng đặt lực ép thẳng góc với thớ đá. Cũng có thể dùng các mẫu đá khoan bằng các mũi khoan khi thăm dò địa chất có đường kính từ 40 mm đến 110 mm, khi đó chiều cao và đường kính mẫu phải bằng nhau. Các mẫu này không được có chỗ nứt mẻ và hai mặt đáy phải được gia công nhẵn.

## 4 Tiến hành thử

### 4.1 Xác định cường độ nén của đá gốc

Dùng thước kẹp để đo kích thước mẫu chính xác tới 0,1 mm. Cách đo như sau: Để xác định diện tích mặt đáy (trên hoặc dưới) thì lấy giá trị trung bình chiều dài của mỗi cặp song song; sau đó lấy tích của hai giá trị trung bình đó. Sau khi đo kích thước, ngâm mẫu vào thùng nước với mức nước ngập trên mẫu khoảng 20 mm liên tục trong khoảng 48 giờ để mẫu thử đạt trạng thái bão hòa. Sau khi ngâm, vớt mẫu ra lau ráo mặt ngoài rồi ép trên máy thủy lực. Tốc độ gia tải từ 0,3 MPa đến 0,5 MPa trong một phút, cho tới khi mẫu bị phá hủy.

Cường độ nén ( $R_N$ ) của đá gốc, tính bằng MPa chính xác tới 0,1 MPa, theo công thức:

$$R_N = \frac{P}{F} \quad \square (1)$$

trong đó:

$P$  là tải trọng phá hoại của mẫu ép trên máy ép, tính bằng Niuton (N);

$F$  là diện tích mặt cắt ngang của mẫu, tính bằng milimét vuông ( $\text{mm}^2$ ).

Cường độ nén là giá trị trung bình số học của kết quả năm mẫu thử, trong đó ghi rõ cường độ mẫu cao nhất và thấp nhất.

### 4.2 Xác định hệ số hóa mềm của đá gốc

Làm theo điều 4.1 để có cường độ nén của đá gốc ở trạng thái bão hòa nước. Lấy 5 mẫu còn lại sấy khô ở nhiệt độ từ 105 °C đến 110 °C đến khối lượng không đổi sau đó đặt lên máy nén để xác định cường độ nén ở trạng thái khô ( $R'_N$ ).

Tính hệ số hóa mềm ( $K_M$ ), không thử nguyên chính xác tới 0,01, theo công thức:

$$K_M = \frac{R_N}{R'_N} \quad \square (2)$$

trong đó:

$R_N$  là cường độ nén của đá ở trạng thái bão hòa nước, tính bằng MPa ;

$R'_N$  là cường độ nén của đá ở trạng thái khô, tính bằng MPa;

## 6 Báo cáo kết quả

Trong báo cáo kết quả thử cần có các thông tin sau:

- loại và nguồn gốc cốt liệu;
  - tên kho bãi hoặc công trường;
  - vị trí lấy mẫu;
  - ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
  - tiêu chuẩn áp dụng;
  - cường độ nén của đá gốc ở trạng thái bão hòa nước ( $R_N$ );
  - cường độ nén của đá gốc ở trạng thái khô ( $R'_N$ );
  - hệ số hóa mềm của đá gốc;
  - tên người thử và cơ sở thí nghiệm.
-

## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử –**

### **Phần 11: Xác định độ nén đập và hệ số hóa mềm của cốt liệu lớn**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –*

*Part 11: Determination of crushing value (ACV) and softening coefficient of coarse aggregate*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử độ nén đập trong xi lanh để xác định mác của cốt liệu lớn.

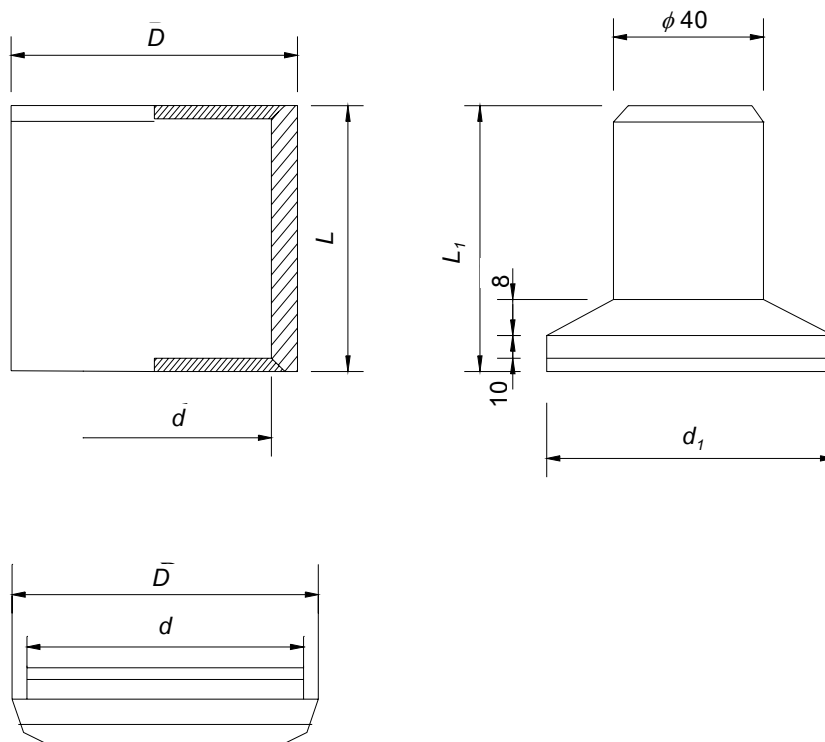
#### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

TCVN 7572-2 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 2: Xác định thành phần hạt.

#### **3 Thiết bị và dụng cụ**

- **máy nén thủy** có lực nén đạt 500 kN;
- **xi lanh** bằng thép, có đáy rời (xem Hình 1).
- **cân kỹ thuật** có độ chính xác 1 %;
- **bộ sàng tiêu chuẩn** theo TCVN 7572-2 : 2006;
- **tủ sấy tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ đạt nhiệt độ sấy ổn định từ 105 °C đến 110 °C;
- **thùng ngâm mẫu**.



CHÚ DẪN:

$D$	$d$	$d_1$	$L$	$L_1$
87	75	73	75	70
170	150	148	150	120

Hình 1 □ Xi lanh bằng thép

#### 4 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006 và chuẩn bị mẫu như sau:

Sàng cốt liệu lớn các kích thước: từ 5 mm đến 10 mm; từ 10 mm đến 20mm; từ 20 mm đến 40 mm qua các sàng tương ứng với cỡ hạt lớn nhất và nhỏ nhất của từng loại đá dăm (sỏi). Mẫu được lấy trên các sàng nhỏ.

Nếu dùng xi lanh đường kính trong 75 mm thì lấy mẫu không ít hơn 0,5 kg. Nếu dùng xi lanh đường kính trong 150 mm thì lấy mẫu không ít hơn 4 kg.

Nếu cốt liệu lớn là loại hỗn hợp của nhiều cỡ hạt thì phải sàng ra thành từng loại cỡ hạt để thử riêng.

Nếu cỡ hạt lớn hơn 40 mm thì đập thành hạt từ 10 mm đến 20 mm, hoặc từ 20 mm đến 40 mm để thử. Khi hai cỡ hạt từ 20 mm đến 40 mm và từ 40 mm đến 70 mm có thành phần thạch học như nhau thì kết quả thử cỡ hạt trước có thể dùng làm kết quả cho cỡ hạt sau.



Xác định độ nén dập trong xi lanh, được tiến hành cả cho mẫu ở trong trạng thái khô hoặc trạng thái bão hòa nước.

Mẫu thử ở trạng thái khô thì mẫu được sấy đến khối lượng không đổi. Mẫu thử ở trạng thái bão hòa nước thì ngâm mẫu trong nước hai giờ. Sau khi ngâm, lấy mẫu ra lau các mặt ngoài rồi thử ngay.

## 5 Tiến hành thử

Khi xác định cốt liệu lớn đá dăm (sỏi) theo độ nén dập, dùng xi lanh có đường kính 150 mm. Với đá dăm (sỏi) cỡ hạt từ 5 mm đến 10 mm và từ 10 mm đến 20 mm thì có thể dùng xi lanh đường kính 75 mm.

Khi dùng xi lanh đường kính 75 mm thì cân 400 g mẫu đã chuẩn bị ở trên, khi dùng xi lanh đường kính 150 mm thì cân 3 kg mẫu.

Mẫu đá dăm (sỏi) được đổ vào xi lanh ở độ cao 50 mm. Sau đó dàn phẳng, đặt pittông sắt vào và đưa xi lanh lên máy ép.

Tăng lực nén của máy ép với tốc độ từ 1 kN đến 2 kN trong một giây. Nếu dùng xi lanh đường kính 75 mm thì dùng tải trọng ở 50 kN, với xi lanh đường kính 150 mm thì dùng tải trọng ở 200 kN.

Mẫu nén xong đem sàng bỏ hạt lọt qua sàng tương ứng với cỡ hạt được nêu trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Kích thước mắt sàng trong thí nghiệm xác định độ nén dập**

Kích thước hạt mm	Kích thước mắt sàng mm
Từ 5 đến 10	1,25
Lớn hơn 10 đến 20	2,50
Lớn hơn 20 đến 40	5,00

Đối với mẫu thử ở trạng thái bão hòa nước, sau khi sàng phải rửa phần mẫu còn lại trên sàng để loại bỏ hết các bột dính; sau đó lau các mẫu bằng khăn khô rồi mới cân. Mẫu thử ở trạng thái khô, sau khi sàng, cân ngay số hạt còn lại trên sàng.

## 6 Tính kết quả

**6.1** Độ nén dập của cốt liệu lớn ( $N_d$ ), tính bằng phần trăm khối lượng, chính xác tới 1 %, theo công thức:

$$N_d = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad \square (1)$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng mẫu bỏ vào xi lanh, tính bằng gam (g);

$m_2$  là khối lượng mẫu còn lại trên sàng sau khi sàng, tính bằng gam (g).

Giá trị  $N_d$  của cốt liệu lớn một cỡ hạt là trung bình số học của hai kết quả thử song song. Nếu cốt liệu lớn là hỗn hợp của nhiều cỡ hạt thì giá trị  $N_d$  chung cho cả mẫu, được lấy bằng trung bình cộng theo quyền (bình quyền) của các kết quả thu được khi thử từng cỡ hạt (cách tính trung bình cộng theo quyền xem Phụ lục A).

**6.2** Hệ số hóa mềm của cốt liệu lớn ( $K_M$ ), không thứ nguyên, chính xác tới 0,01, xác định theo công thức:

$$K_M = \frac{N'_d}{N_d} \quad \square (2)$$

trong đó:

$N'_d$  là độ nén dập của cốt liệu lớn ở trạng thái khô hoàn toàn, tính bằng phần trăm (%);

$N_d$  là độ nén dập của cốt liệu lớn ở trạng thái bão hòa nước, tính bằng phần trăm (%).

**CHÚ THÍCH** Khi chuẩn bị mẫu phải đảm bảo tính đồng nhất về chất lượng vật liệu giữa mẫu khô và mẫu bão hòa nước.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm cần có các thông tin sau:

- loại và nguồn gốc cốt liệu;
- tên kho bãi hoặc công trường;
- vị trí lấy mẫu;
- ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- kết quả thử độ nén dập ở trạng thái bão hòa nước,  $N_d$ ;
- kết quả thử độ nén dập ở trạng thái khô,  $N'_d$ ;
- hệ số hóa mềm của cốt liệu,  $K_M$ ;
- tên người thử và cơ sở thí nghiệm;
- viện dẫn tiêu chuẩn này.

**Phụ lục A**

(tham khảo)

**Ví dụ về cách tính bình quân theo quyền (bình quyền)**

Một hỗn hợp đá dăm gồm hai loại cỡ hạt, khi phân tích xác định được: cỡ hạt từ 10 mm đến 20 mm chiếm 30 % khối lượng hỗn hợp; cỡ hạt từ 20 mm đến 40 mm chiếm 70 % khối lượng hỗn hợp.

Khi xác định độ nén dập trong xi lanh có kết quả như sau: độ nén dập của cỡ hạt từ 10 mm đến 20 mm là 24 %; độ nén dập của cỡ hạt từ 20 mm đến 40 mm là 30 %.

Độ nén dập của đá dăm hỗn hợp hai cỡ hạt là:

$$N_d = \frac{24\% \times 30}{100} + \frac{30\% \times 70}{100} = 7,2\% + 21\% = 28,2\%$$

---

## Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử –

### Phần 12: Xác định độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn trong máy Los Angeles

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –*

*Part 12: Determination of resistance to degradation of coarse aggregate by abrasion and impact in the Los Angeles machine*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp đánh giá sự hao mòn khối lượng của các hạt cốt liệu lớn khi chịu tác dụng va đập và mài mòn trong máy Los Angeles.

#### 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

#### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

##### 3.1

**Độ hao mòn** (loss by abrasion and impacting)

Tổn thất khối lượng của các hạt cốt liệu khi bị va đập và mài mòn trong thùng quay đựng mẫu cốt liệu và bi thép, tính bằng phần trăm khối lượng.

#### 4 Thiết bị và dụng cụ

- **máy Los Angeles**, có kết cấu bằng thép, hình ống trụ rỗng, hai đầu bịt kín, có kết cấu cửa vững chắc ở thân ống để đưa cốt liệu vào. Chiều dài lòng ống khoảng 500 mm, đường kính trong khoảng 700 mm, chiều dày thành ống không nhỏ hơn 12 mm. Máy được đặt trên một trục nằm ngang, quay tròn quanh trục theo vận tốc xác định;
- **bi thép**, khối lượng từ mỗi viên từ 390 g đến 445 g;

- **cân kỹ thuật** độ chính xác 1 %;
- **bộ sàng**, kích thước 37,5 mm; 25 mm; 19 mm; 12,5 mm; 9,5 mm; 6,3 mm; 4,75 mm; 2,36 mm và 1,7 mm;
- **tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ sấy ổn định từ 105 °C đến 110 °C.

## 5 Chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu cốt liệu lớn theo TCVN 7572-1 : 2006. Tùy theo cấp phối hạt, khối lượng mẫu thử được qui định trong Bảng 1.

**Bảng 1 - Khối lượng mẫu cốt liệu lớn dùng để thử độ hao mòn va đập**

Kích thước mắt sàng mm	Khối lượng các cỡ hạt g			
	Cấp phối			
	A	B	C	D
Từ 37,5 đến 25	1 250 ± 25	–	–	–
Từ < 25 đến 19	1 250 ± 25	–	–	–
Từ <19 đến 12,5	1 250 ± 10	2 500 ± 10	–	–
Từ <12,5 đến 9,5	1 250 ± 10	2 500 ± 10	–	–
Từ <9,5 đến 6,3	–	–	2 500 ± 10	–
Từ <6,3 đến 4,75	–	–	2 500 ± 10	–
Từ <4,75 đến 2,36	–	–	–	5 000 ± 10
Tổng	5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10

Mẫu thử phải được rửa sạch và sấy đến khối lượng không đổi, sau đó sàng thành các cỡ hạt có cấp phối theo Bảng 1.

## 6 Tiến hành thử

Cho mẫu thử và các viên bi thép vào máy thử. Số lượng viên bi thép cho mỗi phép thử phụ thuộc vào cấp phối hạt của mẫu cốt liệu theo Bảng 2.

**Bảng 2 - Số lượng bi thép sử dụng trong máy Los Angeles**

Cấp phối	Số lượng bi thép	Khối lượng tải của bi g
A	12	5 000 ± 25
B	11	4 584 ± 25
C	8	3 330 ± 20
D	6	2 500 ± 15

Cho máy quay 500 vòng với tốc độ từ 30 vòng đến 33 vòng trong 1 phút. Sau đó lấy vật liệu ra khỏi máy, sàng sơ bộ qua sàng có kích thước lớn hơn 1,7 mm để loại bớt hạt to.

Lấy phần lọt sàng để sàng tiếp trên sàng 1,7 mm. Toàn bộ phần cốt liệu trên sàng 1,7 mm được rửa sạch, sấy đến khối lượng không đổi và cân với độ chính xác tới 1 g.

Phần lọt sàng 1,7 mm được coi là tổn thất khối lượng của mẫu sau khi thí nghiệm.

Để đánh giá được sự đồng nhất của mẫu cốt liệu, có thể xác định tổn thất khối lượng của mẫu thử sau 100 vòng quay. Sau đó, đổ mẫu kể cả phần lọt sàng 1,7 mm vào máy, chú ý tránh rơi vãi. Sau đó cho máy quay tiếp 400 vòng nữa để xác định tổn thất khối lượng sau 500 vòng quay như qui trình đã nêu trên.

Cốt liệu được coi là có độ cứng đồng nhất, nếu tỷ lệ giữa độ hao hụt khối lượng sau 100 vòng quay và độ hao hụt khối lượng sau 500 vòng quay không vượt quá 0,2 %.

## 7 Tính kết quả

Độ hao mòn khi va đập ( $H_m$ ) là hao hụt khối lượng của mẫu trước và sau khi thử, tính bằng phần trăm khối lượng, theo công thức:

$$H_m = \frac{m - m_1}{m} \times 100$$

trong đó:

$m$  là khối lượng mẫu ban đầu, tính bằng gam (g);

$m_1$  là khối lượng mẫu sau khi thử, tính bằng gam (g).

## 8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm cần có đủ các thông tin sau:

- loại nguồn gốc cốt liệu lớn;
- tên công trình, vị trí lấy mẫu;
- tên kho bãi hoặc công trường;
- ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- khối lượng mẫu sau khi thử 100 vòng quay và 500 vòng quay;
- hệ số đồng nhất về độ cứng của cốt liệu lớn;
- độ hao mòn khi va đập của cốt liệu lớn,  $H_m$ ;
- tên người thử và cơ sở thí nghiệm;
- viện dẫn tiêu chuẩn này.

## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử –**

### **Phần 13: Xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –*

*Part 13: Determination of elongation and flakiness index of coarse aggregate*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn.

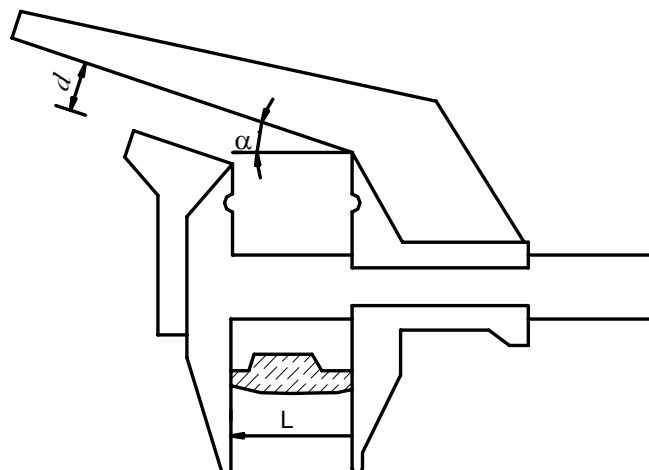
#### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

TCVN 7572-2 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 2: Xác định thành phần hạt.

#### **3 Thiết bị và dụng cụ**

- **cân kỹ thuật** có độ chính xác tới 1 %;
- **thước kẹp cải tiến** (xem Hình 1);
- **bộ sàng tiêu chuẩn** theo TCVN 7572-2 : 2006;
- **tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ đạt nhiệt độ sấy ổn định từ 105 °C đến 110 °C;



CHÚ DẪN:

$$\frac{d}{L} = \frac{1}{3}; \quad \alpha = 19^{\circ}30'$$

Hình 1 □ Mô tả thước kẹp cải tiến

#### 4 Chuẩn bị mẫu thử

Mẫu được lấy theo TCVN 7572-1 : 2006 và được sấy tới khối lượng không đổi.

Dùng bộ sàng tiêu chuẩn để sàng cốt liệu lớn đã sấy khô thành từng cỡ hạt.

Tùy theo cỡ hạt, khối lượng mẫu được lấy như qui định trong Bảng 1.

Bảng 1 □ Khối lượng mẫu thử

Kích thước hạt mm	Khối lượng mẫu, không nhỏ hơn kg
Từ 5 đến 10	0,25
Lớn hơn 10 đến 20	1,00
Lớn hơn 20 đến 40	5,00
Lớn hơn 40 đến 70	15,00
Lớn hơn 70	35,00

#### 5 Tiến hành thử

Hàm lượng hạt to hơn của cốt liệu lớn được xác định riêng cho từng cỡ hạt. Đối với cỡ hạt chỉ chiếm nhỏ hơn 5 % khối lượng vật liệu thì không cần phải xác định hàm lượng hạt to hơn của cỡ hạt đó.



Quan sát và chọn ra những hạt thấy rõ ràng chiều dày hoặc chiều ngang của nó nhỏ hơn hoặc bằng  $\frac{1}{3}$  chiều dài. Khi có nghi ngờ thì dùng thước kẹp để xác định lại một cách chính xác, bằng cách đặt chiều dài viên đá vào thước kẹp để xác định khoảng cách  $L$ ; sau đó cố định thước ở khoảng cách đó và cho chiều dày hoặc chiều ngang của viên đá lọt qua khe  $d$ . Hạt nào lọt qua khe  $d$  thì hạt đó là hạt thoi dẹt.

Cân các hạt thoi dẹt và cân các hạt còn lại, chính xác đến 1 g.

## 6 Tính kết quả

Hàm lượng hạt thoi dẹt của mỗi cỡ hạt trong cốt liệu lớn ( $T_d$ ), tính bằng phần trăm khối lượng, chính xác tới 1 %, theo công thức:

$$T_d = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \times 100$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng các hạt thoi dẹt, tính bằng gam (g);

$m_2$  là khối lượng các hạt còn lại, tính bằng gam (g).

Kết quả hàm lượng hạt thoi dẹt của mẫu là trung bình cộng theo quyền (bình quyền) của các kết quả đã xác định cho từng cỡ hạt (cách tính trung bình cộng theo quyền xem Phụ lục A).

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm cần có các thông tin sau:

- loại và nguồn gốc cốt liệu;
- tên kho bãi hoặc công trường;
- vị trí lấy mẫu;
- ngày lấy mẫu, ngày thí nghiệm;
- hàm lượng hạt thoi dẹt trong từng cỡ hạt;
- hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu lớn
- tên người thử và ngày tháng tiến hành thử;
- viện dẫn tiêu chuẩn này.

## Phụ lục A

(tham khảo)

### Ví dụ về cách tính bình quân theo quyền (bình quyền)

Một hỗn hợp đá dăm gồm hai loại cỡ hạt, khi phân tích xác định được: cỡ hạt từ 10 mm đến 20 mm chiếm 35 % khối lượng hỗn hợp; cỡ hạt từ 20 mm đến 40 mm chiếm 65 % khối lượng hỗn hợp.

Khi xác định hàm lượng hạt thoi dẹt trong cốt liệu cho kết quả như sau: hàm lượng hạt thoi dẹt của cỡ hạt từ 10 mm đến 20 mm là 20 %; hàm lượng hạt thoi dẹt của cỡ hạt từ 20 mm đến 40 mm là 25 %.

Hàm lượng hạt thoi dẹt chung của hỗn hợp là:

$$T_d = \frac{20\% \times 35}{100} + \frac{25\% \times 65}{100} = 7\% + 16\% = 23\%$$

---

## Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 14: Xác định khả năng phản ứng kiềm – silic

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 14: Determination of alkali silica reactivity*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định hai phương pháp xác định khả năng phản ứng kiềm silic của các loại cốt liệu chứa silic dioxit: phương pháp hoá học (Phương pháp A) và phương pháp đo sự biến dạng của các thanh vữa (Phương pháp B).

Phương pháp A là phương pháp nhanh, áp dụng cho cốt liệu nằm ở vùng vô hại trên giản đồ phân vùng khả năng phản ứng kiềm – silic của cốt liệu.

Phương pháp B được áp dụng bổ sung để xác định khả năng phản ứng kiềm silic của cốt liệu nằm trong vùng có hại trên giản đồ phân vùng khả năng phản ứng kiềm – silic của cốt liệu.

### 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 4032 : 1985 Xi măng – Phương pháp xác định giới hạn bền uốn và nén.

TCVN 4787 : 2001 (EN 196-7 : 1989) Xi măng □ Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

TCVN 4851 : 1989 (ISO 3696 : 1987) Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

TCVN 6068 : 2004 Xi măng poóc lăng bền sunphat □ Phương pháp xác định độ nở sunphat.

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

TCVN 7572-2 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 2: Xác định thành phần hạt.

### 3 Phương pháp hoá học (Phương pháp A)

#### 3.1 Nguyên tắc

Khả năng phản ứng kiềm silic của cốt liệu được xác định qua hàm lượng silic đioxit hoà tan ( $S_c$ ) và độ giảm kiềm ( $R_c$ ).

#### 3.2 Thiết bị và dụng cụ

**3.2.1 Cân kỹ thuật** có độ chính xác tới 0,01 g.

**3.2.2 Cân phân tích** có độ chính xác đến 0,0002 g.

**3.2.3 Tủ sấy** có quạt gió và bộ phận tự ngắt nhiệt độ đến 200 °C.

**3.2.4 Lò nung** có bộ phận tự ngắt nhiệt độ đến 1 100 °C.

**3.2.5 Búa, cối chày** bằng đồng hoặc bằng gang để đập và nghiền cốt liệu.

**3.2.6 Sàng tiêu chuẩn** theo TCVN 7572-2 : 2006 có kích thước mắt sàng 5 mm; 315 µm; 140 µm hoặc các sàng có kích thước mắt sàng 4,75 mm; 300 µm và 150 µm.

**3.2.7 Bình phản ứng** bằng thép không gỉ hoặc bằng polyetylen (không bị biến dạng và không phản ứng với hoá chất thử nghiệm ở 80 °C). Bình có dung tích từ 75 ml đến 100 ml và có nắp đậy đảm bảo kín khí (Hình 1).

**3.2.8 Bình điều nhiệt**, giữ nhiệt 80 °C ± 1 °C ổn định trong 24 giờ.

**3.2.9 Máy hút chân không.**

**3.2.10 Bình lọc** có nhánh hút chân không.

**3.2.11 Bếp cách thủy, bếp điện.**

**3.2.12 Chén bạch kim.**

**3.2.13 Chén sứ.**

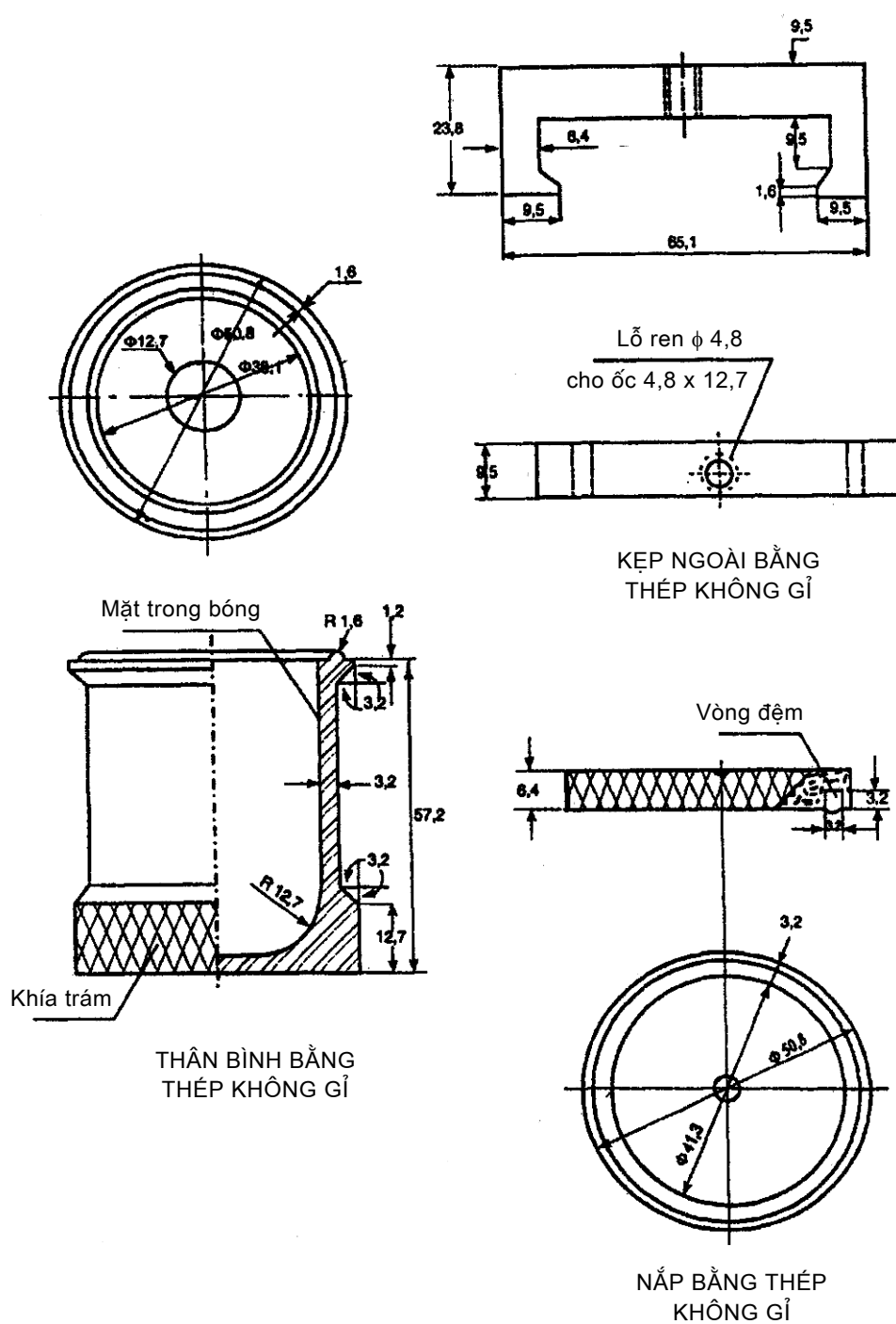
**3.2.14 Giấy lọc định lượng không tro:**

- loại chảy nhanh, đường kính lỗ trung bình 20 µm;
- loại chảy trung bình, đường kính lỗ trung bình 7 µm.

#### 3.3 Hoá chất

**3.3.1 Axit clohydric HCl**,  $d = 1,19$ .

Kích thước tính bằng milimét



Hình 1 – Bình phản ứng

**3.3.2 Axit clohydric HCl**, tiêu chuẩn, dung dịch 0,05 N.

**3.3.3 Axit clohydric HCl**, dung dịch nồng độ (1 + 1).

**3.3.4 Axit flohydric HF**,  $d = 1,12$ ; dung dịch 38 % đến 40 %.

**3.3.5 Natri hydroxit NaOH**, dung dịch 1 N. Hoà tan 40 g NaOH rắn vào nước cất và định mức đến 1 000 ml và lắc đều.

**3.3.6 Chỉ thị phenolphthalein**: Hoà tan 1 g phenolphthalein trong 100 ml dung dịch etanol (1 : 1).

**3.3.7 Axit sunfuric H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**,  $d = 1,84$ .

**3.3.8 Nước cất**, theo TCVN 4851 : 1989 (ISO 3696 : 1987), hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

### 3.4 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

#### 3.4.1 Lấy mẫu

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006. Rút gọn mẫu theo phương pháp chia tư và lấy ra khối lượng mẫu như sau:

- cát: 0,5 kg dưới sàng 5 mm;
- đá (sỏi): theo Bảng 1, tùy theo cỡ hạt hoặc đường kính hạt cốt liệu lớn nhất.

**Bảng 1 □ Khối lượng mẫu thử**

Đường kính hạt lớn nhất, mm	10	20	40	70
Hoặc cỡ hạt, mm	(5÷10)	(10÷20)	(20÷40)	(40÷70)
Khối lượng mẫu, kg	0,5	1,0	10,0	30,0

**CHÚ THÍCH** Đá nguyên khai hoặc đá có cỡ hạt lớn hơn 70 mm lấy 13 tảng đến 15 tảng, đập nhỏ thành cỡ hạt 40 mm đến 70 mm và rút gọn để có khối lượng khoảng 30 kg.

#### 3.4.2 Chuẩn bị mẫu

**3.4.2.1** Từ mẫu đá (sỏi) cỡ hạt lớn hơn 5 mm, dùng búa đập nhỏ thành các hạt có cỡ hạt nhỏ hơn. Trộn đều, rút gọn mẫu theo phương pháp chia tư để có khối lượng cỡ hạt theo Bảng 1 TCVN 7571-1 : 2006. Tiếp tục đập và rút gọn cho tới khi nhận được 0,5 kg mẫu với cỡ hạt nhỏ hơn 5 mm.

**3.4.2.2** Chia 0,5 kg cát hoặc đá (sỏi) đã chuẩn bị ra hai phần bằng nhau: một nửa để làm mẫu thử, một nửa làm mẫu lưu.

**3.4.2.3** Cho 0,25 kg mẫu thử vào cối tán nhỏ, sàng và lấy ra khoảng 100 g cỡ hạt 140  $\mu\text{m}$  đến 315  $\mu\text{m}$  hoặc 150  $\mu\text{m}$  đến 300  $\mu\text{m}$ . Để mẫu trên sàng 140  $\mu\text{m}$  hoặc 100  $\mu\text{m}$  và cho nước vòi chảy qua làm sạch bụi bẩn. Sau đó đưa mẫu ra khay, sấy đến khối lượng không đổi. Để nguội mẫu trong bình hút ẩm, sàng loại bỏ các hạt nhỏ hơn 140  $\mu\text{m}$  hoặc 150  $\mu\text{m}$  một lần nữa để có mẫu thử.

### 3.5 Tiến hành

#### 3.5.1 Thực hiện phản ứng

**3.5.1.1** Với mỗi mẫu thử dùng bốn bình phản ứng (3.2.7). Cân ba lượng 25 g, chính xác đến 0,0002 g, từ mẫu thử đã chuẩn bị theo 3.4.2 cho vào ba bình phản ứng và dùng pipet thêm vào 25 ml dung dịch NaOH 1 N vào mỗi bình. Cho 25 ml NaOH 1 N vào bình thứ tư để làm mẫu trắng. Xoay nhẹ bình vài lần để đuổi bọt khí thoát ra. Đậy nắp, xiết bulông làm kín nắp và miệng các bình.

**3.5.1.2** Đặt các bình phản ứng vào bình điều nhiệt hoặc hoặc tủ sấy có nhiệt độ ổn định  $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Sau  $24\text{ giờ} \pm 15\text{ phút}$  lấy các bình ra, làm nguội trong  $15\text{ phút} \pm 2\text{ phút}$  bằng vòi nước chảy có nhiệt độ không lớn hơn  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**3.5.1.3** Sau khi làm nguội, mở nắp từng bình, lọc tách dung dịch khỏi cặn không tan bằng bình lọc có gắn bơm hút chân không và giấy lọc loại chảy nhanh. Dung dịch lọc được thu vào các ống nghiệm khô dung tích 35 ml đến 50 ml. Quá trình lọc được thực hiện như sau:

Mở bơm hút chân không, không khuấy bình phản ứng, rót từng lượng nhỏ dung dịch từ bình phản ứng theo đĩa thuỷ tinh lên phễu lọc cho đến hết. Ngắt chân không, dùng đĩa thuỷ tinh nhẹ nhàng gạt hết các hạt cặn không tan trên giấy lọc. Sau đó tạo chân không bình lọc tới áp lực khoảng 51 kPa (38 mmHg), tiếp tục lọc dung dịch tới khi không quá một giọt chảy qua giấy lọc trong thời gian 10 giây. Ghi tổng thời gian lọc dưới chân không và kết thúc quá trình lọc tại đây. Giữ lại dung dịch lọc.

#### CHÚ THÍCH

- Không rửa cặn trên giấy lọc, cố gắng duy trì lọc ba lượng mẫu từ ba bình trong khoảng thời gian gần tương tự nhau.
- Trong trường hợp lọc dung dịch loãng có thể lọc bình thường, không cần hút chân không.

**3.5.1.4** Tiến hành lọc trắng, dưới áp lực chân không và với thời gian theo trình tự như với bình chứa mẫu thử theo 3.5.1.3.

CHÚ THÍCH Nếu mẫu thử ở 3.5.1.3 lọc bình thường thì mẫu trắng cũng lọc bình thường.

**3.5.1.5** Ngay sau khi lọc xong, lắc đều phần dung dịch lọc để tạo đồng nhất, dùng pipet lấy 10 ml dung dịch lọc pha loãng bằng nước cất đến mức 200 ml trong bình định mức.

**3.5.1.6** Lấy 10 ml dung dịch mẫu trắng và cũng pha loãng bằng nước cất tới 200 ml trong bình định mức. Dung dịch pha loãng này được dùng để xác định  $\text{SiO}_2$  hoà tan và độ giảm kiềm. Nếu thí nghiệm không được tiến hành trong vòng 4 giờ sau khi lọc phải chuyển dung dịch sang bình polyetylen sạch, khô và đóng bình bằng nắp kín để bảo quản.

**3.5.2** Xác định silic đioxit hoà tan bằng phương pháp khối lượng

**3.5.2.1** Dùng pipet lấy 100 ml dung dịch đã pha loãng (3.5.1.5) cho vào chén sứ, thêm 5 ml đến 10 ml axit clohydric đặc ( $d = 1,19$ ) và cô cho đến khô trên bếp cách thuỷ hoặc bếp cách cát. Sau khi mẫu đã khô, tiếp tục cô thêm khoảng 45 phút đến 60 phút nữa cho đến khô kiệt. Sau đó thêm 10 ml đến 20 ml HCl (1+1) lên phần mẫu và đun tiếp 10 phút trên bếp cách thuỷ. Pha loãng dung dịch vừa nhận được bằng 10 ml đến 20 ml nước cất nóng. Lọc ngay qua giấy lọc chảy trung bình. Dùng nước cất nóng rửa chén sứ và phần cặn trên giấy lọc đến hết ion clorua trong nước rửa (thử bằng dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,5 %, nếu nước lọc vẫn trong là được). Giữ lại giấy lọc và phần cặn.

**3.5.2.2** Chuyển giấy lọc và cặn vào chén bạch kim, sấy và đốt cháy giấy lọc trên bếp điện. Nung chén ở nhiệt độ  $1\ 000\ ^\circ\text{C} \pm 50\ ^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Làm nguội chén trong bình hút ẩm đến nhiệt độ phòng và cân. Khối lượng thu được là  $g_1$  ( $g_1$  là lượng  $\text{SiO}_2$  thu được còn chứa tạp chất).

**3.5.2.3** Tẩm ướt chén bằng vài giọt nước, thêm một giọt axit sunfuric ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) đặc và 10 ml axit flohydric đậm đặc, cô trên bếp điện đến khô kiệt và ngừng bốc hơi trắng.

Cho chén vào lò nung ở nhiệt độ  $1\ 000\ ^\circ\text{C} \pm 50\ ^\circ\text{C}$  trong khoảng 2 phút, làm nguội chén trong bình hút ẩm đến nhiệt độ phòng và cân. Khối lượng thu được là  $g_2$  ( $g_2$  là lượng tạp chất chứa trong  $g_1$ ).

**3.5.2.4** Tính kết quả:

Hàm lượng silic đioxit ( $\text{SiO}_2$ ) hoà tan trong dung dịch gốc (3.5.1.3), ( $S_c$ ), tính bằng mmol/l của cốt liệu hoà tan trong dung dịch NaOH 1 N, được tính theo công thức:

$$S_c = 3\ 330 \times (g_1 - g_2)$$

trong đó:

3 330 là hệ số chuyển đổi lượng  $\text{SiO}_2$  hoà tan, tính bằng gam sang mol/l;

$g_1$  là lượng  $\text{SiO}_2$  trong 100 ml dung dịch pha loãng thu được ở (3.5.2.2), tính bằng gam (g);

$g_2$  là lượng tạp chất có trong 100 ml dung dịch pha loãng thu được ở (3.5.2.3), tính bằng gam (g).

**CHÚ THÍCH** Có thể xác định hàm lượng silic hoà tan bằng phương pháp trắc quang.



### 3.5.3 Xác định độ giảm kiềm

**3.5.3.1** Lấy 20 ml dung dịch pha loãng (3.5.1.5) vào bình nón 200 ml, thêm 2 giọt đến 3 giọt phenolphthalein và chuẩn độ bằng axit clohydric HCl 0,05 N cho đến khi hết màu đỏ của phenolphthalein. Cũng chuẩn độ như vậy với 20 ml dung dịch pha loãng từ mẫu trắng (3.5.1.5).

### 3.5.3.2 Tính kết quả

Độ giảm kiềm ( $R_c$ ), tính bằng mmol/l, theo công thức:

$$R_c = (20N/V_1) \times (V_3 - V_2) \times 1000$$

trong đó:

$N$  là nồng độ HCl dùng để chuẩn độ;

$V_1$  là thể tích dung dịch pha loãng lấy từ (3.5.1.5), tính bằng mililít (ml);

$V_2$  là thể tích HCl dùng để chuẩn độ dung dịch mẫu thử, tính bằng mililít (ml);

$V_3$  là thể tích HCl dùng để chuẩn độ dung dịch mẫu trắng, tính bằng mililít (ml).

1000 là hệ chuyển đổi mililít sang lít.

## 3.6 Đánh giá kết quả

**3.6.1** Thử nghiệm được coi là đạt khi các giá trị  $R_c$  hoặc  $S_c$  thử trên lượng mẫu riêng không sai lệch quá trung bình số học của ba giá trị kết quả thử:

- 12 mmol/l khi giá trị trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 100 mmol/l;
- 12 % khi giá trị trung bình lớn hơn 100 mmol/l.

**3.6.2** Dựng ba điểm từ ba cặp kết quả thử nghiệm  $R_c$ ,  $S_c$  lên giản đồ Hình 2.

**CHÚ THÍCH** Giản đồ Hình 2 được xây dựng khi dùng xi măng có tổng lượng kiềm là 1,38 % với cốt liệu tạo thành vữa có độ nở lớn hơn 0,1 % trong 1 năm và thanh vữa có độ nở nhỏ hơn 0,1 % trong 1 năm trong điều kiện thí nghiệm như nhau.

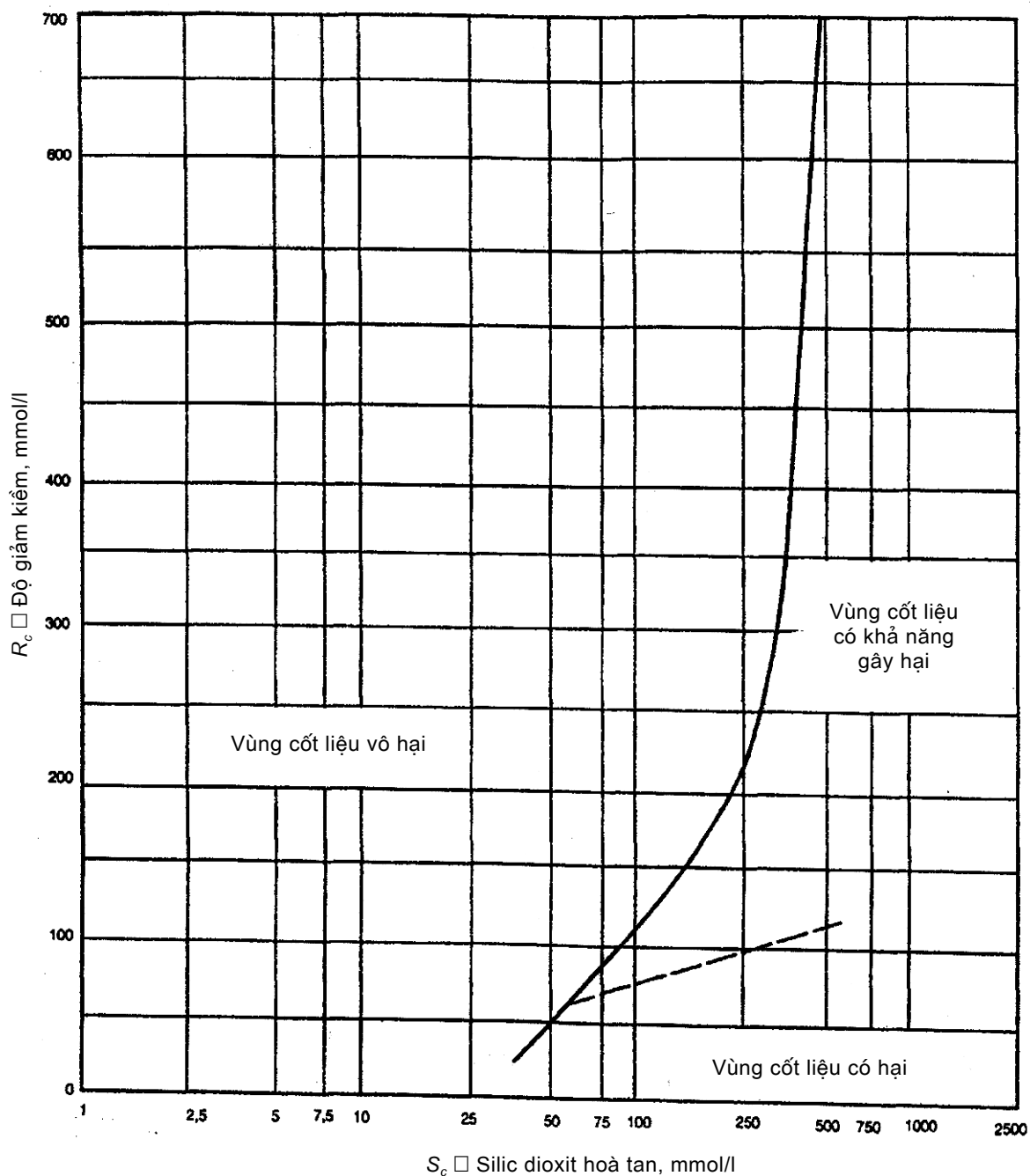
**3.6.3** Khả năng phản ứng kiềm-silic của cốt liệu theo phương pháp hoá học được đánh giá như sau:

a) Vô hại (*innocuous*): mức ít làm hư hại kết cấu bê tông.

Khi cả hai kết quả thử nghiệm đều nằm trên vùng cốt liệu vô hại tức ở hai phía phải đường cong vẽ nét liền trên giản đồ Hình 2.

b) Có hại (*deleterious*): mức làm hư hại nhiều tới kết cấu bê tông.

Khi một trong ba điểm kết quả thử nghiệm nằm trên vùng cốt liệu có hại tức phía đường cong vẽ nét liền và phía dưới đường thẳng nét đứt trên giản đồ Hình 2.



Hình 2 □ Giảm đồ phân vùng khả năng phản ứng kiềm □ silic của cốt liệu

c) Có khả năng gây hại (*potentially deleterious*): khả năng gây hại kết cấu bê tông ở mức trung bình.

Khi một trong ba điểm kết quả thử nghiệm nằm ở vùng cốt liệu có khả năng gây hại, tức phía phải đường cong vẽ nét liền và phía trên đường thẳng nét đứt, kể cả các điểm nằm trên đường cong và nét đứt.

CHÚ THÍCH

- 1) Phương pháp hoá học xác định khả năng phản ứng kiềm □ silic là phương pháp nhanh ( phương pháp A), với cốt liệu cho kết quả nằm ở vùng vô hại thì có thể yên tâm sử dụng. Với cốt liệu nằm ở vùng khác của giản đồ, cần kết hợp thêm phương pháp thanh vữa (phương pháp B) trước khi đưa ra kết luận sử dụng.
- 2) Đối với các loại cốt liệu có chứa nhóm cacbonat của canxi, magiê hoặc sắt như: canxit, dolomit, magnesit hoặc siderit hoặc các silicat của magiê như antigorit (serpentin) có thể làm sai lệch kết quả thử theo tiêu chuẩn này. Để xác định sự có mặt của các khoáng trên cần thử thêm theo tiêu chuẩn ASTM C 295 □ 03 Hướng dẫn xác định thạch học của cốt liệu bê tông (Guide for petrographic examination of aggregates for concrete)
- 3) Đối với cốt liệu thuộc loại có khả năng gây hại (3.6.3.c)) thì nên thử nghiệm bổ xung theo phương pháp thử thanh vữa ASTM C 227 □ 03: Phương pháp thử khả năng phản ứng kiềm tiềm ẩn của hỗn hợp xi măng □ cốt liệu. (phương pháp thanh vữa) Test method for potential alkali reactivity of cement aggregates combinations (mortar bar method) hoặc xem xét các dấu hiệu phản ứng kiềm silic trên các công trình bằng bê tông đã sử dụng chúng để có kết luận tin cậy.
- 4) Đối với các loại cốt liệu cacbonat thì ngoài phản ứng kiềm silic cốt liệu còn có khả năng gây phản ứng cacbonat với kiềm được thử nghiệm bổ xung để đánh giá theo ASTM C 586 □ 05 Phương pháp thử phản ứng kiềm tiềm ẩn các đá cacbonat đối với cốt liệu bê tông (phương pháp trụ đá). Test method for potential alkali reactivity of carbonate rocks for concrete aggregates (rock cylinder method).

## 4 Phương pháp thanh vữa (phương pháp B)

### 4.1 Thiết bị thử

**4.1.1 Cân kỹ thuật** có độ chính xác 0,1 g.

**4.1.2 Bộ sàng tiêu chuẩn** theo TCVN 7572-2 : 2006.

**4.1.3 Khuôn bằng thép**, kích thước (285 x 25 x 25) mm, cấu tạo khuôn được mô tả trên Hình 3. Có thể dùng khuôn đơn hoặc khuôn kép.

Khuôn phải được chế tạo bằng thép không gỉ hoặc bằng các kim loại chống ăn mòn và có độ cứng cao. Độ dày thành khuôn ít nhất là 10 mm. Bề mặt khuôn phải nhẵn, không có hốc, lõm. Khuôn phải được chế tạo sao cho tháo thanh vữa ra khỏi khuôn dễ dàng và không hư hỏng. Khuôn sau khi lắp ráp phải khít chặt, không vênh, hở. Đánh số các bộ phận của khuôn để tiện việc lắp ráp và đảm bảo phù hợp với các dung sai đã qui định. Không được đổi lẫn các bộ phận giống nhau của các khuôn.

Kích thước bên trong và sai lệch kích thước của mỗi ngăn khuôn, phải đảm bảo:

- chiều dài: 285 mm ± 2,5 mm;
- chiều rộng: 25 mm ± 0,7 mm;
- chiều sâu: 25 mm ± 0,7 mm.

Sai lệch bề mặt phẳng của mặt trong khuôn, không vượt quá ± 0,03 mm.

## TCVN 7572-14 : 2006

Các góc ghép giữa thanh và đế khuôn phải đảm bảo vuông  $90^{\circ} \pm 0,5^{\circ} \text{C}$ .

Các chốt phải được chế tạo bằng thép không gỉ và đảm bảo kích thước như Hình 3. Tâm của chốt phải trùng với trục chính của các thanh vữa thí nghiệm. Phần chốt nằm trong thanh vữa có chiều dài  $17,5 \text{ mm} \pm 2,5 \text{ mm}$ .

### 4.1.4 Thiết bị đo và thanh chuẩn

Đồng hồ micrometer có độ chính xác tới  $0,001 \text{ mm}$ .

Thanh chuẩn làm bằng thép hợp kim hoặc các vật liệu có độ nở nhiệt nhỏ hơn  $0,001 \text{ mm}$ .

Cấu tạo thiết bị đo và kích thước thanh chuẩn qui định như trong Hình 4.

### 4.1.5 Thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm, được mô tả trên Hình 5

Thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm phải đảm bảo quá trình thử trong điều kiện:

- nhiệt độ trong thiết bị:  $38^{\circ} \text{C} \pm 2^{\circ} \text{C}$ ;
- độ ẩm tương đối trong phòng dưỡng hộ, không nhỏ hơn 90 %.

CHÚ THÍCH Cấu tạo của thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm chỉ là nguyên lý không mang tính bắt buộc.

### 4.1.6 Máy trộn vữa, kiểu hành tinh

Máy trộn vữa hành tinh có cấu tạo theo TCVN 6068 : 2004.

### 4.1.7 Chày đầm mẫu

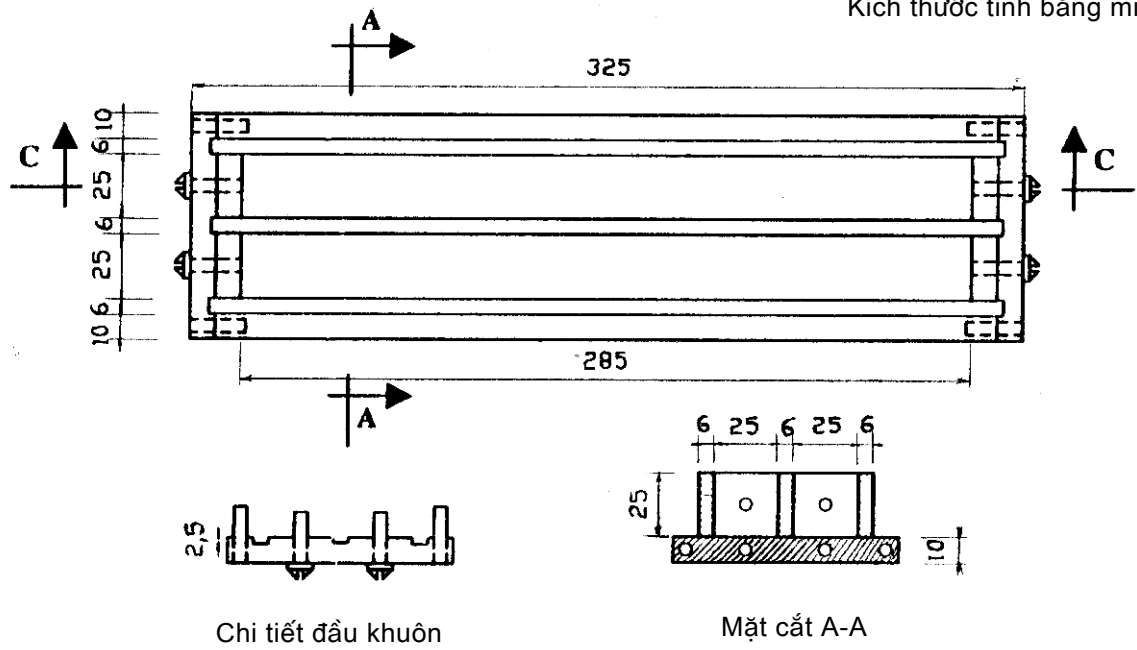
Chày đầm mẫu bằng thép dài 120 mm đến 150 mm, tiết diện ngang 9 mm x 18 mm (Hình 3.e).

### 4.1.8 Bàn dẫn và côn tiêu chuẩn thử độ chảy của vữa

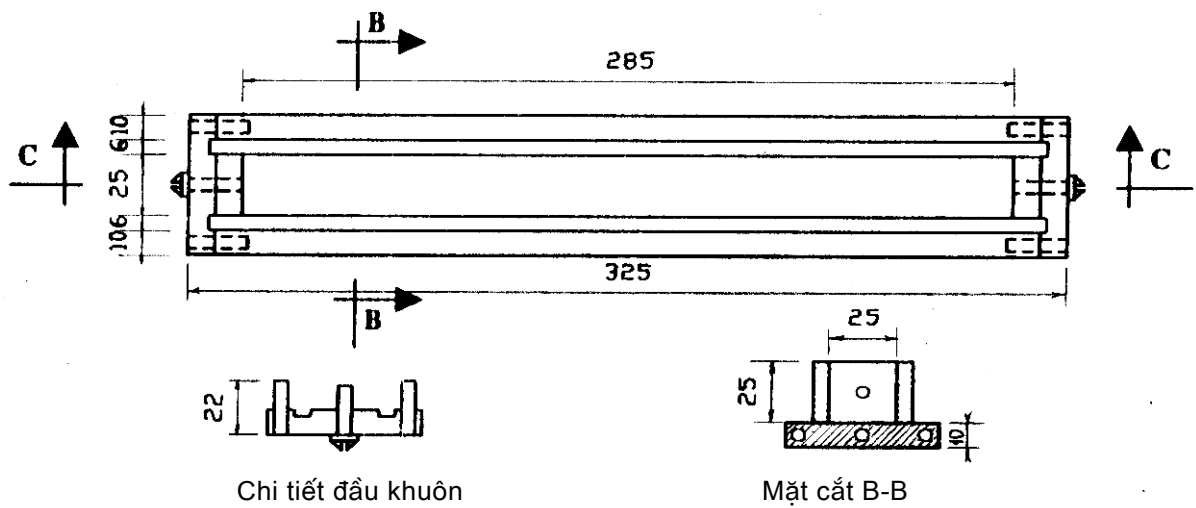
Bàn dẫn và côn tiêu chuẩn có cấu tạo mô tả trên Hình 6.

### 4.1.9 Các thiết bị khác

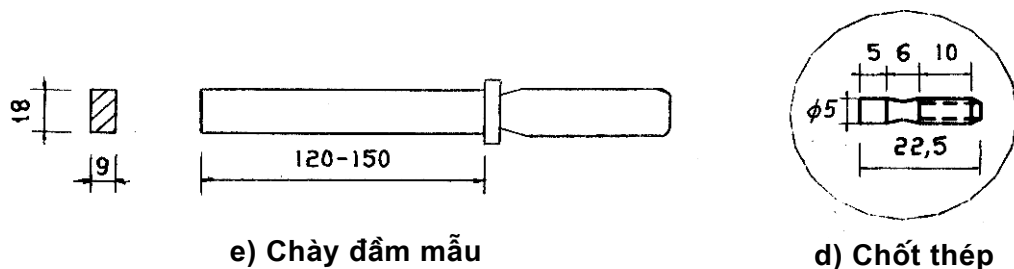
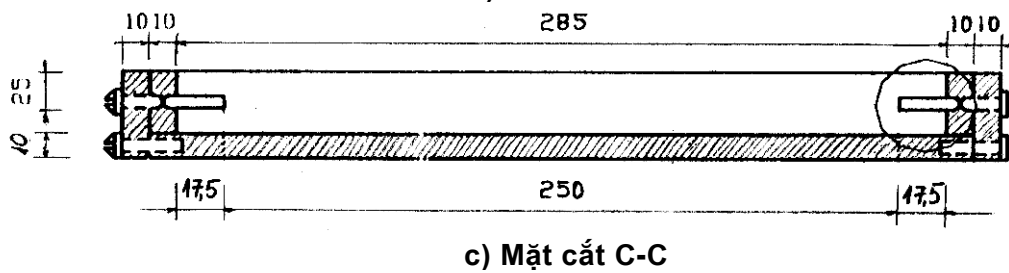
- **bay trộn, dao** bằng thép không gỉ theo các tiêu chuẩn hiện hành;
- **ống đong** 250 ml;
- **đồng hồ bấm giây**.



a) Khuôn kép

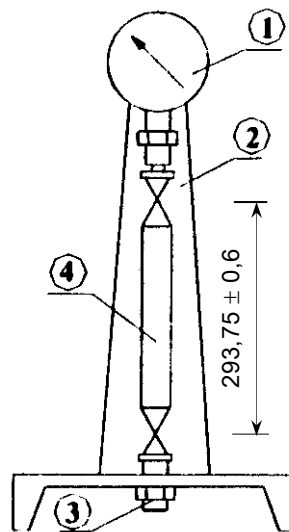


b) Khuôn đơn



Hình 3 □ Khuôn đúc và chày dầm mẫu

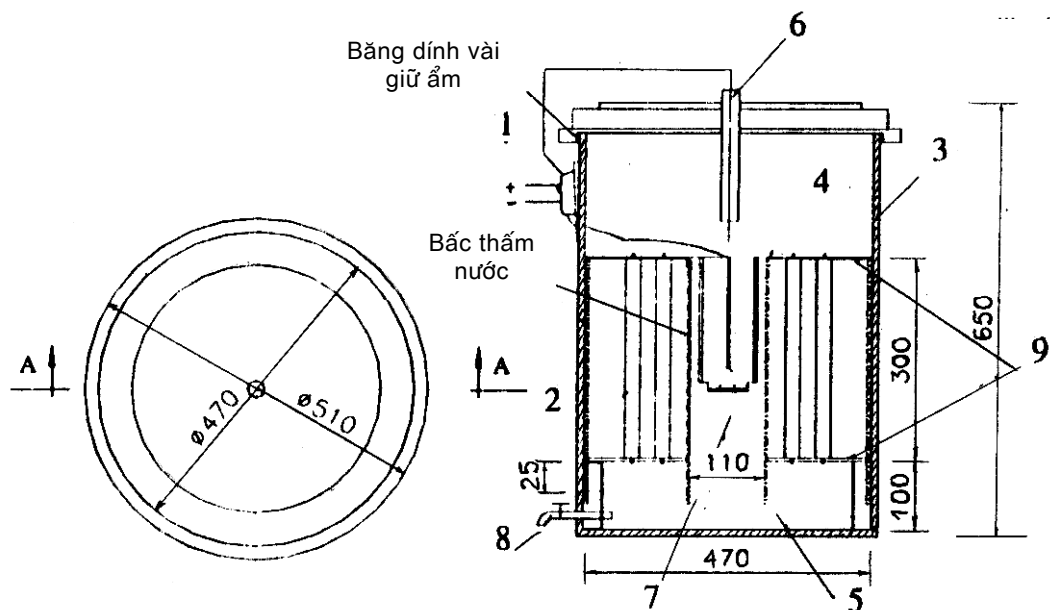
Kích thước tính bằng milimét

**CHÚ DẪN**

- 1 - Đồng hồ micrometer;
- 2 - Giá đỡ;
- 3 - Vít điều chỉnh
- 4 - Thanh chuẩn

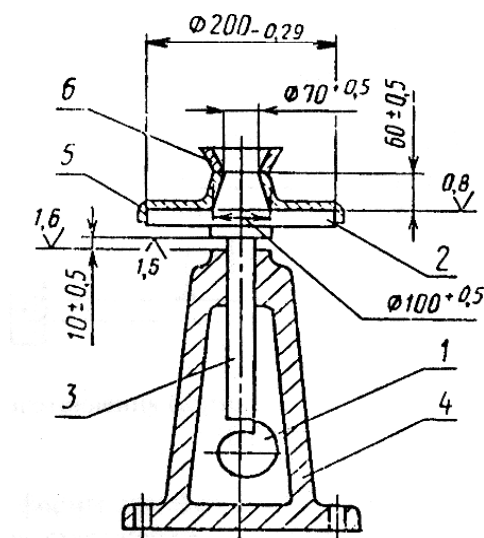
**Hình 4 □ Thiết bị đo biến dạng và kích thước thanh chuẩn**

Kích thước tính bằng

**CHÚ DẪN**

- |                          |                               |  |
|--------------------------|-------------------------------|--|
| 1 - Hệ điều khiển nhiệt; | 4 - Ống bảo quản có bắc thăm; | 7 - Đèn bức xạ;  |
| 2 - Thanh vữa;           | 5 - Nước;                     | 8 - Van xả nước;   |
| 3 - Thùng bảo dưỡng;     | 6 - Nhiệt kế tiếp xúc;        | 9 - Đế giữ mẫu có khoan lỗ bằng đồng hoặc thép không gỉ. |

**Hình 5 □ Thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm**



## CHÚ DẪN:

1. Cam;
2. Tấm kính hình tròn;
3. Trụ máy;
4. Bộ máy;
5. Kẹp định vị khâu hình côn;
6. Khâu hình côn.

Hình 6 – Bàn dẫn và côn tiêu chuẩn

## 4.2 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử

## 4.2.1 Cốt liệu

## a) Cốt liệu nhỏ

Mẫu cốt liệu nhỏ được lấy và chuẩn bị theo TCVN 7572-1 : 2006. Mẫu được rửa sạch, sấy khô, sàng phân loại sau đó tổ hợp lại cấp phối theo đúng Bảng 2.

## b) Cốt liệu lớn

Mẫu cốt liệu lớn được lấy và chuẩn bị theo TCVN 7572-1 : 2006. Mẫu được rửa sạch, sấy khô, sàng phân loại sau đó tổ hợp lại cấp phối theo đúng Bảng 2. Chuẩn bị một lượng mẫu không ít hơn 4 000 g.

Bảng 2 □ Cấp phối hạt cốt liệu

Kích thước sàng	Tỷ lệ khối lượng, %
2,5 mm ÷ 5 mm	10
1,25 mm ÷ 2,5 mm	25
630 $\mu$ m ÷ 1,25 mm	25
315 $\mu$ m ÷ 630 $\mu$ m	25
140 $\mu$ m ÷ 315 $\mu$ m	15

#### **4.2.2 Xi măng**

Sử dụng xi măng có tổng đương lượng kiềm theo  $\text{Na}_2\text{O}$  lớn hơn 0,6 %. Nhất thiết phải sử dụng xi măng có tổng đương lượng kiềm tính theo  $\text{Na}_2\text{O}$  cao nhất để làm mẫu thử.

Lấy mẫu xi măng theo TCVN 4787 : 2001.

Sau đó sấy mẫu đến khối lượng không đổi và sàng loại bỏ cỡ hạt trên sàng kích thước 90  $\mu\text{m}$ .

Chuẩn bị một lượng mẫu không ít hơn 1 800 g.

#### **4.2.3 Điều kiện thử:**

- nhiệt độ phòng đúc mẫu, nơi chứa vật liệu khô và phòng đặt thiết bị:  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- nhiệt độ của nước trộn:  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- độ ẩm tương đối của phòng đúc mẫu, phòng đặt thiết bị, không nhỏ hơn 50 %.

#### **4.2.4 Số lượng mẫu**

Mỗi tổ hợp mẫu thử cần chuẩn bị một hỗn hợp xi măng □ cốt liệu. Mỗi hỗn hợp xi măng □ cốt liệu cần chuẩn bị ít nhất là 4 mẫu, chia làm hai mẻ trộn.

#### **4.2.5 Cấp phối**

Tỷ lệ hỗn hợp xi măng □ cốt liệu bằng 1 : 2,25 theo khối lượng. Cân chính xác  $300\text{ g} \pm 1\text{ g}$  xi măng và  $675\text{ g} \pm 2\text{ g}$  cốt liệu cho hai thanh vữa.

Nước (tính theo phần trăm so với khối lượng xi măng): Sử dụng tỷ lệ nước/xi măng sau khi xác định được hỗn hợp vữa xi măng đạt độ chảy  $105\text{ mm} \div 120\text{ mm}$  trên bàn dần (4.1.8).

#### **4.2.6 Trộn**

Tiến hành trộn theo các bước sau:

Lần lượt đổ toàn bộ nước trộn vào thùng trộn. Bật máy trộn ở tốc độ  $(140 \pm 5)$  vòng/phút trong 30 giây.

Đổ từ từ toàn bộ hỗn hợp xi măng cốt liệu vào thùng trộn trong khoảng thời gian 30 giây.

Dừng máy trong 15 giây. Bật máy trộn ở tốc độ  $(285 \pm 10)$  vòng /phút trong 30 giây.

Dừng máy, gạt nhanh toàn bộ lượng vữa bám trên thành thùng trộn trong vòng 15 giây, sau đó đậy kín thùng trộn, để yên trong 75 giây.

Trộn lần cuối ở tốc độ  $(285 \pm 10)$  vòng/phút trong 1 phút.



#### 4.2.7 Đúc mẫu

Ngay sau khi kết thúc thí nghiệm xác định độ chảy đạt yêu cầu, toàn bộ lượng vữa còn lại được trộn một lần nữa trong vòng 15 giây.

Vữa được cho vào khuôn làm hai lớp, dùng chày đầm chặt cho đến khi đạt độ đồng nhất.

Dùng bay thép gạt bỏ lớp vữa thừa làm phẳng bề mặt thanh vữa.

Toàn bộ quá trình đúc mẫu phải hoàn thành trong vòng 135 giây (đối với cả khuôn đơn và khuôn kép) kể từ khi kết thúc việc trộn lại.

Khi tiến hành mẻ trộn thứ hai cùng cấp phối, thí nghiệm xác định độ chảy có thể bỏ qua.

Với trường hợp này, sau khi kết thúc quá trình trộn như điều 4.4 phải để yên vữa trong khoảng 90 giây sau đó trộn lại trong 15 giây trước khi tiến hành đúc mẫu.

#### 4.3 Tiến hành thử

Ngay sau khi kết thúc quá trình đúc, đưa toàn bộ khuôn và thanh vữa vào phòng dưỡng hộ có nhiệt độ được duy trì trong khoảng  $38\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm không nhỏ hơn 90%. Sau  $24\text{ giờ} \pm 2\text{ giờ}$ , tháo khuôn và đo chiều dài ban đầu của thanh vữa. Trong quá trình đo cần giữ cho thanh vữa không bị mất độ ẩm.

Sau khi đo xong, đặt thanh vữa vào trong thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm theo chiều đứng, không được để thanh vữa chạm xuống nước trong thiết bị.

Sau 14 ngày, tiến hành đo chiều dài thanh vữa lần thứ hai. Thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm phải được bảo quản tại phòng đặt thiết bị đo có nhiệt độ  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  trong khoảng thời gian ít nhất là 16 giờ trước khi mở nắp để thực hiện phép đo. Tiếp tục đưa thanh vữa vào bảo dưỡng trong thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm để đo biến dạng ở các tuổi 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12 tháng. Ít nhất phải tiến hành đo biến dạng đến tuổi 6 tháng.

Độ chính xác của tất cả các lần đo là 0,002 mm.

#### CHÚ THÍCH

- Tất cả các mẫu trong cùng một thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm phải được đúc cùng một ngày và đo biến dạng ở cùng tuổi. Sau mỗi lần đo phải thay nước trong thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm;
- Các thanh vữa phải được đặt trong thiết bị đo biến dạng cùng chiều với thanh vữa khi đặt trong thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm. Sau mỗi lần đo, đặt thanh vữa trở lại thiết bị dưỡng hộ nhiệt ẩm theo chiều ngược lại.

#### 4.4 Tính toán kết quả

a) Biến dạng dài của mẫu ở tuổi  $n$  ngày ( $\varepsilon$ ), được tính bằng phần trăm, theo công thức:

$$\varepsilon = \left( \frac{\varepsilon_n - \varepsilon_i}{d} \right) \times 100$$

trong đó:

- $\varepsilon_n$  là chiều dài thanh vữa ở tuổi  $n$  ngày trừ đi chiều dài thanh chuẩn đo ở cùng ngày, tính bằng milimét (mm);
- $\varepsilon_i$  chiều dài ban đầu của thanh vữa trừ đi chiều dài thanh chuẩn đo ở cùng ngày, tính bằng milimét (mm);
- $d$  là khoảng cách giữa hai đầu mẫu, bằng 250 mm.

b) Độ chính xác

- biến dạng dài của mỗi thanh mẫu được đo chính xác đến 0,001 %;
- giá trị trung bình của các thanh vữa được tính chính xác đến 0,01 %;
- sai số về biến dạng dài của thanh vữa so với giá trị biến dạng trung bình của các thanh vữa trong cùng một mẻ trộn, không được vượt quá 0,003 %;
- khi biến dạng dài trung bình lớn hơn 0,02 % thì sai số giữa các nhóm mẫu có cùng cấp phối phải nằm trong khoảng  $\pm 15$  % giá trị trung bình.

## 4.5 Đánh giá kết quả

**4.5.1** Độ cong: nếu thanh vữa bị cong, phải tiến hành kiểm tra từng thanh vữa cùng với mỗi lần đo biến dạng, bằng cách đặt thanh vữa lên một mặt phẳng chuẩn và đo khe hở lớn nhất giữa thanh vữa với mặt phẳng chuẩn.

### 4.5.2 Kiểm tra thanh vữa

Kiểm tra số lượng, vị trí và dạng vết nứt trên các thanh vữa, nếu có.

Tình trạng của thanh vữa, các vết xuất hiện trên bề mặt.

Ghi biên bản thử.

### 4.5.3 Đánh giá kết quả

- a) Cốt liệu được coi là có khả năng xảy ra phản ứng kiềm silic nếu biến dạng ( $\varepsilon$ ) lớn hơn 0,05 % ở tuổi 3 tháng hoặc 0,1 % ở tuổi 6 tháng.
- b) Cốt liệu có thể được coi là không có khả năng xảy ra phản ứng kiềm silic nếu biến dạng ( $\varepsilon$ ) ở tuổi 3 tháng lớn hơn 0,05 % nhưng bé hơn 0,1 % ở tuổi 6 tháng
- c) Biến dạng ở tuổi 3 tháng chỉ được dùng làm cơ sở kết luận khi biến dạng ở tuổi 6 tháng không thể thực hiện được.

## 5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các nội dung sau:

- loại và nguồn cốt liệu;
  - loại và nguồn xi măng;
  - hàm lượng kiềm trong xi măng theo  $K_2O$ ,  $Na_2O$  và tổng đương lượng kiềm tính theo  $Na_2O$ , khi thử theo Phương pháp A ; hoặc
  - biến dạng trung bình phần trăm của các thanh vữa ở các tuổi đo, khi thử theo Phương pháp B;
  - các thông tin liên quan đến quá trình chuẩn bị cốt liệu (bao gồm việc nghiền cốt liệu lớn nếu có);
  - những đặc điểm chính của thanh vữa được kiểm tra trong và sau khi kết thúc thí nghiệm;
  - lượng nước trộn tính theo phần trăm khối lượng xi măng ;
  - chủng loại, nguồn gốc, tỷ lệ và thành phần hoá học (đặc biệt là hàm lượng kiềm) của các thành phần puzolan được sử dụng trong thực tế nếu có ;
  - viện dẫn tiêu chuẩn này.
-

- ASTM C 227 □ 03 Test method for potential alkali reactivity of cement aggregates combinations (mortar bar method) [Phương pháp thử khả năng phản ứng kiềm tiềm ẩn của hỗn hợp xi măng cốt liệu (Phương pháp thanh vữa)].
- ASTM C 295 □ 03 Guide for petrographic examination of aggregates for concrete (Hướng dẫn xác định thạch học của cốt liệu bê tông).
- ASTM C 586 □ 05 Test method for potential alkali reactivity of carbonate rocks for concrete aggregates (rock cylinder method) [Phương pháp thử phản ứng kiềm tiềm ẩn của đá cacbonat đối với cốt liệu bê tông (phương pháp trụ đá)].

## Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 15: Xác định hàm lượng clorua

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 15: Determination of chloride content*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng clorua trong cốt liệu và trong bê tông theo hai trạng thái: hoà tan trong nước và hoà tan trong axit.

CHÚ THÍCH Trong hầu hết các trường hợp, hàm lượng clorua tan trong axit được xem như hàm lượng clorua tổng.

### 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 4851 : 1989 (ISO 3696 : 1987) Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

### 3 Qui định chung

**3.1** Nước dùng trong quá trình thử nghiệm là nước cất theo TCVN 4851 : 1989, hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

**3.2** Hoá chất dùng trong thử nghiệm có độ tinh khiết không thấp hơn □tinh khiết phân tích□.

**3.3** Hoá chất pha loãng theo tỷ lệ thể tích được đặt trong ngoặc đơn.

Ví dụ:  $\text{HNO}_3$  (1+2) là dung dịch gồm 1 thể tích  $\text{HNO}_3$  đậm đặc trộn đều với 2 thể tích nước cất.

**3.4** Thí nghiệm được tiến hành song song trên hai lượng cân của mẫu thử. Chênh lệch giữa hai kết quả thử phải nằm trong giới hạn cho phép, nếu vượt quá phải tiến hành thử lại.

## 4 Thiết bị và dụng cụ thử

### 4.1 Thiết bị lấy mẫu

**4.1.1 Dụng cụ để lấy mẫu bê tông:** máy khoan ống lấy lõi. Máy cắt lấy mẫu bê tông dạng cục hoặc máy khoan xoay đập lấy mẫu bê tông ở dạng bột.

**4.1.2 Mũi khoan ống lấy lõi,** có đường kính 60 mm hoặc mũi khoan lấy bột có đường kính từ 10 mm đến 16 mm.

**4.1.3 Thìa** hoặc **que gạt** bằng thép không rỉ để lấy mẫu bê tông dạng bột từ lỗ khoan, **giấy bóng kính** để hứng mẫu khoan.

**4.1.4 Túi đựng mẫu** bằng polyetylen.

### 4.2 Thiết bị gia công mẫu

**4.2.1 Búa, cối chày** bằng đồng hoặc gang để đập và nghiền cốt liệu hoặc bê tông dạng cục.

**4.2.2 Sàng** cỡ 140  $\mu\text{m}$  hoặc 150  $\mu\text{m}$ .

### 4.3 Thiết bị và dụng cụ phân tích mẫu

**4.3.1 Cân kỹ thuật** có độ chính xác tới 0,01 g.

**4.3.2 Cân phân tích** có độ chính xác tới 0,0001 g.

**4.3.3 Tủ sấy** có bộ phận điều khiển nhiệt độ.

**4.3.4 Dụng cụ thủy tinh** các loại để phá mẫu và chuẩn độ.

**4.3.5 Giấy lọc định lượng không tro** loại chảy chậm.

**4.3.6 Bếp điện.**

**4.3.6 Tủ hút.**

## 5 Hoá chất

**5.1 Bạc nitrat  $\text{AgNO}_3$** , dung dịch 0,1 N. Dùng ống chuẩn có sẵn. Bảo quản dung dịch trong bình thuỷ tinh màu tối để tránh bị ánh sáng chiếu trực tiếp.

**5.2 Amoni sunfoxyanua  $\text{NH}_4\text{SCN}$** , dung dịch 0,1 N hoặc **kali sunfoxyanua  $\text{KSCN}$** , dung dịch 0,1 N. Dùng ống chuẩn hoặc hoà tan 8,50 g  $\text{NH}_4\text{SCN}$  hoặc 10,50 g  $\text{KSCN}$  trong nước cất và định mức đến 1 000 ml, lắc đều.

**5.3 Axit nitric  $\text{HNO}_3$** , nồng độ (1+4). Pha loãng 100 ml  $\text{HNO}_3$  ( $d = 1,42$ ) với 400 ml nước cất, khuấy đều.

**5.4 Chỉ thị sắt (III) amoni sunfat  $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$** . Hoà tan 50 g  $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  trong 100 ml nước cất, đun nóng cho tan hoàn toàn và thêm vào 1ml  $\text{HNO}_3$  ( $d = 1,42$ ) rồi để nguội. Bảo quản dung dịch trong bình thuỷ tinh.

**5.5 Hyđrô peoxit  $\text{H}_2\text{O}_2$** , dung dịch 30 %

CHÚ THÍCH Nếu không dùng ống chuẩn cần phải định chuẩn lại các dung dịch đã pha trước khi tiến hành phép thử.

## 6 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử

### 6.1 Cốt liệu

#### 6.1.1 Lấy mẫu

Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006. Từ mẫu trung bình rút gọn để lấy ra khối lượng mẫu như sau:

- cát: 500 g dưới sàng 5 mm;
- đá (sỏi): theo khối lượng qui định trên Bảng 1, tùy theo cỡ hạt hoặc đường kính hạt cốt liệu lớn nhất.

**Bảng 1 □ Khối lượng mẫu**

Đường kính hạt lớn nhất, mm	10	20	40	70
Cỡ hạt, mm	5 ÷ 10	10 ÷ 20	20 ÷ 40	40 ÷ 70
Khối lượng mẫu, kg	0,5	1,0	10,0	30,0

CHÚ THÍCH Đá nguyên khai hoặc đá có cỡ hạt trên 70 mm lấy 13 tảng đến 15 tảng đập nhỏ thành cỡ hạt 40 mm đến 70 mm và rút gọn để 30 kg mẫu.

### **6.1.2 Chuẩn bị mẫu thử**

**6.1.2.1** Từ mẫu đá (sỏi), cỡ hạt lớn hơn hoặc bằng 5 mm, dùng búa đập nhỏ thành các hạt có cỡ nhỏ hơn. Trộn đều, rút gọn để có khối lượng cỡ hạt theo Bảng 1. Tiếp tục đập nhỏ và rút gọn cho tới khi nhận được 500 g mẫu cỡ hạt nhỏ hơn 5 mm.

**6.1.2.2** Chia 500 g cát hoặc đá (sỏi) đã chuẩn bị thành hai phần bằng nhau: 250 g làm mẫu lưu; 250 g làm mẫu thử.

**6.1.2.3** Trộn đều 250 g mẫu, dùng phương pháp chia tư lấy ra khoảng 100 g mẫu, nghiền nhỏ đến lọt hết qua sàng 140  $\mu\text{m}$  hoặc 150  $\mu\text{m}$ . Sau đó đưa mẫu vào khay, sấy đến khối lượng không đổi, rồi để nguội trong bình hút ẩm, nhận được mẫu thử.

## **6.2 Bê tông**

### **6.2.1 Lấy mẫu**

Mẫu bê tông có thể lấy từ kết cấu dưới dạng cục hoặc dạng bột. Quá trình lấy mẫu cần đảm bảo không làm thay đổi thành phần vật chất của mẫu và không để tạp chất khác lẫn vào mẫu. Khối lượng bê tông cần thiết như sau:

- mẫu ở dạng cục hay lõi khoan, không ít hơn 100 g
- mẫu ở dạng bột, không ít hơn 15 g

#### **CHÚ THÍCH**

- 1) Để lấy được mẫu đại diện đủ khối lượng 15 g, dùng khoan xoay đập với mũi khoan có đường kính từ 10 mm đến 16 mm, khoan khoảng 6 mũi trong một vùng khoảng 0,15 mm<sup>2</sup> cho đến khi lấy được đủ khối lượng mẫu, khoan lấy mẫu theo từng chiều sâu 1, 2, 3 ... cm nếu cần thiết.
- 2) Trường hợp lấy mẫu bằng khoan ống có dùng nước để khoan nên lấy mẫu có đường kính lớn hơn 70 mm, sau đó cắt khô lấy khoảng 25 g ở phần giữa mẫu đem nghiền lấy mẫu thử nghiệm để tránh sai số bởi hàm lượng clorua bị hoà tan trong nước khi khoan.

### **6.2.2 Chuẩn bị mẫu thử**

**6.2.2.1** Mẫu bê tông dạng cục tiến hành chuẩn bị như điều 6.1.2 cho đến khi nhận được mẫu thử ở dạng bột.

**6.2.2.2** Mẫu bê tông dạng bột sấy ở nhiệt độ 105 °C  $\pm$  5 °C đến khối lượng không đổi, sau đó để nguội trong bình hút ẩm, nhận được mẫu thử



## 7 Tiến hành thử

### 7.1 Nguyên tắc

Hàm lượng clorua được xác định theo nguyên tắc kết tủa clorua hoà tan bằng một lượng bạc nitrat dư, chuẩn lượng bạc nitrat không phản ứng bằng amoni sunfoxyanua hoặc kali sunfoxyanua với chỉ thị sắt (III) amoni sunfat. Trình tự tiến hành như sau:

### 7.2 Xác định hàm lượng clorua hoà tan trong nước

**7.2.1** Cân khoảng 5 g [ $m$ ] (chính xác đến 0,0001 g) từ mẫu thử đã chuẩn bị theo 6.1.2.3 hoặc 6.2.2.2 cho vào cốc 250 ml. Thêm 50 ml nước cất, đậy kín bằng mặt kính đồng hồ, đun sôi trên bếp điện trong 2 phút. Giữ yên trong 24 giờ. Lọc không tro loại chảy chậm và rửa bằng nước cất nóng.

**7.2.2** Chuyển toàn bộ nước lọc sang cốc 250 ml, thêm vào 3 ml  $\text{HNO}_3$  (1+4) và 3 ml  $\text{H}_2\text{O}_2$  (30 %). Đậy kín cốc bằng mặt kính đồng hồ, giữ yên trong 1 phút đến 2 phút. Đun cốc sôi thật nhanh trên bếp điện rồi chuyển cốc ra khỏi bếp, để nguội.

**CHÚ THÍCH** Cốc phải được đậy kín trong quá trình đun nóng để ngăn cản clorua không bị thất thoát do bay hơi.

**7.2.3** Thêm một giọt chỉ thị phenolphthalein vào dung dịch đã chuẩn bị, nếu xuất hiện màu hồng cho thêm vài giọt axit nitric 5 % đến khi dung dịch mất màu hồng.

**7.2.4** Cho một lượng dư dung dịch bạc nitrat có nồng độ 0,1 N [ $N_1$ ] và có thể xác định [ $V_1$ ] vào dung dịch trên, đun nóng nhẹ để đảm bảo kết tủa hoàn toàn bạc clorua. Để nguội đến nhiệt độ phòng. Thêm 1 ml chỉ thị sắt (III) amoni sunfat và nhận biết lượng bạc nitrat không phản ứng bằng dung dịch amoni sunfoxyanua 0,1 N đã tiêu tốn [ $V_2$ ].

### 7.3 Xác định hàm lượng clorua hoà tan trong axit

**7.3.1** Cân khoảng 5 g [ $m$ ] (chính xác đến 0,0001 g) từ mẫu thử đã chuẩn bị theo 6.1.2.3 hoặc 6.2.2.2 cho vào cốc 250 ml. Thêm 50 ml nước cất, đậy kín bằng mặt kính đồng hồ.

**7.3.2** Cốc được đun sôi trên bếp điện trong 2 phút. Để nguội và lọc dung dịch qua giấy lọc không tro loại chảy chậm và rửa bằng nước cất nóng. Sau đó tiến hành tương tự 7.2.4.

#### 7.4 Tính kết quả

Hàm lượng clorua  $[Cl^-]$  trong mẫu thử, được tính bằng phần trăm (%) khối lượng, theo công thức:

$$\% [Cl] = \frac{0,0355(V_1 N_1 - V_2 N_2)}{m} \times 100$$

trong đó:

0,0355 là số gam clo tương ứng với một mili đương lượng clo;

$V_1$  là thể tích bạc nitrat đã cho vào, tính bằng mililít (ml);

$V_2$  là thể tích amoni sunfoxyanua dùng để chuẩn độ, tính bằng mililít (ml);

$N_1$  là nồng độ dung dịch bạc nitrat;

$N_2$  là nồng độ dung dịch amôni sunfoxyanua;

$m$  là khối lượng mẫu lấy để phân tích, tính bằng gam (g).

Kết quả hàm lượng clorua của cốt liệu hoặc bê tông là trung bình cộng kết quả thử trên hai lượng cân, chênh lệch giữa hai kết quả không được lớn hơn 0,005 %.

#### 8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các nội dung sau:

- ký hiệu mẫu;
- nơi lấy mẫu và nguồn gốc cốt liệu (mỏ khai thác) hoặc tên bộ phận công trình lấy mẫu bê tông;
- tên đơn vị và ngày thí nghiệm;
- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- hàm lượng clorua trong mẫu (hàm lượng clorua hoà tan trong nước hoặc trong a xít).

## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử –**

### **Phần 16: Xác định hàm lượng sunfat và sunfit trong cốt liệu nhỏ**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –*

*Part 16: Determination of sulfate and sulfite content*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng sunfat và sunfit, tính ra  $\text{SO}_3$ , trong cốt liệu nhỏ.

#### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

#### **3 Thiết bị và thuốc thử**

- **cân kỹ thuật**, chính xác đến 0,01g;
- **cân phân tích**, chính xác đến 0,0001 g.
- **sàng** 5mm và 4 900 lỗ/cm<sup>2</sup>;
- **bình hút ẩm**;
- **tủ sấy**;
- **cốc nung** (dung tích 500 ml);
- **máy khuấy**;
- **bếp điện**;
- **lò nung**;
- **máy lắc**;
- **bình định mức**, dung tích 1000ml;
- **thuốc thử (chất chỉ thị bari clorua)**;
- **metyl đỏ**.

## **4 Chuẩn bị mẫu thử**

**4.1** Lấy mẫu theo TCVN 7572-1 : 2006.

**4.2** Sàng mẫu cát qua lưới sàng có kích thước mắt sàng 5 mm để loại bỏ những hạt sỏi ra. Lấy 400 g cát đem nghiền nhỏ cho lọt qua sàng 4 900 lỗ/cm<sup>2</sup>. Lấy 200 g cát đã nghiền nhỏ chia làm hai phần để tiến hành thử song song. Số cát đã nghiền còn lại được dùng để thăm dò SO<sub>3</sub> trước khi định lượng.

## **5 Tiến hành thử**

**5.1** Thử thăm dò: Đổ 40 g đến 50 g cát nghiền vào cốc dung tích 500 ml, cho thêm 250 ml nước cất và khuấy đều trong thời gian khoảng 4 giờ. Sau đó nhỏ 2 giọt đến 3 giọt axit clohydric và 5 ml dung dịch bari clorua 10 % vào cốc, đun tới 50 °C rồi để yên trong 4 giờ. Khi trong cốc lắng chất màu trắng nghĩa là trong cát có chứa các muối gốc sunfat, sunfit. Điều này có nghĩa là cần tiến hành thử để xác định hàm lượng SO<sub>3</sub>.

**5.2** Cân khoảng 100 g cát đã sấy khô đến khối lượng không đổi và đã nghiền qua sàng 4 900lỗ/cm<sup>2</sup>. Đổ mẫu thử vào bình có 500 ml nước cất, đậy kín nắp bình, bọc sáp bên ngoài và lắc đều trong thời gian không ít hơn 4 giờ. Sau đó lại khuấy đều và lọc qua giấy lọc. Lấy 100 ml dung dịch đã lọc, cho vào cốc nung có chứa 250 ml nước cất, nhỏ 4 giọt đến 5 giọt chất chỉ thị màu vào đó để dung dịch biến màu. Nhỏ axit clohydric (HCl) vào cốc cho đến khi dung dịch có màu đỏ thì lại nhỏ thêm 4 giọt đến 5 giọt chất chỉ thị màu vào đó. Đun dung dịch đến gần sôi, đổ 15 ml dung dịch bari clorua (BaCl<sub>2</sub>) 10 % vào cốc rồi trộn đều. Muốn cho bari sunfat (BaSO<sub>4</sub>) kết tinh nhiều thì đun dung dịch đến nhiệt độ 60 °C đến 70 °C trong 2 giờ rồi để yên trong vài giờ nữa hoặc để cách đêm.

Lọc dung dịch qua giấy lọc không tro đã nhúng nước, tráng cốc bằng nước lọc và cũng đổ lên giấy lọc cho cặn đọng bên trên giấy lọc.

Bỏ giấy lọc cặn vào chén nung đã rửa sạch và cân sẵn. Đặt chén nung vào lò nung có nhiệt độ từ 700 °C đến 800 °C trong 15 phút đến 20 phút. Lấy chén ra để nguội trong bình hút ẩm đến nhiệt độ phòng rồi đem cân bằng cân phân tích, chính xác đến 0,0001 g.

## **6 Tính kết quả**

**6.1** Hàm lượng sunfua trioxit chứa trong mẫu thử (SO<sub>3</sub>) tính bằng phần trăm (%), chính xác đến 0,01 %, theo công thức:

$$SO_3 = \frac{5 \times (m_1 - m_0)}{m} \times 100 \times 0,343$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng chén chứa cặn, tính bằng gam (g);

$m_0$  là khối lượng chén không chứa cặn, tính bằng gam (g);

$m$  là khối lượng mẫu thử, tính bằng gam (g);

0,343 là hệ số chuyển  $BaSO_4$  thành  $SO_3$ .

## 6 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các nội dung sau ;

---

## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 17: Xác định hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 17: Determination of feeble weathered particle content*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng hạt mềm yếu, phong hoá trong cốt liệu lớn.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-2 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 2: Xác định thành phần hạt.

### **3 Thiết bị và dụng cụ**

- **cân kỹ thuật** với độ chính xác 0,01 g;
- **tủ sấy** điều chỉnh được nhiệt độ;
- **bộ sàng tiêu chuẩn**, theo TCVN 7572-2 : 2006;
- **kim sắt** và **kim nhôm**;
- **búa con**.

### **4 Chuẩn bị mẫu**

Đá dăm (sỏi) đã sấy khô đến khối lượng không đổi được sàng thành từng cỡ hạt riêng rồi lấy mẫu theo Bảng 1.

**Bảng 1 - Khối lượng mẫu theo cỡ hạt**

<b>Cỡ hạt</b> mm	<b>Khối lượng mẫu</b> kg
5 □ 10	0,25
10 □ 10	1,00
20 □ 40	5,00
40 □ 70	15,00
lớn hơn 70	35,00

## 5 Tiến hành thử

Hạt mềm yếu và phong hoá được lựa chọn và loại ra theo các dấu hiệu sau đây:

Các hạt mềm yếu, phong hoá, thường dễ gãy, có thể bóp nát bằng tay và dễ vỡ khi đập nhẹ bằng búa con. Khi dùng kim sắt cạo lên các hạt đá dăm (sỏi) loại phún xuất hoặc biến chất, hoặc dùng kim nhôm cạo lên mặt các hạt đá dăm (sỏi) loại trầm tích, thì trên bề mặt các hạt mềm yếu, phong hoá, sẽ để lại vết.

Các hạt đá dăm mềm yếu gốc trầm tích, thường có hình mòn nhẵn, không có góc cạnh.

Sau khi chọn xong các hạt mềm yếu và phong hoá, cân chính xác đến 0,01 g.

## 6 Tính kết quả

Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hoá ( $X$ ), được xác định bằng phần trăm khối lượng, chính xác đến 0,01 %, theo công thức:

$$X = \frac{m_1}{m} \times 100$$

trong đó :

$m_1$  là khối lượng các hạt mềm yếu và phong hoá, tính bằng gam (g);

$m$  là khối lượng mẫu khô, tính bằng gam (g).

Kết quả cuối cùng là trung bình số học của hai lần thử.

### CHÚ THÍCH

Nếu đá dăm (sỏi) là hỗn hợp của nhiều cỡ hạt thì sàng chúng ra thành từng cỡ hạt để thử riêng. Kết quả chung cho cả mẫu là trung bình cộng theo quyền của các loại cỡ hạt.

## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 18: Xác định hàm lượng hạt bị đập vỡ**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 18: Determination of crushed particle content*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng hạt bị đập vỡ trong sỏi dăm đập từ cuội.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

### **3 Thiết bị**

- cân kỹ thuật, chính xác đến 0,1%;
- kính lúp.

### **4 Chuẩn bị mẫu**

Mẫu sỏi dăm đập từ cuội được lấy theo TCVN 7572-1 : 2006 và chuẩn bị khối lượng mẫu thử theo Bảng 1.

Mẫu ở trạng thái khô tự nhiên, được sàng qua sàng tương ứng với  $D_{\min}$  và  $D_{\max}$ . Mẫu thử được lấy ở phần vật liệu nằm trên sàng  $D_{\min}$ .



**Bảng 1 - Khối lượng mẫu sỏi dăm đập từ cuội**

<b>Cỡ hạt lớn nhất của sỏi dăm đập từ sỏi cuội</b> mm	<b>Khối lượng mẫu</b> kg
10	0,25
20	1,00
40	5,00
70	15,00

**5 Tiến hành thử**

Quan sát bằng mắt thường, hoặc dùng kính lúp nếu cần, chọn ra các hạt có bề mặt vỡ lớn hơn khoảng một nửa tổng số diện tích bề mặt hạt đó. Các hạt này được coi là hạt bị đập vỡ. Cân các hạt chọn được.

**6 Tính kết quả**

Hàm lượng hạt bị đập vỡ ( $D_v$ ), tính bằng % theo khối lượng, chính xác tới 1 %, theo công thức:

$$D_v = \frac{m_1}{m} \times 100$$

trong đó:

$m$  là khối lượng mẫu thử, tính bằng gam (g);

$m_1$  là khối lượng các hạt bị đập vỡ, tính bằng gam (g);

Kết quả được lấy chính xác đến 1 %.

**7 Báo cáo thử nghiệm**

## Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử – Phần 19: Xác định hàm lượng silic oxit vô định hình

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –  
Part 19: Determination of amorphous silicate content*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp hoá học xác định hàm lượng silic oxit vô định hình tác dụng với kiềm xi măng của cốt liệu cho bê tông và vữa.

### 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 4851 : 1989 (ISO 3696 : 1987) Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

### 3 Thiết bị và thuốc thử

**3.1 Sàng tiêu chuẩn**, kích thước mắt sàng 5 mm; 300 µm; 140 µm.

**3.2 Cân kỹ thuật**, chính xác đến 0,1 %;

**3.3 Lò nung** với nhiệt độ nung đến 1 100 °C.

**3.4 Bình kim loại**, làm bằng thép không gỉ.

**3.5 Tủ sấy** có bộ phận điều khiển nhiệt độ.

**3.6 Bếp cách thuỷ**.

**3.7 Bình định mức**, bằng thuỷ tinh, dung tích 20 ml.

**3.8 Phễu, chén sứ hoặc chén bạch kim**.

### 3.9 Giấy lọc không tro băng trắng.

**3.10 Nước cất**, theo TCVN 4851 : 1989 (ISO 3696 : 1987), hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

**3.12 Natri hydroxit (NaOH)**, dung dịch 1 N.

**3.13 HCl đặc**,  $d = 1,19 \text{ g/cm}^3$ .

**3.14 Hỗn hợp dung dịch  $\text{AgNO}_3$**  (trong 100 ml dung dịch có 1 g  $\text{AgNO}_3$  và 5 ml  $\text{HNO}_3$ ).

## 4 Chuẩn bị mẫu thử

Đá nguyên khai hoặc đá dăm (sỏi) được lấy mẫu với khối lượng theo Bảng 1.

**Bảng 1 □ Khối lượng mẫu đá nguyên khai hoặc đá dăm (sỏi)**

Cỡ hạt lớn nhất của cốt liệu, mm	Khối lượng mẫu, kg
10	0,25
20	1,00
40	5,00
70	15,00
Đá nguyên khai	1 kg/1 loại khoáng thể

Mẫu được loại bỏ tạp chất bẩn và được đập nhỏ thành các hạt lọt qua sàng 5 mm, sau đó trộn đều và rút gọn bằng cách chia tư hoặc bằng máng chia mẫu để có đến 250 g.

Tiếp tục đập nhỏ mẫu đã rút gọn trên để lấy 100 g cỡ hạt 0,14 mm – 0,3 mm. Đặt mẫu trong sàng 0,14 mm, rửa sạch bằng tia nước rồi sấy khô đến khối lượng không đổi. Từ đó lấy ra mẫu nhỏ, mỗi mẫu 25 g để thử.

## 5 Tiến hành thử

Cho vào mỗi bình kim loại bằng thép không gỉ một lượng 25 g mẫu thử và đổ vào bình 25 ml dung dịch NaOH 1 N. Xoay tròn bình vài lần để bọt khí thoát ra, xong đậy nắp đặt bình vào tủ sấy có nhiệt độ  $80 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ . Sau 24 giờ nhắc bình ra, làm nguội trong 15 phút bằng nước lạnh tới nhiệt độ phòng. Tiếp đó, đem bình lọc qua giấy lọc vào một ống nghiệm khô. Đầu tiên không lắc bình cho dung dịch chảy từ từ theo dũa thuỷ tinh vào phễu đến hết sau đó gắp các chất không hoà tan

ra bỏ lên giấy lọc. Quá trình lọc kết thúc khi dung dịch chảy qua giấy lọc không quá 1 giọt trong thời gian 10 giây (chú ý không rửa cặn trên giấy lọc).

Để tăng nhanh tốc độ lọc có thể dùng bình tam giác có gắn bơm tạo chân không bằng tia nước.

Lắc đều ống nghiệm thu chất lọc để tạo dung dịch đồng nhất; dùng pipét lấy 10 ml dung dịch nước cho vào bình thuỷ tinh 20 ml, đổ nước cất vào đến mức 200 ml rồi lắc đều.

Để xác định lượng silic hoà tan, lấy 100 ml dung dịch mới chế được vào chén sứ, đổ tiếp vào 5 ml đến 10 ml axit clohydric đặc rồi cô cạn trên bếp cách thuỷ. Cô xong làm ẩm cặn trong chén bằng 5 ml axit clohydric trong 5 phút đến 10 phút rồi đổ 100 ml nước cất nóng vào chén, dùng đĩa thuỷ tinh khuấy đều, giữ tiếp 10 phút trên bếp cách thuỷ rồi đem lọc.

Rửa cặn trên giấy lọc bằng nước nóng cho hút axit clohydric (để nhận biết, nhỏ 1 giọt đến 2 giọt dung dịch hỗn hợp  $\text{AgNO}_3 + \text{HNO}_3$  vào ít nước rửa qua giấy lọc. Nếu nước vẫn trong là được). Đặt giấy lọc cùng cặn trên nó vào chén sắt, cô cạn trên bếp cách thuỷ rồi đặt vào tủ sấy có nhiệt độ  $110\text{ }^\circ\text{C}$  trong 30 phút. Sau đó làm ẩm lại cặn trong chén bằng 5 ml axit clohydric đặc phụ thêm nước rồi đem lọc, rửa lọc trên giấy lọc bằng nước nóng lần nữa cho hết axit clohydric (các nhận biết như nêu trên).

Giấy lọc cùng với cặn nung trong chén bạch kim đã biết trước khối lượng, ở nhiệt độ  $1\ 000\text{ }^\circ\text{C}$  đến  $1\ 100\text{ }^\circ\text{C}$  trong 10 phút, rồi đem cân. Khối lượng cặn trong chén ( $m$ ) tương ứng là lượng silic dioxit hoà tan trong 100 ml dung dịch.

## 6 Tính kết quả

Hàm lượng silic oxit vô định hình hoà tan ( $\text{SiO}_{2\text{ vdh}}$ ), tính bằng milimol trong 1 lít dung dịch NaOH, được xác định theo công thức:

$$\text{SiO}_{2\text{ vdh}} = m \times 3\ 300$$

trong đó

$m$  là khối lượng cặn trong chén tương ứng lượng silic dioxit hoà tan trong 100 ml dung dịch.

Kết quả được lấy chính xác đến 0,01 %.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

## **Cốt liệu cho bê tông và vữa – Phương pháp thử –**

### **Phần 20: Xác định hàm lượng mi ca trong cốt liệu nhỏ**

*Aggregates for concrete and mortar – Test methods –*

*Part 20: Determination of mica content in fine aggregate*

#### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định hàm lượng mi ca trong cốt liệu nhỏ.

#### **2 Tài liệu viện dẫn**

TCVN 7572-1 : 2006 Cốt liệu cho bê tông và vữa □ Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu.

#### **3 Thiết bị và dụng cụ**

- **cân phân tích**, chính xác đến 0,001 g.
- **tủ sấy**, có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ;
- **bộ sàng tiêu chuẩn**: kích thước 5 mm; 2,5 mm; 1,25 mm; 630 μm; 315 μm; 140 μm;
- **giấy nhám** (có thể dùng giấy in rônê□) khổ giấy 330 mm x 210 mm;
- **đũa thủy tinh**.

#### **4 Chuẩn bị mẫu thử**

**4.1** Cân 300 g mẫu đã được lấy và chuẩn bị theo TCVN 7572-1 : 2006, rồi sấy đến khối lượng không đổi. Để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng.

**4.2** Sàng cát qua sàng có kích thước lỗ 5 mm. Cân 200 g cát dưới sàng rồi chia hai phần, mỗi phần 100 g.

## 5 Tiến hành thử

**5.1** Dùng 100 g cát đã chuẩn bị ở trên, sàng qua sàng: 2,5 mm; 1,25 mm; 630  $\mu\text{m}$ ; 315  $\mu\text{m}$ ; 140  $\mu\text{m}$ . Loại bỏ các hạt dưới sàng 140  $\mu\text{m}$ . Cát còn lại trên mỗi sàng được để riêng.

**5.2** Đổ lượng cát trên từng sàng, mỗi lần từ 10 g đến 15 g lên mặt giấy nhám, dùng đĩa thủy tinh gạt mỏng cát trên giấy rồi nghiêng tờ giấy đổ nhẹ cát sang tờ giấy khác, tách các hạt mi ca còn dính trên giấy để riêng ra. Làm như vậy nhiều lần, đến khi tổng khối lượng mi ca dính lại trên giấy sau mỗi lần với một cỡ hạt không quá 0,02 g.

**5.3** Tách xong mi ca cho một cỡ hạt thì gộp toàn bộ lượng mi ca đã tách được và tiến hành tách lại loại bỏ những hạt cát nhỏ còn lẫn vào.

**5.4** Làm xong tất cả các cỡ hạt thì gộp lại toàn bộ lượng mi ca của cả mẫu đem cân.

## 6 Tính kết quả

**6.1** Hàm lượng mi ca trong cát ( $m_c$ ), tính bằng phần trăm, chính xác đến 0,01 %, theo công thức:

$$m_c = \frac{m_1}{m} \times 100$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng mi ca của cả mẫu thử, tính bằng gam (g);

$m$  là khối lượng cát đem thử, tính bằng gam (g).

Kết quả là trung bình cộng kết quả hai lần thử song song, chính xác đến 0,01 %.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

---