

**TCVN 3121-1 : 2003; TCVN 3121-2 : 2003;  
TCVN 3121-3 : 2003; TCVN 3121-6 : 2003;  
TCVN 3121-8 : 2003; TCVN 3121-9 : 2003;  
TCVN 3121-10 : 2003; TCVN 3121-11 : 2003;  
TCVN 3121-12 : 2003; TCVN 3121-17 : 2003;  
TCVN 3121-18 : 2003**

Soát xét lần 1

## **VỮA XÂY DỰNG – PHƯƠNG PHÁP THỬ**

*Mortar for masonry – Test methods*

**HÀ NỘI - 2003**

## **Lời nói đầu**

**TCVN 3121 : 2003** thay thế TCVN 3121 - 79.

**TCVN 3121 : 2003** các phần 1, 2, 3, 6, 8, 9,10,11,12,17 và 18 được xây dựng trên cơ sở các phần tương ứng của EN 1015 : 2000.

**TCVN 3121 : 2003** do Tiểu ban kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN/TC 71/SC3 *Sản phẩm bê tông* hoàn thiện trên cơ sở dự thảo của Viện Khoa học công nghệ Vật liệu 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.

## Mục lục

Trang

<b>TCVN 3121-1 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 1: Xác định kích thước hạt cốt liệu lớn nhất.....	5
<b>TCVN 3121-2 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 2: Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.....	7
<b>TCVN 3121-3 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 3: Xác định độ lưu động của vữa tươi (phương pháp bàn dằn)....	11
<b>TCVN 3121-6 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 3: Xác định khối lượng thể tích vữa tươi.....	15
<b>TCVN 3121-8 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 8: Xác định khả năng giữ độ lưu động của vữa tươi .....	17
<b>TCVN 3121-9 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 9: Xác định thời gian bắt đầu đông kết của vữa tươi .....	21
<b>TCVN 3121-10 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 10: Xác định khối lượng thể tích mẫu vữa đóng rắn.....	25
<b>TCVN 3121-11 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 11: Xác định cường độ uốn và nén của vữa đã đóng rắn .....	27
<b>TCVN 3121-12 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 12: Xác định cường độ bám dính của vữa đã đóng rắn trên nền .....	33
<b>TCVN 3121-17 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 17: Xác định hàm lượng ion clo hòa tan trong nước.....	37
<b>TCVN 3121-18 : 2003</b>	Vữa Xây dựng – Phương pháp thử Phần 18: Xác định độ hút nước mẫu vữa đã đóng rắn .....	41

## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 1: Xác định kích thước hạt cốt liệu lớn nhất

*Mortar for masonry – Test methods*

*Part 1: Determination of maximum particle size of aggregate*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp sàng để xác định kích thước cỡ hạt cốt liệu lớn nhất của vữa tươi và vữa khô trộn sẵn.

#### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 342 : 1986 Cát xây dựng – Phương pháp xác định thành phần hạt và mô đun độ lớn.

TCVN 3121-2 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử. Phần 2: Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

#### 3 Nguyên tắc

Xác định lượng sót tích lũy trên bộ sàng tiêu chuẩn. Kích thước cỡ hạt cốt liệu lớn nhất tương ứng kích thước của lỗ sàng tiêu chuẩn mà lượng sót tích lũy trên sàng đó không lớn hơn 10 %.

#### 4 Thiết bị và dụng cụ thử

- Bộ sàng tiêu chuẩn có kích thước lỗ sàng 10mm; 5mm; 2,5mm; 1,25mm; 0,63mm; 0,315 mm; 0,14 mm (TCVN 342 : 1986) và sàng có kích thước lỗ 0,08 mm;
- Cân kỹ thuật có độ chính xác đến 1 gam;
- Tủ sấy điện có bộ phận điều chỉnh và ổn định nhiệt độ ở  $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  và  $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

#### 5 Cách tiến hành

Cân 1 000 g, chính xác đến 1 gam, mẫu đã chuẩn bị theo TCVN 3121-2 : 2003. Vữa tươi được sàng ướt, vữa khô được sàng khô trên bộ sàng có kích thước lỗ 10mm; 5mm; 2,5mm; 1,25mm; 0,63mm; 0,315mm; 0,14mm và 0,08 mm. Sấy khô lượng sót trên mỗi sàng ở nhiệt độ  $105^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  (đối với vữa có chất kết dính vô cơ) hoặc  $60^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  (đối với vữa có chất kết dính hữu cơ) đến

khối lượng không đổi. Để cốt liệu nguội đến nhiệt độ phòng thí nghiệm và cân khối lượng còn lại trên mỗi sàng, chính xác đến 1 gam.

## 6 Tính kết quả

6.1 Lượng sót riêng trên mỗi sàng thứ  $i$  ( $a_i$ ), tính bằng %, theo công thức:

$$a_i = \frac{m_i}{m} \times 100$$

trong đó:

$m_i$  là khối lượng phần còn lại trên sàng thứ  $i$ , tính bằng gam;

$m$  là lượng sót tích lũy trên sàng 0,08 mm, tính bằng gam.

6.2 Lượng sót tích lũy trên sàng thứ  $i$  ( $A_i$ ), tính bằng %, theo công thức:

$$A_i = a_5 + a_{2,5} + \dots + a_i$$

trong đó:  $a_5$ ;  $a_{2,5}$ ; ...  $a_i$  là lượng sót riêng trên các sàng 5; 2,5; ...; sàng thứ  $i$ , tính bằng %.

6.3 Kích thước hạt cốt liệu lớn nhất bằng kích thước lỗ sàng mà lượng sót tích lũy trên sàng đó không lớn hơn 10 %. Kết quả là giá trị trung bình cộng của 2 mẫu thử, chính xác đến 0,1 %. Nếu kết quả giữa hai lần thử sai lệch lớn hơn 2 % thì tiến hành thử lại trên mẫu lưu.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau:

- thời gian thử nghiệm;
  - loại vữa tiến hành thử;
  - phương pháp sàng (khô, ướt);
  - tỷ lệ phần trăm khối lượng, chính xác đến 1%, trên mỗi sàng;
  - kết quả thử;
  - số hiệu tiêu chuẩn này;
  - các chú ý khác nếu có.
-

## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 2: Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử

*Mortar for masonry – Test methods*  
*Part 2: Sampling and preparation of sample*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu vữa tươi và vữa khô trộn sẵn.

#### 2 Định nghĩa

Các thuật ngữ sử dụng trong tiêu chuẩn này được định nghĩa như sau:

- 2.1 **Lô (lot)**: Lượng vữa được sản xuất trong điều kiện được coi là đồng nhất. Sau khi thử nghiệm, lượng vữa này được đánh giá là “phù hợp” hay “không phù hợp”.
- 2.2 **Mẫu đơn (increment)**: Lượng vữa được lấy bằng mỗi thao tác có sử dụng thiết bị lấy mẫu.
- 2.3 **Mẫu cục bộ (spot sample)**: Mẫu được lấy tại một thời điểm và từ một vị trí. Mẫu cục bộ có thể được tạo nên từ các mẫu đơn liên tiếp.
- 2.4 **Mẫu gộp (bulk sample)**: Tập hợp của các mẫu đơn nhằm đại diện cho lô lấy mẫu.
- 2.5 **Mẫu thử (test sample)**: Mẫu rút gọn từ mẫu gộp dùng cho các phép thử nghiệm.

#### 3 Thiết bị, dụng cụ

- môi, thìa xúc bằng thép hoặc nhựa cứng, dung tích không nhỏ hơn 1 lit;
- một số thùng chứa khô, sạch có nắp đậy kín;
- bay và dao nề;
- xẻng;
- cân kỹ thuật, chính xác đến 1 gam;
- máy trộn (nếu có).

## **4 Lấy mẫu**

### **4.1 Lấy mẫu tại hiện trường**

#### **4.1.1 Vữa tươi**

- a) Vữa tươi sản xuất ở trạm trộn: Dùng dụng cụ thích hợp ở điều 3, lấy 3 mẫu cục bộ ở lúc bắt đầu, giữa và cuối của quá trình đổ vữa ra khỏi thùng trộn.
- b) Vữa tươi trên phương tiện vận chuyển: Dùng dụng cụ thích hợp ở điều 3, lấy 3 mẫu cục bộ ở 3 vị trí có độ sâu khác nhau trên phương tiện vận chuyển.
- c) Vữa tươi trộn tại công trường: Dùng dụng cụ thích hợp ở điều 3, lấy 3 mẫu cục bộ ở 3 vị trí khác nhau trong 1 mẻ trộn.

#### **4.1.2 Vữa khô trộn sẵn**

Dùng dụng cụ thích hợp ở điều 3, lấy 3 mẫu cục bộ ở 3 bao chứa khác nhau sao cho mẫu đại diện cho toàn bộ lô.

### **4.2 Mẫu gộp**

Khối lượng các mẫu đơn được lấy sao cho mẫu gộp từ các mẫu đơn đó có thể tích/khối lượng không nhỏ hơn 20 lít (với vữa tươi) hoặc 15 kg (với vữa khô).

Các mẫu gộp từ vữa khô trộn sẵn được chứa trong bao cách ẩm, các mẫu gộp từ vữa tươi được đựng trong các vật chứa không thấm nước đã được lau khô. Các vật chứa đảm bảo được đậy hoặc buộc kín.

Các mẫu vữa ngay sau khi lấy tại công trường được đưa về phòng thí nghiệm để thử các chỉ tiêu cần kiểm tra.

## **5 Chuẩn bị mẫu thử**

### **5.1 Vữa tươi**

Mẫu gộp vữa tươi phải được trộn lại khoảng 30 giây trong chảo đã lau bằng khăn ẩm. Rút gọn mẫu theo phương pháp chia tư sao cho khối lượng mẫu để thử mỗi tiêu phải lớn hơn 1,5 lần lượng vữa cần thiết cho thử nghiệm từng chỉ tiêu.

### **5.2 Vữa khô trộn sẵn**

Mẫu gộp vữa khô được nhào trộn với nước sao cho vữa tươi đạt giá trị độ lưu động (độ dẻo) theo quy định ở bảng 1. Việc trộn vữa được thực hiện bằng máy hoặc bằng tay, toàn bộ thời gian trộn khoảng 3 phút.

**Bảng 1 – Giá trị độ lưu động tương ứng các loại vữa**

Loại vữa	Độ lưu động, mm		
	vữa xây	vữa hoàn thiện	
		thô	mịn
– Vữa thường	165 - 195	175 - 205	175 - 205
– Vữa nhẹ	145 - 175	155 - 185	155 - 185

5.3 Vật liệu để kiểm tra thành phần cấp phối được lấy theo điều 4.1.2 phải để trong các vật chứa riêng rẽ, chất kết dính phải được chứa trong các bao cách ẩm hoặc bình đậy kín. Để chuẩn bị vữa tươi trong phòng thí nghiệm, các vật liệu phải được cân chính xác đến 1 gam. Các vật liệu sau khi cân được trộn khô đến khi đồng nhất, sau đó cho nước vào và trộn ướt 3 phút nữa. Điều chỉnh lượng nước trộn sao cho vữa tươi đạt độ lưu động theo quy định ở bảng 1.

## **6 Bao gói, ghi nhãn mẫu thử**

Mẫu thử phải được chứa trong các thùng kín, có nhãn nhận biết với các thông tin sau:

- tên và địa chỉ của của tổ chức/cá nhân lấy mẫu;
  - tên và địa chỉ khách hàng;
  - địa điểm, thời gian và cách tạo mẫu gộp;
  - phương pháp và thời gian trộn (tay/máy);
  - dấu nhận biết trên thùng chứa mẫu;
  - số hiệu của tiêu chuẩn này;
  - các dấu hiệu khác nếu cần.
-



## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 3: Xác định độ lưu động của vữa tươi (phương pháp bàn dằn)

*Mortar for masonry – Test methods*

*Part 3: Determination of consistence of fresh mortar (by flow table)*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ lưu động của vữa tươi theo phương pháp bàn dằn.

#### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 3121-2 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 2: Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

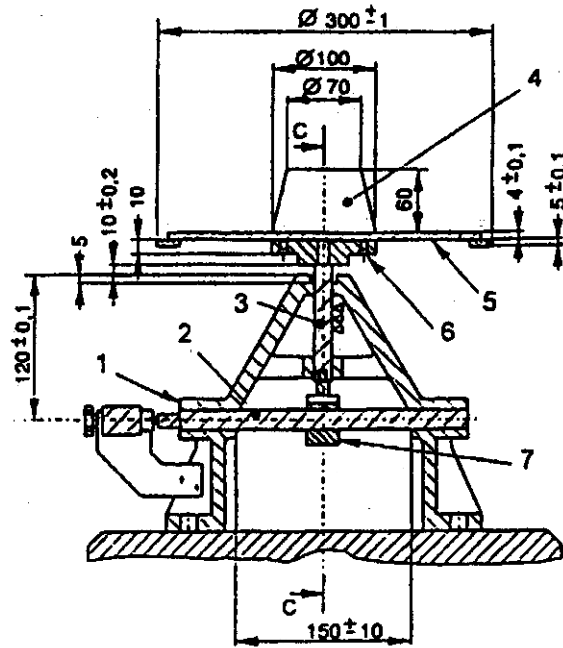
#### 3 Nguyên tắc

Xác định đường kính mẫu vữa sau khi dằn trên bàn dằn theo quy định.

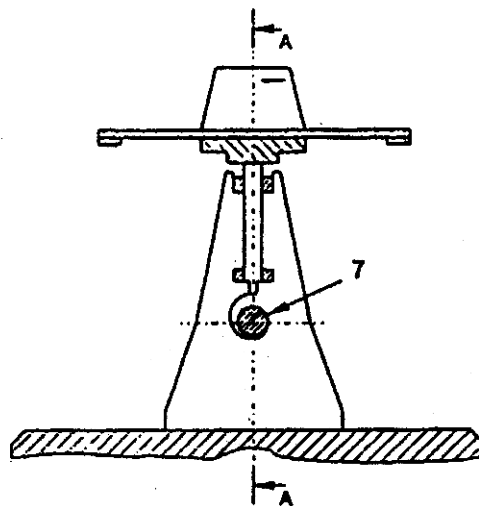
#### 4 Thiết bị và dụng cụ thử

- cân kỹ thuật có độ chính xác tới 1 gam;
- thước kẹp có độ chính xác tới 0,1 mm;
- bay, chảo trộn mẫu;
- bàn dằn với các chi tiết được mô tả trên hình 1: Khối lượng phần động của bàn dằn là  $3250 \text{ g} \pm 100 \text{ g}$ . Phần động có cơ cấu điều chỉnh để có khả năng nâng lên, hạ xuống theo phương thẳng đứng là  $10 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ ;
- khâu hình côn, đường kính trong của đáy lớn là  $100 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ , của đáy nhỏ là  $70 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ , chiều cao khâu là  $60 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ , chiều dày thành côn không nhỏ hơn 2 mm.

Kích thước tính bằng milimét



1. Bộ máy
2. Trục ngang
3. Trục nâng
4. Khuôn hình côn
5. Đĩa đệm
6. Bàn máy kim loại cứng
7. Cam nâng



Hình 1 – Sơ đồ cấu tạo bàn dằn

## 5 Cách tiến hành

Trước khi thử, lau sạch mặt tấm kính, côn, chày bằng vải ẩm. Đặt khâu hình côn vào giữa bàn dằn. Lấy khoảng 1 lít mẫu vữa tươi (TCVN 3121-2 : 2003) cho vào khâu thành hai lớp, mỗi lớp đầm khoảng 10 cái sao cho vữa đầy kín và đồng nhất trong khâu. Khi đầm, dùng tay giữ chặt khâu trên mặt bàn dằn. Dùng dao gạt phẳng vữa thừa trên mặt khâu, lau sạch nước và vữa trên mặt kính xung quanh khâu. Từ từ nhấc khâu lên theo phương thẳng đứng và cho máy dằn 15 cái trong vòng 15 giây. Dùng thước kẹp đo đường kính đáy của khối vữa chảy theo 2 chiều vuông góc, chính xác tới 1 mm.

Kết quả thử là trung bình cộng của 2 kết quả đo.

## **6 Biểu thị kết quả**

Độ lưu động của mẫu vữa là kết quả trung bình cộng của 2 lần thử, chính xác đến 1 mm. Nếu một trong 2 giá trị đo sai lệch lớn hơn 10 % so với giá trị trung bình thì phải tiến hành lại phép thử từ mẫu lưu.

## **7 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau:

- địa điểm, thời gian, người lấy và chuẩn bị mẫu;
  - loại vữa;
  - phương pháp lấy và chuẩn bị mẫu;
  - kết quả thử, lấy chính xác đến 1mm;
  - ngày, và người thử mẫu;
  - số hiệu của tiêu chuẩn này;
  - các chú ý khác trong quá trình thử.
-

## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 6: Xác định khối lượng thể tích vữa tươi

*Mortar for masonry – Test methods*

*Part 6: Determination of bulk density of fresh mortar*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp xác định khối lượng thể tích của vữa tươi.

#### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 3121-2 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 2: Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

TCVN 3121-3 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 3: Xác định độ lưu động.

#### 3 Nguyên tắc

Xác định tỷ số giữa khối lượng và thể tích xác định của mẫu vữa tươi.

#### 4 Dụng cụ thử

Cân kỹ thuật có độ chính xác tới 1 gam.

Bình đong bằng kim loại không gỉ, có thể tích 1 lít, đường kính trong bằng 113 mm.

#### 5 Cách tiến hành

Lấy khoảng 1,5 lít mẫu vữa tươi đã được chuẩn bị theo TCVN 3121-2 : 2003. Cân bình đong đã được làm khô, được khối lượng  $m_1$ . Đổ mẫu vữa tươi đến khoảng 1/2 chiều cao bình đong, nghiêng bình và đập 10 cái xuống nền vững chắc. Tiếp tục đổ đầy vữa tới miệng bình và đập tiếp 5 cái nữa sao cho vữa lấp kín các khoảng trống trong bình đong. Cho thêm vữa vào và gạt vữa thừa ngang miệng bình. Dùng vải lau sạch vữa dính xung quanh bình. Cân bình có vữa, được khối lượng  $m_2$ .

## 6 Biểu thị kết quả

Khối lượng thể tích của vữa tươi ( $\rho_v$ ), tính bằng  $\text{kg/m}^3$ , theo công thức sau:

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

trong đó:

$m_1$  là khối lượng của bình, tính bằng kilôgam;

$m_2$  khối lượng của bình có vữa, tính bằng kilôgam;

$V$  là thể tích bình đong, tính bằng mét khối,  $V = 0,001 \text{ m}^3$ .

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng của 2 phép đo, lấy chính xác đến  $10 \text{ kg/m}^3$ . Nếu giá trị của hai lần thử chênh lệch lớn hơn 10% so với giá trị trung bình thì phải tiến hành thử lại trên mẫu lưu.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- địa điểm, thời gian, người lấy và chuẩn bị mẫu;
  - loại vữa ;
  - phương pháp lấy và chuẩn bị mẫu vữa;
  - giá trị độ lưu động khi chuẩn bị mẫu vữa theo TCVN 3121-3 : 2003;
  - kết quả thử, lấy chính xác đến  $10\text{kg/m}^3$ ;
  - ngày thử mẫu;
  - số hiệu của tiêu chuẩn này;
  - các chú ý trong quá trình thử.
-

## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 8: Xác định khả năng giữ độ lưu động của vữa tươi

*Mortar for masonry – Test methods*

*Part 8: Determination of consistency retentivity*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp xác định khả năng giữ độ lưu động của vữa tươi.

#### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 3121-2 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 2: Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

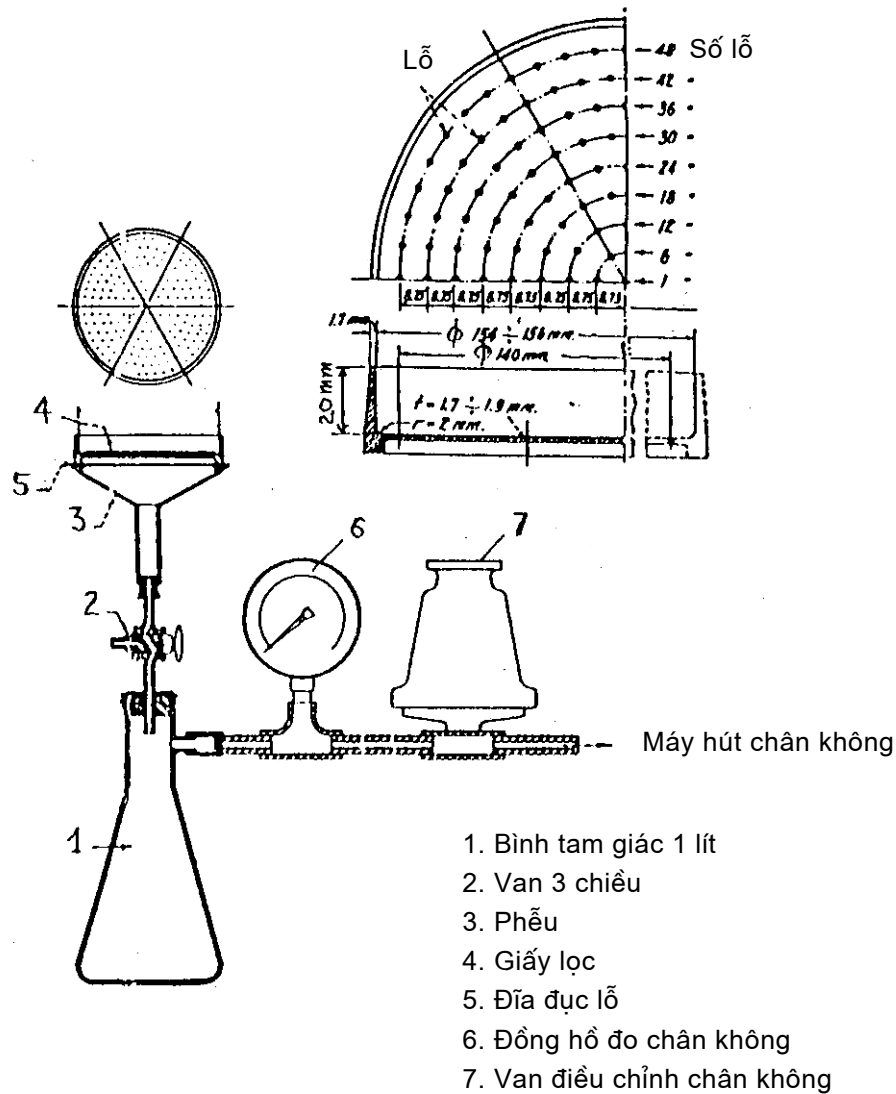
TCVN 3121-3 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 3: Xác định độ lưu động.

#### 3 Nguyên tắc

Xác định tỷ lệ phần trăm độ lưu động của mẫu vữa tươi trước và sau khi hút chân không ở điều kiện quy định.

#### 4 Thiết bị và dụng cụ thử

- Máy hút chân không, đồng hồ đo áp lực chân không, bình chứa 1 lít được mô tả trên hình 1. Các phụ kiện trên phải đủ khả năng chịu áp lực chân không tới 200 mmHg.
- Phễu có đường kính trong 154 mm – 156 mm, chiều cao 20 mm. Trong phễu có đĩa đục lỗ, đường kính đĩa bằng đường kính trong của phễu, đường kính lỗ 1,4 mm – 1,6 mm, được phân bố đều trên toàn bộ tiết diện của đĩa.
- Đồng hồ bấm giây.
- Giấy lọc loại chảy trung bình, 20 g/m<sup>2</sup>, có đường kính bằng đường kính trong của phễu.
- Thiết bị thử độ lưu động theo TCVN 3121-3 : 2003.



Hình 1 - Sơ đồ cấu tạo phễu hút chân không

## 5 Cách tiến hành

Lấy khoảng 1 lít mẫu vữa tươi đã được chuẩn bị theo TCVN 3121-2 : 2003. Xác định độ lưu động ( $D_1$ ) ban đầu của mẫu vữa theo TCVN 3121-3 : 2003.

Khoá và hiệu chỉnh van 3 chiều để duy trì áp lực chân không trong bình ở mức 50 mmHg. Đặt giấy lọc đã nhúng ướt nước lên đĩa đục lỗ, mở van 3 chiều tạo chân không trong phễu để kiểm tra áp lực và sự rò rỉ.

Trộn đều mẫu vữa sau khi xác định độ lưu động, sau đó đổ vữa cho vào phễu đã được lót giấy lọc ướt, dùng dao gạt phẳng vữa thừa ngang miệng phễu. Điều chỉnh áp lực chân không tới 50 mmHg, sau đó mở van 3 chiều để tạo chân không trong 60 giây. Ngay sau đó mở van 3 chiều để cân bằng áp suất trong phễu bằng áp suất khí quyển.

Sau khi hút chân không, lấy vữa ra khỏi phễu, trộn đều lại và xác định độ lưu động ( $D_2$ ) theo TCVN 3121-3 : 2003. Chú ý mọi thao tác không được để gián đoạn, tổng thời gian thí nghiệm tính từ khi đổ nước để trộn, không quá 20 phút.

## 6 Tính kết quả

Khả năng giữ độ lưu động (GLĐ), tính bằng %, theo công thức sau:

$$GLĐ = \frac{D_2}{D_1} \times 100$$

trong đó:

$D_1$  là độ lưu động của vữa trước khi hút chân không, tính bằng milimét;

$D_2$  là độ lưu động của vữa sau khi hút chân không, tính bằng milimét.

Kết quả là giá trị trung bình cộng của 2 lần thử, tính chính xác đến 1 %.

Nếu giá trị của hai lần thử chênh lệch lớn hơn 10% so với giá trị trung bình thì phải tiến hành thử lại trên mẫu lưu. Nếu giá trị của hai lần thử lại vẫn chênh lệch lớn hơn 10% so với giá trị trung bình thì phải tiến hành lấy lại mẫu thử từ mẫu gộp và thử lại.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- địa điểm, thời gian, người lấy và chuẩn bị mẫu;
  - loại vữa;
  - phương pháp lấy và chuẩn bị mẫu vữa;
  - giá trị độ lưu động trước và sau khi hút chân không  $D_1$  và  $D_2$ ;
  - kết quả thử, lấy chính xác đến 1%;
  - ngày thử mẫu;
  - số hiệu của tiêu chuẩn này;
  - các chú ý khác trong quá trình thử.
-



## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 9: Xác định thời gian bắt đầu đông kết của vữa tươi

*Mortar for masonry – Test methods*

*Part 9: Determination of initial time setting of fresh mortar*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp xác định thời gian bắt đầu đông kết của vữa tươi.

#### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 3121-2 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 2: Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

TCVN 3121-3 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 3: Xác định độ lưu động.

#### 3 Nguyên tắc

Xác định thời gian bắt đầu đông kết của vữa tươi tính từ khi đổ nước vào hỗn hợp khô đến khi mẫu vữa chịu được lực đâm xuyên xác định.

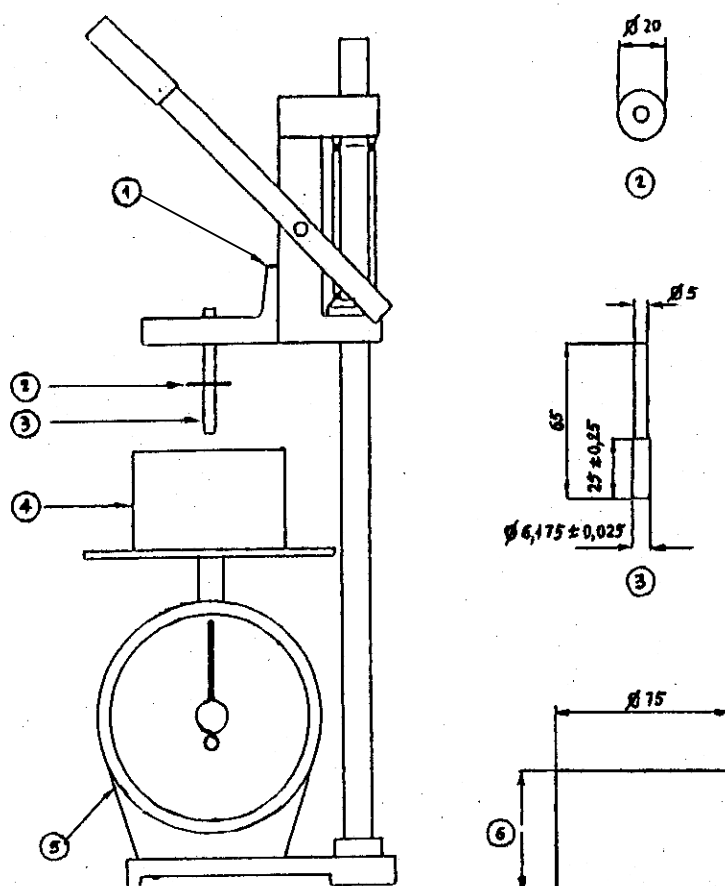
#### 4 Thiết bị và dụng cụ thử

Thiết bị xác định thời gian bắt đầu đông kết của vữa tươi được mô tả trên hình 1, bao gồm:

- khâu đựng vữa (4) hình côn, bằng vật liệu không hút nước, đường kính trong 50 mm và 75 mm, chiều cao 50 mm - 100 mm. Chiều dày khâu tùy thuộc vào vật liệu chế tạo, nhưng phải đủ chắc để giữ được hình dáng theo kích thước trên;
- kim đâm xuyên (3) làm bằng đồng hoặc thép không gỉ, đường kính 5 mm, tổng chiều dài 65 mm, phần dưới của kim (phần đâm vào vữa) có đường kính  $6,175 \text{ mm} \pm 0,025 \text{ mm}$ , dài  $25 \text{ mm} \pm 0,25 \text{ mm}$ ;
- vòng đệm (2) có đường kính ngoài 20 mm, đường kính trong vừa đủ để lắp lỏng vào phần trên của kim. Vòng đệm có tác dụng cho biết kim đã đâm đủ sâu vào mẫu vữa;
- cơ cấu đòn bẩy (1) tạo lực ấn kim đâm xuống mẫu thử;

- cân kỹ thuật 10 kg, có vạch chia tới 100 g;
- đồng hồ bấm giây;
- phòng/thùng dưỡng hệ mẫu (nhiệt độ  $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm  $95\% \pm 5\%$ );
- bay, chảo, ...

Kích thước tính bằng milimét



1. Cơ cấu đòn bẩy
2. Vòng đệm
3. Kim đâm xuyên
4. Khâu đựng vữa
5. Đồng hồ đo khối lượng
6. Chiều cao khâu (50 mm – 100 mm)

**Hình 1 - Sơ đồ cấu tạo dụng cụ thử thời gian bắt đầu đông kết**

## 5 Cách tiến hành

Lấy khoảng 1 lít mẫu vữa theo TCVN 3121-2 : 2003. Đổ vữa đầy hơn miệng khâu và dùng chày, theo như quy định trong TCVN 3121-3 : 2003, đầm khoảng 10 cái sao cho vữa được đầy kín trong khâu. Dùng dao gạt vữa thừa ngang miệng khâu, dùng vải lau sạch vữa bám xung quanh khâu, cân khâu có chứa mẫu, được khối lượng  $m_1$ .

Đặt khâu có chứa mẫu vào vị trí dưới kim, sao cho mặt vữa trong khâu cách kim đâm xuyên khoảng 20 mm. Hạ kim từ từ cho tới khi chạm bề mặt vữa. Giữ ở vị trí này 1 giây - 2 giây cho kim ổn định. Sau đó ấn kim đâm xuyên xuống mẫu cho đến khi vòng đệm của kim chạm vào bề mặt mẫu.

Khoảng thời gian giữa các lần đâm xuyên là 15 phút - 30 phút, tùy theo vữa không có hoặc có phụ gia kéo dài đông kết. Sau đó bảo quản mẫu ở nhiệt độ  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm  $95\% \pm 5\%$  trong túi nilon bọc kín.

Ghi lực đâm xuyên của các lần thử, xác định bằng cách đọc giá trị chỉ trên đồng hồ của cân, được khối lượng  $m_2$ .

Tiến hành thử mẫu cho tới khi cường độ đâm xuyên xác định theo 6.1, đạt  $0,5\text{ N/mm}^2$ .

## 6 Tính kết quả

6.1 Cường độ đâm xuyên ( $R_{dx}$ ), tính bằng  $\text{N/mm}^2$ , theo công thức:

$$R_{dx} = \frac{(m_2 - m_1) \times 10}{F}$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng của khâu có chứa mẫu, tính bằng kilôgam;

$m_2$  là khối lượng đọc được trên cân khi thử, tính bằng kilôgam;

F là diện tích tiết diện của kim đâm xuyên, tính bằng  $\text{mm}^2$ ,  $F = 29,93\text{ mm}^2$ .

6.2 Thời gian bắt đầu đông kết, tính bằng phút, kể từ khi các thành phần vật liệu của vữa được trộn với nước cho đến khi vữa đạt cường độ đâm xuyên là  $0,5\text{ N/mm}^2$ .

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng của 2 lần xác định. Nếu kết quả giữa hai lần thử sai lệch nhau quá 30 phút thì phải tiến hành xác định lại.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- địa điểm, thời gian, người lấy và chuẩn bị mẫu;
  - loại vữa ;
  - phương pháp lấy và chuẩn bị mẫu vữa;
  - khối lượng  $m_1$  và  $m_2$ ;
  - kết quả thử, lấy chính xác đến 1 phút;
  - ngày thử mẫu;
  - số hiệu của tiêu chuẩn này;
  - các chú ý khác trong quá trình thử.
-

## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 10: Xác định khối lượng thể tích mẫu vữa đóng rắn

*Mortar for masonry – Test methods*

*Part 10: Determination of dry bulk density of hardened mortars*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng thể tích của vữa đóng rắn.

#### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 3121-11 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử. Phần 11: Xác định cường độ uốn và nén của vữa đã đóng rắn.

#### 3 Nguyên tắc

Xác định tỷ số giữa khối lượng và thể tích của mẫu vữa theo phương pháp đo kích thước hoặc cân thủy tĩnh.

#### 4 Thiết bị và dụng cụ thử

- cân kỹ thuật có độ chính xác đến 1 gam;
- tủ sấy có bộ phận điều chỉnh và ổn định nhiệt độ;
- thước kẹp có độ chính xác tới 0,1 mm;
- cân thủy tĩnh.

#### 5 Cách tiến hành

Sử dụng viên mẫu vữa đóng rắn đã được đúc trong khuôn 40 mm x 40 mm x 160 mm hoặc trong các khuôn khác có hình dáng nhất định. Vữa đóng rắn được bảo dưỡng trong điều kiện quy định, không ít hơn 28 ngày (TCVN 3121-11 : 2003). Nếu mẫu vữa không có hình dáng nhất định thì có thể chọn miếng vữa có thể tích không nhỏ hơn 50 cm<sup>3</sup>.

Sấy khô mẫu ở nhiệt độ  $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  hoặc  $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (vừa có phụ gia hữu cơ) đến khối lượng không đổi. Để nguội mẫu tới nhiệt độ phòng và cân mẫu, được khối lượng  $m_1$ . Với mẫu có hình dạng xác định thì đo kích thước 3 cạnh, kết quả đo mỗi cạnh là giá trị trung bình cộng của 3 lần đo ở 3 vị trí khác nhau. Với mẫu không có hình dạng xác định thì nhúng mẫu vào parafin đang bị nóng chảy. Nếu lớp bọc parafin còn bọt khí hoặc khuyết tật thì phủ lại chỗ đó cũng bằng parafin lỏng. Cân ngoài không khí mẫu đã bọc parafin, được khối lượng  $m_2$ , sau đó cân thủy tĩnh mẫu đã bọc parafin, được khối lượng  $m_3$ .

## 6 Tính kết quả

6.1 Mẫu có hình dáng xác định:

6.2 Khối lượng thể tích mẫu thử ( $\rho_v$ ), tính bằng  $\text{kg/m}^3$ , theo công thức:

$$\rho_v = \frac{m_1}{l \times b \times h}$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng mẫu ở trạng thái khô, tính bằng kilôgam;

$l, b, h$  là kích thước chiều dài, chiều rộng, chiều cao mẫu thử, tính bằng mét.

6.2 Mẫu có hình dạng không xác định:

Khối lượng thể tích mẫu thử ( $\rho_v$ ), tính bằng  $\text{kg/m}^3$ , theo công thức:

$$\rho_v = \frac{m_1}{(m_2 - m_3) - (m_2 - m_1)/930}$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng mẫu khô cân ngoài không khí, tính bằng kilôgam;

$m_2$  là khối lượng mẫu khô có bọc parafin cân ngoài không khí, tính bằng kilôgam;

$m_3$  là khối lượng mẫu có bọc parafin cân thủy tĩnh, tính bằng kilôgam;

930 là giá trị khối lượng riêng của parafin, tính bằng  $\text{kg/m}^3$ .

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng kết quả của 2 mẫu thử, chính xác tới  $10\text{ kg/m}^3$ .

## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 11: Xác định cường độ uốn và nén của vữa đã đóng rắn

*Mortar for masonry – Test methods*

*Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortars*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định cường độ uốn và nén của vữa đã đóng rắn.

#### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 3121-2 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 2: lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

TCVN 3121-3 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 3: Xác định độ lưu động.

#### 3 Nguyên tắc

Cường độ uốn của vữa được xác định bằng cách lần lượt chất tải lên 3 khối vữa đã đóng rắn ở điều kiện tiêu chuẩn, cho đến khi mẫu bị phá huỷ.

Cường độ nén được tính từ lực phá huỷ lớn nhất và kích thước chịu lực của các nửa mẫu gãy sau khi thử uốn.

#### 4 Thiết bị và dụng cụ thử

4.1 **Khuôn bằng kim loại**, có hình lăng trụ (hình 1). Khuôn gồm 3 ngăn, có thể tháo lắp rời từng thanh, kích thước trong mỗi ngăn của khuôn là: chiều dài  $160 \text{ mm} \pm 0,8 \text{ mm}$ , chiều rộng  $40 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$ , chiều cao  $40 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ .

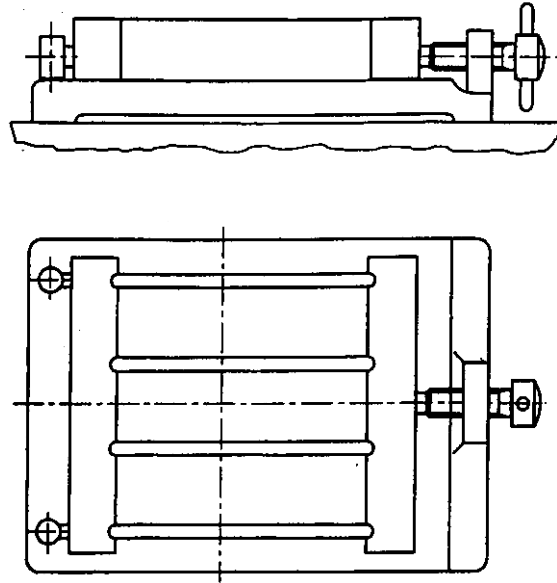
4.2 **Chày đầm mẫu**, được làm từ vật liệu không hút nước có tiết diện ngang là hình vuông với cạnh bằng  $12 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ , khối lượng là  $50 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$ . Bề mặt chày phẳng và vuông góc với chiều dài.

4.3 **Thùng bảo dưỡng mẫu** có thể duy trì nhiệt độ  $27 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  và độ ẩm  $95 \% + 5 \%$ .

4.4 **Mảnh vải cotton**, cần bốn mảnh, mỗi mảnh có kích thước  $150 \text{ mm} \times 175 \text{ mm}$ .

4.5 Giấy lọc định tính loại 20 g/m<sup>2</sup>, kích thước 150 mm x 175 mm.

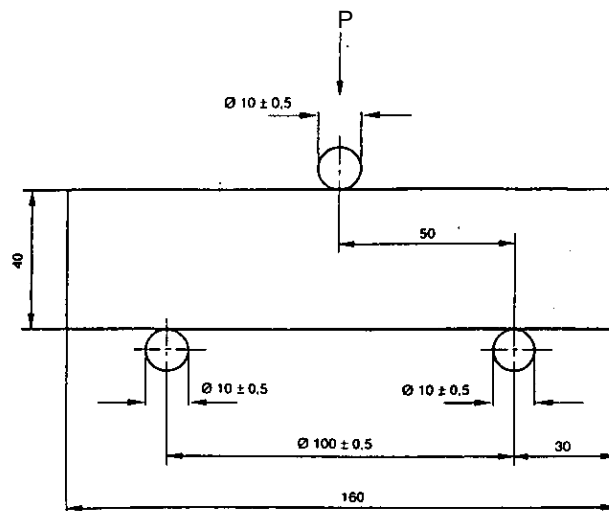
4.6 Tấm kính, có diện tích đủ lớn để đậy kín khuôn.



Hình 1 - Khuôn mẫu hình lăng trụ

4.7 Máy thử uốn, có khả năng chất tải đến 5 KN, sai số không lớn hơn 2 %, tốc độ tăng tải 10 N/s - 50 N/s. Sơ đồ nguyên lý thử uốn thể hiện trên hình 2.

Kích thước tính bằng milimét



Hình 2 - Sơ đồ nguyên lý thử cường độ uốn

4.8 Máy thử nén

- máy nén có khả năng tạo lực nén đến 100 KN, sai số không lớn hơn 2 %, tốc độ tăng tải 100 N/s - 900 N/s;



- hai tấm nén của máy được làm từ thép cứng (độ cứng bề mặt không nhỏ hơn 600 HV giá trị độ cứng Vicker), tiết diện hình vuông, cạnh là 40 mm ± 0,1 mm, chiều dày không nhỏ hơn 10 mm. Tấm nén phải đảm bảo phẳng, khe hở bề mặt giữa 2 tấm nén không lớn hơn 0,01 mm ;

## 5 Cách tiến hành

### 5.1 Chuẩn bị mẫu thử

Lấy khoảng 2 lít mẫu đã được chuẩn bị theo TCVN 3121-2 : 2003. Trộn đều lại bằng tay từ 10 giây - 20 giây trước khi thử.

- Với vữa sử dụng nhiều hơn 50 % chất kết dính thủy lực trong tổng khối lượng chất kết dính: đổ mẫu vào khuôn có đáy kim loại làm 2 lớp, dùng chày đầm mỗi lớp 25 cái đối với khuôn hình lăng trụ và 20 cái đối với khuôn hình lập phương. Dùng dao gạt vữa cho bằng miệng khuôn. Đậy kín khuôn bằng tấm kính và bảo dưỡng mẫu theo thời gian và chế độ quy định ở bảng 1.
- Với vữa sử dụng không nhiều hơn 50% chất kết dính thủy lực trong tổng khối lượng chất kết dính: đặt khuôn không đáy lên tấm vật liệu không hút nước, trên tấm đã được phủ 2 lớp vải cotton.

**Bảng 1 - Thời gian và chế độ bảo dưỡng mẫu**

Loại vữa	Nhiệt độ bảo dưỡng 27 °C ± 2 °C		
	Độ ẩm tương đối, %		
	95 ± 5		70 ± 10
	trong khuôn	ngoài khuôn	ngoài khuôn
– Vữa có nhiều hơn 50% chất kết dính thủy lực	2 ngày	5 ngày	21 ngày
– Vữa có không nhiều hơn 50% chất kết dính thủy lực	5 ngày	2 ngày	21 ngày
Chú thích – Nếu sau thời gian trên mẫu vẫn chưa tháo khuôn được thì tiếp tục giữ mẫu trong khuôn. Thời gian giữ mẫu trong khuôn không được lớn hơn 7 ngày.			

Đổ mẫu vào khuôn làm 2 lớp, dùng chày đầm mỗi lớp 25 cái. Dùng dao gạt vữa thừa ngang miệng khuôn. Đặt 2 lớp vải cotton lên mặt khuôn rồi đặt tiếp theo 6 lớp giấy lọc lên lớp vải cotton. Đậy tấm kính lên trên lớp giấy lọc. Sau đó lật úp khuôn xuống (đáy khuôn lộn lên trên), bỏ tấm kính ra. Đặt 6 miếng giấy lọc lên trên lớp vải cotton và lại đậy tấm kính lên trên. Lật lại khuôn về vị trí ban đầu và dùng vật nặng tạo lực đè lên mặt mẫu với áp lực khoảng 26 g/cm<sup>2</sup>, tương đương 5 000 g. Lực đè được duy trì trong 3 giờ. Sau đó tháo bỏ tải trọng, tấm kính, giấy lọc và miếng vải bên trên mặt khuôn. Đậy tấm kính và lật lại khuôn để tháo bỏ miếng vật liệu không hút nước, giấy lọc và vải ra. Đậy lại tấm kính lên trên bề mặt khuôn và bảo dưỡng mẫu thử như quy định trong bảng 1.

## 5.2 Tiến hành uốn và nén mẫu

5.2.1 Thử uốn mẫu: Mẫu khi được bảo dưỡng như quy định ở bảng 1, được lắp vào bộ gá uốn, sơ đồ hình 2. Mặt tiếp xúc với các gối uốn là 2 mặt bên tiếp xúc với thành khuôn khi tạo mẫu. Tiến hành uốn mẫu với tốc độ tăng tải từ 10 N/s - 50 N/s cho đến khi mẫu bị phá hủy. Ghi lại tải trọng phá hủy lớn nhất.

5.2.2 Thử nén mẫu: Mẫu thử nén là 6 nửa viên mẫu gãy sau khi đã thử uốn. Đặt tấm nén vào giữa thớt nén dưới của máy nén, sau đó đặt mẫu vào bộ tấm nén, sao cho hai mặt mẫu tiếp xúc với tấm nén là 2 mặt tiếp xúc với thành khuôn khi tạo mẫu. Nén mẫu với tốc độ tăng tải từ 100 N/s - 300 N/s cho đến khi mẫu bị phá hủy. Ghi lại tải trọng phá hủy lớn nhất.

## 6 Tính kết quả

6.1 Cường độ uốn của mỗi mẫu thử ( $R_u$ ), tính bằng N/mm<sup>2</sup>, chính xác đến 0,05 N/mm<sup>2</sup>, theo công thức:

$$R_u = 1,5 \times \frac{P_u \times l}{b \times h^2}$$

trong đó:

$P_u$  là lực uốn gãy, tính bằng Niutơn;

$l$  là khoảng cách giữa hai gối uốn, tính bằng milimét (10 mm);

$b, h$  là chiều rộng, chiều cao mẫu thử, tính bằng milimét (40 mm và 40 mm).

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử, chính xác đến 0,1 N/mm<sup>2</sup>. Nếu có một kết quả sai lệch lớn hơn 10 % so với giá trị trung bình thì loại bỏ kết quả đó. Khi đó kết quả thử là giá trị trung bình cộng của hai mẫu còn lại.

6.3 Cường độ nén của mỗi mẫu thử ( $R_n$ ), tính bằng N/mm<sup>2</sup>, chính xác đến 0,05 N/mm<sup>2</sup>, theo công thức:

$$R_n = \frac{P_n}{A}$$

trong đó:

$P_n$  là lực nén phá hủy mẫu, tính bằng Niutơn;

$A$  là diện tích tiết diện nén của mẫu, tính bằng milimét vuông.

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng của 6 mẫu thử, chính xác đến 0,1 N/mm<sup>2</sup>. Nếu kết quả của viên mẫu nào sai lệch lớn hơn 15 % so với giá trị trung bình của các viên mẫu thì loại bỏ kết quả của viên mẫu đó. Khi đó kết quả thử là giá trị trung bình cộng của các viên mẫu còn lại.

## **7 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- địa điểm, thời gian, người lấy và chuẩn bị mẫu;
  - loại vữa;
  - phương pháp lấy và chuẩn bị mẫu vữa;
  - giá trị độ lưu động chuẩn bị theo TCVN 3121-3 : 2003;
  - kết quả thử (từng giá trị cường độ uốn/nén lấy chính xác đến 0,05N/mm<sup>2</sup> và giá trị trung bình lấy chính xác đến 0,1 N/mm<sup>2</sup>);
  - ngày và người thử mẫu;
  - số hiệu của tiêu chuẩn này;
  - các chú ý khác trong quá trình thử.
-

## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 12: Xác định cường độ bám dính của vữa đã đóng rắn trên nền

*Mortar for masonry – Test methods*

*Part 12: Determination of adhesive strength of hardened mortars on substrates*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định cường độ bám dính của vữa trên nền.

#### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 3121-2 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 2: Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

TCVN 3121-3 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử – Phần 3: Xác định độ lưu động.

#### 3 Nguyên tắc

Xác định lực kéo đứt lớn nhất vuông góc với bề mặt bám dính của mẫu vữa trên nền thử. Cường độ bám dính được tính bằng tỷ số giữa lực kéo đứt và diện tích bám dính của mẫu thử.

#### 4 Thiết bị và dụng cụ thử

4.1 **Vòng hình nón cụt** bằng đồng hoặc thép không gỉ, có hình dáng và kích thước như trong hình 1.

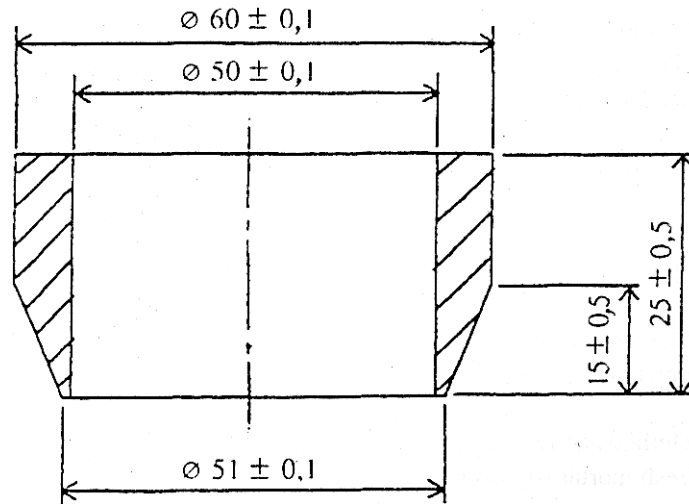
4.2 **Tấm đầu kéo** bám dính hình tròn bằng thép không gỉ, có đường kính 50 mm  $\pm$  0,1 mm, chiều dày không nhỏ hơn 10 mm. Tâm của đầu kéo có móc để móc trực tiếp vào bộ phận kéo của máy thử cường độ bám dính.

4.3 **Keo gắn**, trên cơ sở nhựa thông, nhựa epoxy hoặc nhựa methacryl.

4.4 **Máy thử cường độ bám dính** có khả năng tạo lực kéo trực tiếp tới 5 KN, sai số không lớn hơn 2 %, tốc độ tăng lực kéo từ 5 N/s - 10 N/s. Máy có bộ phận giữ tấm nền liên kết trước khi thử bám dính.

4.5 **Phòng/thùng dưỡng hộ mẫu**, có khả năng ổn định nhiệt độ ở  $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm  $70\% \pm 10\%$ .

Kích thước tính bằng milimét



**Hình 1 - Vòng hình nón cụt**

## 5 Chuẩn bị thử

### 5.1 Chuẩn bị tấm nền liên kết

Nếu không có quy định nào đặc biệt thì tấm nền liên kết được làm từ bê tông hình chữ nhật, kích thước không nhỏ hơn: 550 mm x 150 mm x 50 mm. Bê tông làm tấm nền có tỷ lệ nước/ximăng 0,55 có sử dụng cốt liệu thông thường với đường kính hạt cốt liệu lớn nhất không lớn hơn 1/3 chiều cao tấm nền. Bề mặt tấm nền được làm phẳng bằng bay gỗ và cọ chải thường xuyên. Tấm nền được bảo dưỡng trong điều kiện tiêu chuẩn (TCVN 3121-11 :2003) không ít hơn 28 ngày tuổi.

### 5.2 Chuẩn bị mẫu thử

Lấy khoảng 12 lít mẫu đã được chuẩn bị theo TCVN 3121-2 : 2003 và trộn đều lại mẫu từ 10 giây - 20 giây, láng một lớp vữa dày  $10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  lên trên tấm nền liên kết. Trước khi láng vữa, tấm nền được để khô tự nhiên. Sau khi mẫu bắt đầu đông kết, vừa xoay nhẹ vừa ấn vòng hình nón đã được lau lớp dầu mỏng xuống lớp vữa cho tới khi tiếp xúc hoàn toàn với nền liên kết. Xoay nhẹ và nhấc từ từ vòng hình nón lên khỏi lớp vữa. Lúc này đã tạo được mẫu nôn khoan hình trụ để thử lực bám dính trong diện tích của vòng hình côn. Khoảng cách giữa các mẫu thử trên tấm nền và khoảng cách từ mẫu tới mép tấm nền không nhỏ hơn 50 mm. Các mẫu thử bị bong hoặc nứt trong quá trình

chuẩn bị mẫu sẽ bị loại bỏ và làm tiếp các mẫu thử khác bên cạnh. Mẫu thử được bảo dưỡng 7 ngày trong túi nilon kín và 21 ngày ở độ ẩm  $70\% \pm 10\%$  và nhiệt độ  $27\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ .

### 5.3 Cách tiến hành

Khi mẫu đã đến tuổi thử, dùng nhựa epoxy gắn đầu kéo vào mẫu thử. Nhựa phải được phủ hết trên toàn diện tích mẫu thử và đầu kéo. Chú ý tránh không để nhựa dính ra ngoài diện tích cần thử. Sau khi nhựa epoxy đóng rắn, lắp tấm nền liên kết có mẫu thử đã được gắn đầu kéo vào đúng vị trí của máy. Lắp tiếp các móc trên đầu kéo vào máy thử. Tác dụng một lực kéo thẳng góc với mẫu thử với tốc độ tăng tải  $0,05\text{ N/mm}^2.\text{s} - \text{N/mm}^2.\text{s}$  nếu cường độ bám dính dự kiến lớn hơn  $1\text{ N/mm}^2$ , hoặc từ  $0,01\text{ N/mm}^2.\text{s}$  đến  $0,05\text{ N/mm}^2.\text{s}$  nếu cường độ bám dính dự kiến nhỏ hơn  $1\text{ N/mm}^2$ , cho đến khi mẫu bị kéo đứt. Ghi lực kéo đứt lớn nhất.

## 6 Tính kết quả

Cường độ bám dính của từng mẫu thử ( $R_{bd}$ ), tính bằng  $\text{N/mm}^2$ , chính xác đến  $0,05\text{ N/mm}^2$ , theo công thức sau:

$$R_{bd} = \frac{P_{bd}}{A}$$

trong đó:

$P_{bd}$  là lực bám dính khi kéo đứt, tính bằng Niuton;

$A$  là diện tích bám dính chịu kéo của mẫu thử, tính bằng milimét vuông,  $A = 1950\text{ mm}^2$ .

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng kết quả của 5 mẫu thử, chính xác đến  $0,1\text{ N/mm}^2$ . Nếu có kết quả nào sai lệch quá  $10\%$  giá trị trung bình thì loại bỏ kết quả đó. Kết quả cuối cùng là giá trị trung bình kết quả của các mẫu còn lại.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- địa điểm, thời gian, người lấy và chuẩn bị mẫu;
- loại vữa;
- phương pháp lấy và chuẩn bị mẫu vữa;
- kết quả thử (lực kéo đứt, diện tích bám dính và kết quả cuối cùng);
- ngày và người thử mẫu;
- số hiệu của tiêu chuẩn này;
- các chú ý khác trong quá trình thử.

## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 17: Xác định hàm lượng ion clo hòa tan trong nước

*Mortar for masonry – Test methods*

*Part 17: Determination of water soluble chloride content*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này qui định phương pháp xác định hàm lượng ion clo hòa tan trong nước của vữa tươi và vữa khô trộn sẵn.

#### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

TCVN 3121-2 : 2003 Vữa xây dựng – Phương pháp thử. Phần 2: Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

TCVN 4851 : 89 (ISO 3696 :1987) Nước dùng để phân tích trong phòng thí nghiệm – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

#### 3 Nguyên tắc

Hòa tan toàn bộ lượng ion clo có trong mẫu vữa bằng nước cất. Kết tủa hàm lượng ion clo hòa tan trong nước bằng dung dịch bạc nitrat tiêu chuẩn lấy dư. Chuẩn độ lượng bạc nitrat dư bằng dung dịch amoni sunfua xianua tiêu chuẩn có sử dụng muối sắt III làm chất chỉ thị, từ đó tính ra lượng ion clo có trong mẫu.

#### 4 Thiết bị, hóa chất và thuốc thử

##### 4.1 Thiết bị

- Cân phân tích, loại cân đến 200 g, độ chính xác đến 0,0001 gam;
- Buret 10 ml, có vạch chia tới 0,01 ml;
- Tủ sấy, có bộ phận điều chỉnh và ổn định nhiệt độ;
- Giấy lọc (đường kính lỗ khoảng 20  $\mu\text{m}$ );

- Pipet 5 ml;
- Bình tam giác 500 ml;
- Bình định mức 1000 ml;
- Bình hút ẩm;
- Sàng có kích thước lỗ sàng 10 mm và 0,125 mm;
- Cốc thuỷ tinh boro silicat 250 ml;
- Cốc thuỷ tinh boro silicat miệng rộng có nắp đậy kín, dung tích khoảng 500 ml;
- Bình nhựa có nắp vặn, dung tích 150 ml;
- Máy lắc, có khả năng xoay 500 vòng/phút hoặc máy khuấy từ.

## 4.2 Hóa chất và thuốc thử

Sử dụng thuốc thử loại tinh khiết phân tích, nước cất theo TCVN 4851 : 89 (ISO 3696 :1987) hoặc nước có độ tinh khiết tương đương.

- Axit nitric đặc ( $\text{HNO}_3$ ),  $d = 1,40 - 1,42 \text{ kg/l}$  ở  $20^\circ\text{C}$ ;
- Axit nitric, pha loãng 1 + 2;
- Axit nitric, pha loãng 1 + 100;
- Bạc nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), sấy khô ở  $150^\circ\text{C}$ , sau đó để nguội và cất giữ trong bình hút ẩm;
- Bạc nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ), dung dịch 0,1 N. Hoà tan 16,988 g bạc nitrat với nước trong bình định mức 1000 ml đến vạch mức. Cất giữ dung dịch trong lọ thuỷ tinh nâu, tránh ánh sáng;
- Amoni sunfua xianua ( $\text{NH}_4\text{SCN}$ );
- Amoni sunfua xianua ( $\text{NH}_4\text{SCN}$ ), dung dịch 0,1 N. Hoà tan 7,6 g amoni sunfua xianua trong nước đến vạch mức 1000 ml;  
Xác định hệ số f bằng cách chuẩn độ dung dịch amoni sunfua xianua 0,1 N với dung dịch bạc nitrat ( $\text{AgNO}_3$ ) 0,1 N, sử dụng chỉ thị muối Morh;
- Chỉ thị muối Morh  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  10 %.

## 5 Cách tiến hành

5.1 Lấy khoảng 1,5 lít mẫu đã chuẩn bị theo TCVN 3121-2 : 2003.

- Đối với mẫu vừa tươi, trộn đều lại mẫu trước khi lấy 250 gam cho vào cốc 500 ml và sấy ở nhiệt độ  $105^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  hoặc  $60^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$  (với mẫu có chứa hợp chất hữu cơ, như phụ gia, polystiren, ...);



- Đối với mẫu khô, nghiền mẫu qua sàng 10 mm, trộn đều và lấy 50 gam để nghiền tiếp đến khi lọt hết qua sàng 0,125 mm. Mẫu này dùng để phân tích.

Chú thích – Các ion kim loại sinh ra trong quá trình nghiền cần được loại bỏ bằng phương pháp hút từ.

## 5.2 Tách ion clo hoà tan trong nước:

Cân chính xác 10 g ± 0,05 g mẫu đã chuẩn bị ở trên cho vào bình nhựa 150 ml, thêm 100 ml nước, đóng kín nắp bình, đặt vào máy lắc và lắc trong 60 phút với tốc độ 600 vòng/phút (hoặc có thể dùng máy khuấy từ thay cho máy lắc). Lấy bình ra khỏi máy lắc, để yên từ 15 giờ - 24 giờ (tốt nhất là để qua đêm). Sau đó lọc rửa bằng nước cất với giấy lọc định tính chảy trung bình, dung dịch lọc thu vào cốc 250 ml. Rửa cặn bằng 25 ml ± 5 ml nước cất.

Axit hóa dung dịch lọc bằng cách thêm 200 ml dung dịch HNO<sub>3</sub> (1 + 2) và đun sôi dung dịch. Sau đó dùng pipet thêm chính xác 5 ml dung dịch AgNO<sub>3</sub> 0,1 N vào dung dịch đang sôi. Giữ dung dịch sôi trong thời gian từ 1,5 phút đến 2 phút, lấy ra để nguội đến nhiệt độ phòng. Thêm 5 giọt chỉ thị muối Morh vào cốc và chuẩn độ bằng dung dịch NH<sub>4</sub>SCN 0,1 N cho đến khi dung dịch xuất hiện màu nâu gạch. Ghi lại lượng dung dịch NH<sub>4</sub>SCN 0,1 N cần thiết cho phép chuẩn độ (V<sub>1</sub>).

Làm song song một thí nghiệm trắng để hiệu chỉnh lượng ion có trong thuốc thử. Ghi lại lượng dung dịch NH<sub>4</sub>SCN 0,1 N cần thiết cho phép chuẩn độ trắng (V<sub>2</sub>).

## 6 Biểu thị kết quả

Hàm lượng ion clo (Cl<sup>-</sup>), tính bằng %, theo công thức:

$$\text{Cl}^- = (V_2 - V_1) \times f \times \frac{3,545}{10 \times m} \times 100$$

trong đó:

V<sub>2</sub> là thể tích Amoni sunfua xianua đã tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu trắng, tính bằng mililít (ml);

V<sub>1</sub> là thể tích Amoni sunfua xianua đã tiêu tốn khi chuẩn độ mẫu thử, tính bằng mililít (ml);

3,545 là đương lượng gam của clo;

f là nồng độ phân tử gam, được xác định như sau:

$$f = \frac{\text{ml } V (\text{AgNO}_3 \text{ 0,1N})}{\text{ml } V (\text{NH}_4\text{SCN 0,1N})}$$

m là khối lượng phần mẫu thử (10 g ± 0,05 g), tính bằng gam.

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng kết quả của hai phép xác định, lấy chính xác đến 0,01 %.

Trường hợp hàm lượng ion clo trong vữa vượt quá 0,17% khối lượng mẫu thử, điều đó có thể thấy khi mẫu đổ xuất hiện ngay với giọt đầu tiên trong quá trình chuẩn độ với dung dịch  $\text{NH}_4\text{SCN}$ . Điều đó có nghĩa là lượng thuốc thử bạc nitrat không đủ cho lượng ion clo tương đối lớn. Do đó, nên thử lại với lượng mẫu thử ban đầu nhỏ hơn.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- địa điểm, thời gian, người lấy và chuẩn bị mẫu;
  - loại vữa;
  - phương pháp lấy và chuẩn bị mẫu vữa;
  - kết quả thử (giá trị hàm lượng ion clo của từng phép xác định và kết quả cuối cùng của mẫu thử);
  - ngày và người thử mẫu;
  - số hiệu của tiêu chuẩn này;
  - các chú ý khác trong quá trình thử.
-

## Vữa xây dựng – Phương pháp thử

### Phần 18: Xác định độ hút nước mẫu vữa đã đóng rắn

*Building mortars – Test methods*

*Part 18: Determination of water absorption of hardened mortars*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng để xác định độ hút nước cho các loại vữa xây dựng đã đóng rắn.

#### 2 Nguyên tắc

Ngâm mẫu thử đã được sấy khô và biết trước khối lượng cho tới khi bão hòa nước. Độ hút nước là tỷ lệ phần trăm khối lượng nước hút vào so với khối lượng mẫu khô.

#### 3 Thiết bị và dụng cụ thử

- Cân kỹ thuật có độ chính xác đến 1 gam;
- Tủ sấy có bộ phận điều chỉnh và ổn định nhiệt độ;
- Thùng ngâm mẫu.

#### 4 Cách tiến hành

Mẫu vữa đóng rắn đã được bảo dưỡng trong điều kiện quy định không dưới 28 ngày. Lấy các miếng vữa có thể tích từ 50 cm<sup>3</sup> - 500 cm<sup>3</sup>, sấy khô mẫu ở nhiệt độ 70 °C ± 5 °C đến khối lượng không đổi (chênh lệch khối lượng giữa hai lần cân liên tiếp cách nhau 2 giờ không vượt quá 0,2 % khối lượng mẫu khô). Để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng thí nghiệm và cân, được khối lượng  $m_1$ . Ngâm mẫu vào nước sinh hoạt ở nhiệt độ thường trong (24 ± 2) giờ. Vớt mẫu ra, dùng vải ẩm lau nước đọng trên bề mặt mẫu rồi cân, được khối lượng  $m_2$ .

#### 5 Tính kết quả

Độ hút nước (H), tính bằng %, theo công thức:

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

Trong đó:

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

$m_2$  là khối lượng mẫu bão hòa nước, tính bằng gam .

Kết quả độ hút nước là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử, tính chính xác tới 0,01 %.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

- địa điểm, thời gian, người lấy và chuẩn bị mẫu;
  - loại vữa;
  - phương pháp lấy và chuẩn bị mẫu vữa;
  - kết quả thử (khối lượng  $m_1$ ,  $m_2$  và kết quả cuối cùng của mẫu vữa);
  - ngày và người thử mẫu;
  - số hiệu của tiêu chuẩn này;
  - các chú ý khác trong quá trình thử.
-