

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN VIỆT NAM**

**TCVN 6415-1 : 2005**

**TCVN 6415-2÷16 : 2005 (ISO 10545-2÷16)**

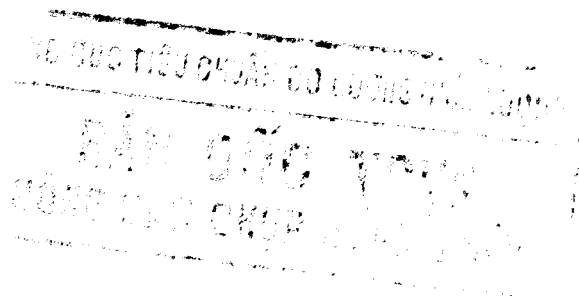
**TCVN 6415-17 : 2005**

**TCVN 6415-18 : 2005 (EN 101)**

Xuất bản lần 2

## **GẠCH GỐM ỐP LÁT – PHƯƠNG PHÁP THỬ**

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods*



## **Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 1: Lấy mẫu và nghiệm thu sản phẩm**

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 1: Sampling and product acceptance*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp lấy mẫu kiểm tra và nghiệm thu các loại gạch gốm ốp lát.

### **2 Thuật ngữ, định nghĩa**

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

#### **2.1**

##### **Mẫu đồng nhất (homogeneous sample)**

Số lượng gạch của cùng một lô, cùng điều kiện sản xuất và có các đặc tính được coi là đồng nhất.

#### **2.2**

##### **Lô kiểm tra (inspection lot)**

Số lượng gạch xác định để kiểm tra, được sản xuất cùng một nơi, trong cùng điều kiện và có các đặc tính được coi là đồng nhất.

#### **2.3**

##### **Tổ mẫu (sample size)**

Số viên gạch xác định để thí nghiệm từng chỉ tiêu theo yêu cầu.

#### **2.4**

##### **Mẫu thử (sample)**

Số viên gạch xác định lấy ra từ lô kiểm tra.

## 2.5

### **Giá trị riêng** (individual value)

Giá trị được xác định cho một chỉ tiêu của từng viên gạch.

## 2.6

### **Giá trị trung bình** (average value)

Tổng giá trị của mẫu thử chia cho số mẫu thử đối với một chỉ tiêu.

## 2.7

### **Kiểm tra nghiệm thu** (acceptance inspection)

Kiểm tra để quyết định chấp nhận hay không chấp nhận lô kiểm tra.

## 3 Qui định chung

### 3.1 Lấy mẫu kiểm tra

**3.1.1** Mỗi lô gạch có thể lấy ra một hay hai tổ mẫu. Từ mỗi tổ mẫu có thể lấy một hoặc nhiều mẫu thí nghiệm.

**3.1.2** Một mẫu thí nghiệm được coi là đồng nhất nếu mẫu được gửi từ một nơi sản xuất, trong cùng điều kiện, có cùng đặc tính và có thể khác màu. Ví dụ: Mẫu gồm gạch cùng chủng loại nhưng màu men khác nhau, được xem là mẫu đồng nhất về kích thước hay độ hút nước... song không đồng nhất về bề mặt.

### 3.2 Cỡ lô

**3.2.1** Cỡ lô để kiểm tra được thoả thuận giữa các bên. Lô gạch có thể bằng 5 000 m<sup>2</sup>, nếu số lượng lô gạch nhỏ hơn 5 000 m<sup>2</sup> vẫn được coi như một lô đủ.

**3.2.2** Đánh giá nghiệm thu lô gạch theo điều 6.

## 4 Lấy mẫu

### 4.1 Địa điểm lấy mẫu

Địa điểm lấy mẫu tùy theo sự thoả thuận giữa các bên.

### 4.2 Cách lấy mẫu

**4.2.1** Khi lấy mẫu kiểm tra cần có đại diện của các bên (ngoại trừ trường hợp nhà sản xuất tự lấy mẫu kiểm tra đánh giá).

4.2.2 Mẫu được lấy ngẫu nhiên trong lô sao cho mẫu đại diện cho cả lô sản phẩm.

4.2.3 Mỗi lô gạch lấy 1 hoặc 2 tổ mẫu; tổ mẫu thứ hai chỉ thử khi có yêu cầu.

4.2.4 Mỗi tổ mẫu phải được đóng gói, dán nhãn, đánh dấu theo thoả thuận của các bên liên quan.

### 4.3 Số lượng mẫu thử

Số lượng mẫu thử cho một chỉ tiêu được trình bày ở cột 2, 3 Bảng 1.

+ Số lượng mẫu thử đủ cho 1 tổ mẫu:

- đối với gạch có kích thước cạnh từ 200 mm đến 400 mm cần 125 viên/tổ mẫu;
- đối với gạch có kích thước cạnh nhỏ hơn hoặc bằng 100 mm lượng viên mẫu thử cần  $0,25 \text{ m}^2/1$  chỉ tiêu cần kiểm tra;
- đối với gạch có kích thước cạnh lớn hơn hoặc bằng 500 mm cần 90 viên/tổ mẫu.

+ Số lượng mẫu thử tối thiểu cho 1 tổ mẫu:

- đối với gạch có kích thước cạnh từ 200 mm đến 400 mm cần tối thiểu là 70 viên/tổ mẫu;
- đối với gạch có kích thước cạnh lớn hơn hoặc bằng 500 mm cần tối thiểu là 56 viên/tổ mẫu.

## 5 Kiểm tra

5.1 Mẫu gạch được kiểm tra các chỉ tiêu theo quy định của tiêu chuẩn riêng tương ứng cho từng loại sản phẩm.

5.2 Phương pháp và kết quả kiểm tra, theo điều 6.

## 6 Nghiệm thu lô

Việc nghiệm thu lô có thể căn cứ theo giá trị riêng hoặc theo giá trị trung bình của kết quả kiểm tra.

### 6.1 Kiểm tra theo giá trị riêng

6.1.1 Lô gạch kiểm tra chấp nhận đạt yêu cầu khi số viên gạch không đạt yêu cầu trong tổ mẫu thứ nhất nhỏ hơn hoặc bằng số viên được chấp nhận ( $CN_1$ ), được trình bày ở cột 4 Bảng 1.

6.1.2 Lô gạch kiểm tra không đạt yêu cầu khi số viên gạch không đạt yêu cầu trong tổ mẫu thứ nhất lớn hơn hoặc bằng số viên không chấp nhận ( $KCN_1$ ), được trình bày ở cột 5 Bảng 1.

6.1.3 Khi số viên gạch không đạt yêu cầu trong tổ mẫu thứ nhất nằm giữa số viên chấp nhận ( $CN_1$ ) ở cột 4 và số viên không chấp nhận ( $KCN_1$ ) ở cột 5 Bảng 1 thì dùng tổ mẫu thứ hai để thử, tổ mẫu thứ hai có cùng số lượng mẫu thử như tổ mẫu thứ nhất.

## TCVN 6415-1 : 2005

### Kiểm tra tổ mẫu thứ hai:

**6.1.4** Lô gạch kiểm tra đạt yêu cầu khi số viên gạch không đạt yêu cầu trong tổ mẫu thứ nhất (số nằm giữa số viên chấp nhận  $CN_1$  và số viên không chấp nhận  $KCN_1$ ) cộng với số viên không đạt yêu cầu trong tổ mẫu thứ hai nhỏ hơn hoặc bằng số viên được chấp nhận ( $CN_2$ ), được trình bày ở cột 6 Bảng 1.

**6.1.5** Lô gạch kiểm tra không đạt yêu cầu khi số viên gạch không đạt yêu cầu trong tổ mẫu thứ nhất (số nằm giữa số viên chấp nhận  $CN_1$  và số viên không chấp nhận  $KCN_1$ ) cộng với số viên không đạt yêu cầu trong tổ mẫu thứ hai lớn hơn hoặc bằng số viên không chấp nhận ( $KCN_2$ ), được trình bày ở cột 7 Bảng 1.

### 6.2 Kiểm tra theo giá trị trung bình

**6.2.1** Lô gạch kiểm tra được chấp nhận đạt yêu cầu nếu giá trị trung bình  $\bar{X}_1$  của kết quả kiểm tra tổ mẫu thứ nhất đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, được trình bày ở cột 8 Bảng 1.

**6.2.2** Nếu giá trị trung bình  $\bar{X}_1$  của kết quả kiểm tra không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật được trình bày ở cột 9 Bảng 1 thì tổ mẫu thứ hai được đưa ra thử với cùng số lượng như tổ mẫu thứ nhất.

### Kiểm tra tổ mẫu thứ hai:

**6.2.3** Lô gạch kiểm tra được chấp nhận đạt yêu cầu nếu giá trị trung bình  $\bar{X}_2$  của kết quả kiểm tra tổ mẫu thứ hai đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, được trình bày ở cột 10 Bảng 1.

**6.2.4** Lô gạch kiểm tra không đạt yêu cầu nếu giá trị trung bình  $\bar{X}_2$  của kết quả kiểm tra tổ mẫu thứ hai không đạt yêu cầu kỹ thuật, được trình bày ở cột 11 Bảng 1.

## 7 Báo cáo lấy mẫu và nghiệm thu

Báo cáo kết quả lấy mẫu và kiểm tra nghiệm thu phải gồm các thông tin sau:

- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- mô tả mẫu gạch kiểm tra;
- điều kiện lấy mẫu;
- kết quả kiểm tra chỉ tiêu kỹ thuật của mẫu thử;
- kết quả nghiệm thu (CN hoặc KCN);
- người có trách nhiệm lấy mẫu, kiểm tra và nghiệm thu.

**Bảng 1 - Quy định kiểm tra và nghiệm thu**

Chỉ tiêu	Số mẫu (viên)		Kiểm tra theo giá trị riêng				Kiểm tra theo giá trị trung bình				Phương pháp thử
			Tổ mẫu thứ nhất		Tổ mẫu thứ nhất và thứ hai		Tổ mẫu thứ nhất		Tổ mẫu thứ nhất và thứ hai		
	Tổ mẫu thứ nhất	Tổ mẫu thứ hai	CN <sub>1</sub>	KCN <sub>1</sub>	CN <sub>2</sub>	KCN <sub>2</sub>	CN	KCN	CN	KCN	TCVN 6415 phần
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Kích thước	10	10	0	2	1	2	$\bar{X}_1 \leq Y$	$\bar{X}_1 > Y$	$\bar{X}_2 \leq Y$	$\bar{X}_2 > Y$	2
Chất lượng bề mặt	30	30	1	3	3	4	-	-	-	-	2
	1 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup>	4 %	9 %	5 %	> 5 %	-	-	-	-	
Độ hút nước	5	5	0	2	1	2	$\bar{X}_1 \leq Y$	$\bar{X}_1 > Y$	$\bar{X}_2 \leq Y$	$\bar{X}_2 > Y$	3
Độ bền uốn	7	7	0	2	1	2	$\bar{X}_1 \geq Y$	$\bar{X}_1 < Y$	$\bar{X}_2 \geq Y$	$\bar{X}_2 < Y$	4
Độ bền va đập	5	5	0	2	1	2	$\bar{X}_1 \geq Y$	$\bar{X}_1 < Y$	$\bar{X}_2 \geq Y$	$\bar{X}_2 < Y$	5
Độ chịu mài mòn sâu	5	-	0	1	-	-	-	-	-	-	6
Độ chịu mài mòn bề mặt	5	-	0	1	-	-	-	-	-	-	7
Hệ số giãn nở nhiệt dài	2	2	0	2	1	2	$\bar{X}_1 \leq Y$	$\bar{X}_1 > Y$	$\bar{X}_2 \leq Y$	$\bar{X}_2 > Y$	8
Độ bền sốc nhiệt	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	9
Hệ số giãn nở ẩm	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	10
Độ bền rạn men	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	11
Độ bền băng giá	10	-	0	1	-	-	-	-	-	-	12
Độ bền hoá học	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	13
Độ bền chống bám bẩn	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	14
Độ thôi chì và cadmi	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	15
Sự khác biệt nhỏ về màu	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	16
Hệ số ma sát	5	5	0	2	1	2	-	-	-	-	17
Độ cứng bề mặt	3	3	0	2	1	2					18

**CHÚ THÍCH:**

Y – Giá trị yêu cầu;

$\bar{X}_1$  – Giá trị trung bình của tổ mẫu 1;

$\bar{X}_2$  – Giá trị trung bình của tổ mẫu 2;

CN<sub>1</sub> – Tổ mẫu thứ nhất được chấp nhận;

KCN<sub>1</sub> – Tổ mẫu thứ nhất không được chấp nhận;

CN<sub>2</sub> – Tổ mẫu thứ hai được chấp nhận;

KCN<sub>2</sub> – Tổ mẫu thứ hai không được chấp nhận.

## **Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 2: Xác định kích thước và chất lượng bề mặt**

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 2: Determination of dimensions and surface quality*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định đặc tính kích thước (chiều dài, chiều rộng, chiều dày, độ thẳng cạnh, độ vuông góc, độ phẳng bề mặt) và chất lượng bề mặt của các loại gạch gốm ốp lát.

Gạch có diện tích nhỏ hơn 4 cm<sup>2</sup> không cần đo chiều dài, chiều rộng, độ thẳng cạnh, độ vuông góc và độ phẳng bề mặt.

Khi đo chiều dài, chiều rộng, độ thẳng cạnh, độ vuông góc, cho phép bỏ qua các vết lõm, sủi men hay các khuyết tật khác trên cạnh bên mà sẽ được giấu kín trong mạch vữa sau khi ốp lát.

### **2 Xác định chiều dài và chiều rộng**

#### **2.1 Dụng cụ**

**2.1.1 Thước calip**, hoặc dụng cụ thích hợp khác để đo chiều dài.

#### **2.2 Mẫu thử**

Mẫu thử gồm mười viên gạch nguyên cho mỗi loại.

#### **2.3 Cách đo**

Đo kích thước mỗi cạnh bên của từng viên mẫu ở vị trí cách góc 5 mm, chính xác đến 0,1 mm.

#### **2.4 Tính kết quả**

Với gạch hình vuông, kích thước trung bình của cạnh là trung bình cộng của bốn giá trị đo. Kích thước trung bình cạnh của tổ mẫu thí nghiệm là trung bình cộng của 40 giá trị đo.

Với gạch hình chữ nhật, kích thước trung bình cạnh là trung bình cộng của hai giá trị đo cạnh tương ứng của từng cặp cạnh viên mẫu. Kích thước trung bình cạnh dài, rộng của tổ mẫu thí nghiệm là trung bình cộng của 20 giá trị đo tương ứng.

## **2.5 Báo cáo kết quả**

Báo cáo kết quả bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả viên gạch;
- c) tất cả các giá trị đo chiều dài và chiều rộng;
- d) kích thước trung bình cạnh của từng viên mẫu thí nghiệm hình vuông và kích thước trung bình cạnh dài, rộng của từng viên mẫu hình chữ nhật;
- e) kích thước trung bình cạnh của 10 viên mẫu thí nghiệm hình vuông và kích thước trung bình cạnh dài và rộng của 10 viên mẫu hình chữ nhật;
- f) sai lệch kích thước trung bình của cạnh, tính theo phần trăm của mỗi viên gạch (hai hay bốn cạnh) so với kích thước làm việc;
- g) sai lệch kích thước trung bình của cạnh, tính theo phần trăm của mỗi viên gạch (hai hay bốn cạnh) so với kích thước trung bình cạnh của tổ mẫu 10 viên (20 hay 40 cạnh).

## **3 Xác định chiều dày**

### **3.1 Dụng cụ**

**3.1.1 Panme kiểu vạy vít**, đường kính 5 mm đến 10 mm, hoặc dụng cụ đo thích hợp.

### **3.2 Mẫu thử**

Mẫu thử gồm 10 viên gạch nguyên.

### **3.3 Cách đo**

Với các loại gạch, trừ gạch có bề mặt không phẳng, kẻ hai đường chéo nối các góc và đo chiều dày tại điểm dày nhất của bốn đoạn kẻ. Chiều dày trung bình của mỗi viên gạch là giá trị trung bình của bốn vị trí đo, sai số đo lấy chính xác đến 0,1 mm.

Với loại gạch có bề mặt không phẳng, kẻ bốn đường thẳng tại góc vuông qua bề mặt gạch ở các khoảng cách bằng 0,125, 0,375, 0,625 và 0,875 lần chiều dài đo được từ điểm cuối. Đo chiều dày tại điểm dày nhất trên mỗi đường kẻ.



### 3.4 Tính kết quả

Đối với tất cả các loại gạch, kích thước trung bình của từng viên gạch là giá trị trung bình của 4 số đo. Chiều dày trung bình của mẫu là giá trị trung bình của 40 giá trị đo.

### 3.5 Báo cáo kết quả

Báo cáo kết quả bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả viên gạch;
- c) tất cả các giá trị đo chiều dày;
- d) chiều dày trung bình của mỗi viên mẫu;
- e) sai lệch chiều dày trung bình của mỗi viên mẫu so với chiều dày làm việc tính theo phần trăm hay milimét (theo yêu cầu của tiêu chuẩn sản phẩm).

## 4 Xác định độ thẳng cạnh

### 4.1 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng định nghĩa sau:

#### 4.1.1

**Độ thẳng cạnh** (straightness of sides)

Chênh lệch độ thẳng trên bề mặt viên gạch, tại vị trí giữa cạnh.

Phép xác định này chỉ áp dụng cho gạch có cạnh thẳng và được tính bằng phần trăm, theo công thức:

$$\frac{C}{L} \times 100$$

trong đó:

$C$  là chênh lệch độ thẳng cạnh tại điểm giữa của cạnh đo;

$L$  là chiều dài cạnh đo.

### 4.2 Thiết bị

**4.2.1 Thiết bị**, như chỉ ra trong Hình 1, hoặc bất kỳ thiết bị tương tự khác.

Đồng hồ đĩa số ( $D_F$ ) được sử dụng để đo độ thẳng cạnh.

**4.2.2 Tấm hiệu chuẩn**, đạt độ chính xác về kích thước, thẳng cạnh và phẳng.

## TCVN 6415-2 : 2005

### 4.3 Mẫu thử

Mẫu thử gồm 10 viên gạch nguyên cho mỗi loại gạch.

### 4.4 Cách đo

Chọn thiết bị có kích thước phù hợp (4.2.1) để khi đặt viên gạch vào thiết bị, các vấu đỡ ( $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$ ) và các vấu định vị ( $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ) cách đều mỗi góc là 5 mm trên cạnh đo (xem Hình 1).

Đặt tấm hiệu chuẩn (4.2.2) lên đúng vị trí đo và điều chỉnh đồng hồ đo về giá trị xác định.

Lấy tấm hiệu chuẩn ra, đặt úp viên gạch lên thiết bị đo tiếp xúc các vấu định vị, ghi giá trị đọc được trên đồng hồ đặt tại tâm của cạnh đo. Nếu viên gạch là hình vuông, lần lượt xoay các cạnh để có được bốn giá trị đo. Lặp lại qui trình trên với từng viên gạch thí nghiệm. Trong trường hợp viên gạch hình chữ nhật, điều chỉnh thiết bị ở vị trí có kích thước phù hợp để đo chiều dài và chiều rộng. Giá trị đo lấy chính xác đến 0,1 mm.

### 4.5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau:

- Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- mô tả viên gạch;
- tất cả các giá trị đo độ thẳng cạnh của các cạnh;
- sai lệch độ thẳng cạnh lớn nhất tính theo phần trăm so với kích thước làm việc.

## 5 Xác định độ vuông góc

### 5.1 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng định nghĩa sau:

#### 5.1.1

**Độ lệch góc vuông** (deviation from rectangularity)

Sự sai lệch góc của viên gạch khi được đặt áp lên góc của tấm hiệu chuẩn (xem Hình 3). Độ lệch góc vuông, tính bằng phần trăm, theo công thức:

$$\frac{\delta}{L} \times 100$$

trong đó:

$\delta$  là chênh lệch góc tính theo cạnh kề góc đo của viên gạch so với cạnh của tấm hiệu chuẩn (đo tại vị trí cách góc 5 mm);

$L$  là chiều dài cạnh kề góc đo của viên gạch.

## 5.2 Thiết bị

**5.2.1 Thiết bị**, như chỉ ra trong Hình 1, hoặc bất kỳ thiết bị tương tự khác.

Đồng hồ đĩa số ( $D_A$ ) được dùng để đo độ vuông góc.

**5.2.2 Tấm hiệu chuẩn**, đạt độ chính xác về kích thước, thẳng cạnh và phẳng.

## 5.3 Mẫu thử

Mẫu thử gồm 10 viên gạch nguyên cho mỗi loại gạch.

## 5.4 Cách đo

Chọn thiết bị có kích thước phù hợp (5.2.1) để khi đặt viên gạch vào thiết bị, các vấu đỡ ( $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$ ) và các vấu định vị ( $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ) cách đều mỗi góc có cạnh đo là 5 mm (xem Hình 1). Chốt đẩy của đồng hồ đo ( $D_A$ ) cũng sẽ cách đều góc có cạnh đo là 5 mm. (Xem Hình 1).

Đặt tấm hiệu chuẩn (5.2.2) lên đúng vị trí đo và điều chỉnh đồng hồ đo về giá trị xác định.

Lấy tấm hiệu chuẩn ra, đặt úp viên gạch lên thiết bị đo và tiếp xúc các vấu định vị, ghi giá trị đọc được trên đồng hồ đặt cách góc 5 mm. Nếu viên gạch là hình vuông, lần lượt xoay các cạnh để có được bốn giá trị đo. Lặp lại qui trình trên với mỗi cạnh của viên gạch vuông. Lặp lại qui trình trên với từng viên gạch thí nghiệm. Trong trường hợp viên gạch hình chữ nhật, điều chỉnh thiết bị ở vị trí có kích thước phù hợp để đo chiều dài và chiều rộng. Giá trị đo lấy chính xác đến 0,1 mm.

## 5.5 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả viên gạch;
- c) tất cả các giá trị đo độ vuông góc;
- d) sai lệch độ vuông góc lớn nhất tính theo phần trăm so với kích thước làm việc.

## 6 Xác định độ phẳng mặt (cong và vênh)

### 6.1 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng định nghĩa sau:

#### 6.1.1

**Sự phẳng mặt** (surface flatness)

được xác định theo ba vị trí trên bề mặt viên gạch.

Đối với gạch trang trí có bề mặt không phẳng, chỉ tiêu này được xác định ở mặt sau viên gạch.

## **TCVN 6415-2 : 2005**

### **6.1.2**

#### **Sự cong trung tâm (centre curvature)**

Vị trí trung tâm trên mặt viên gạch không cùng nằm trên mặt phẳng của ba trong bốn góc viên gạch (xem Hình 4).

### **6.1.3**

#### **Sự cong cạnh (edge curvature)**

Vị trí giữa mép cạnh của viên gạch không cùng nằm trên mặt phẳng của ba trong bốn góc viên gạch (xem Hình 5).

### **6.1.4**

#### **Sự vênh (warpage)**

Vị trí của một góc không nằm trên mặt phẳng của ba góc kia (xem Hình 6).

## **6.2 Thiết bị**

### **6.2.1 Đối với gạch lớn hơn 40 mm x 40 mm**

**6.2.1.1 Thiết bị**, như chỉ ra trong Hình 1 hoặc bất kỳ thiết bị tương tự khác.

Để đo độ phẳng mặt của gạch trơn, các vấu đỡ ( $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$ ) có đường kính bằng 5 mm. Với loại gạch có bề mặt khác có thể dùng các vấu đỡ thích hợp khác.

**6.2.1.2 Tấm phẳng hiệu chuẩn**, bằng kim loại hay thuỷ tinh, dày ít nhất là 10 mm, được mô tả trong 6.2.1.1.

### **6.2.2 Đối với gạch có kích thước bằng hay nhỏ hơn 40 mm x 40 mm**

**6.2.2.1 Thước thẳng kim loại.**

**6.2.2.2 Thước mẫu có dấu dò chiều dày.**

## **6.3 Mẫu thử**

Mẫu thử gồm 10 viên gạch nguyên cho mỗi loại gạch.

## **6.4 Cách đo**

### **6.4.1 Đối với gạch lớn hơn 40 mm x 40 mm**

Chọn thiết bị có kích cỡ thích hợp (6.2.1.1), đặt tấm phẳng hiệu chuẩn (6.2.1.2) chính xác vào vị trí tỳ lên đỉnh ba vấu đỡ ( $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$ ). Tâm của mỗi vấu đỡ và hai đầu đo của đồng hồ ( $D_E$ ,  $D_C$ ) cách đều các cạnh viên gạch là 10 mm.

Điều chỉnh ba đồng hồ đo ( $D_D$ ,  $D_E$ ,  $D_C$ ) về giá trị xác định (xem Hình 1).

Nhấc tấm phẳng hiệu chuẩn ra, đặt úp viên gạch vào thiết bị và ghi giá trị đọc trên ba đồng hồ đo. Nếu gạch là hình vuông, lần lượt xoay các cạnh để có được bốn giá trị đo. Lặp lại qui trình trên với từng viên gạch được thử. Trong trường hợp gạch là hình chữ nhật, điều chỉnh thiết bị cho phù hợp với kích thước gạch. Ghi độ sai lệch lớn nhất về độ cong tâm ( $D_D$ ), độ cong cạnh ( $D_E$ ) và độ vênh góc ( $D_C$ ) của từng viên gạch. Sai số của phép đo là 0,1 mm.

#### 6.4.2 Đối với gạch có kích thước bằng hay nhỏ hơn 40 mm x 40 mm

Để đo độ cong cạnh, đặt thước thẳng cạnh (6.2.2.1) qua cạnh và đo khe hở bằng đầu dò (6.2.2.2). Để đo độ cong tâm, tiến hành như trên nhưng rà theo đường chéo.

Độ vênh góc không cần xác định.

#### 6.5 Tính kết quả

Độ cong tâm tính bằng phần trăm so với chiều dài đường chéo.

Độ cong tâm tính theo phần trăm đối với:

– chiều dài và chiều rộng gạch hình chữ nhật;

– cạnh của gạch hình vuông.

Độ vênh góc tính theo phần trăm so với chiều dài đường chéo. Tính bằng milimét khi đo bằng thước lá.

#### 6.6 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả viên gạch;
- c) tất cả các giá trị đo độ cong tâm;
- d) tất cả các giá trị đo độ cong cạnh;
- e) tất cả các giá trị đo độ vênh góc;
- f) Độ cong tâm lớn nhất tính bằng phần trăm hay milimét (tùy theo yêu cầu tiêu chuẩn của sản phẩm) tính theo đường chéo kích thước làm việc của gạch;
- g) Độ cong cạnh lớn nhất tính bằng phần trăm hay milimét (tùy theo yêu cầu tiêu chuẩn của sản phẩm) so với kích thước làm việc tương ứng;
- h) Độ vênh góc lớn nhất tính bằng phần trăm hay milimét (tùy theo yêu cầu tiêu chuẩn của sản phẩm) tính theo đường chéo kích thước làm việc của gạch.

## 7 Chất lượng bề mặt

### 7.1 Định nghĩa các khuyết tật bề mặt

Tiêu chuẩn này áp dụng định nghĩa sau:

#### 7.1.1

**Nứt** (cracks)

Vết rạn nứt nhìn thấy được bằng mắt thường ở mặt trên, mặt dưới hay cả hai mặt gạch.

#### 7.1.2

**Rạn men** (crazing)

Vết rạn men xuất hiện như vết rôi nứt tóc.

#### 7.1.3

**Đốm bỏ men** (dry spots)

Phần diện tích trên bề mặt gạch men nhưng không có men.

#### 7.1.4

**Gồ ghề** (unevenness)

Vết lồi lõm trên bề mặt gạch hay bề mặt men.

#### 7.1.5

**Lỗ châm kim** (pin hole)

Lỗ nhỏ trên bề mặt men gạch.

#### 7.1.6

**Mờ men** (glaze devitrification)

Khuyết tật do kết tinh của men mắt thường nhìn thấy rõ.

#### 7.1.7

**Đốm hoặc vết** (specks or spots)

Vết tương phản trên bề mặt mắt thường có thể nhìn thấy.

#### 7.1.8

**Khuyết tật dưới men** (underglaze fault)

Khuyết tật nằm dưới lớp men.

#### 7.1.9

**Lỗi trang trí** (decorating fault)

Khuyết tật do trang trí.

#### 7.1.10

##### **Sứt** (chip)

Vết vỡ ở cạnh, góc hay mặt gạch.

#### 7.1.11

##### **Phồng rộp** (blister)

Vết bong bóng hay sủi bọt do thoát hơi trong quá trình gia nhiệt.

#### 7.1.12

##### **Gợn cạnh** (rough edge)

Khuyết tật không thẳng, không đều dọc theo cạnh viên gạch.

#### 7.1.13

##### **Viên gạch** (welt)

Khuyết tật do tích tụ men thành gờ dọc theo cạnh viên gạch.

CHÚ THÍCH 1: Để đánh giá được đây là sự trang trí chủ ý chấp nhận được hay khuyết tật, phải xem xét yêu cầu liên quan của sản phẩm. Vết nứt, cạnh bị gợn hoặc sứt góc thì không thể là tác động chủ ý.

## 7.2 Thiết bị

7.2.1 Đèn huỳnh quang, nhiệt độ màu từ 6 000 K đến 6 500 K.

7.2.2 Thước 1 m, hoặc thước khác có khoảng cách đo phù hợp. ✓

7.2.3 Đồng hồ đo cường độ ánh sáng.

## 7.3 Mẫu thử

Kiểm tra ít nhất 1 m<sup>2</sup> gạch, tối thiểu 30 viên gạch.

## 7.4 Quy trình kiểm tra

Xếp mặt chính các viên gạch quay về phía người quan sát sao cho có thể nhìn thẳng góc lên mặt các viên gạch ở khoảng cách 1 m. Ánh sáng chiếu lên bề mặt các viên gạch phải đều có cường độ 300 lx và kiểm tra cường độ ánh sáng ở tâm, ở các góc của diện tích mặt gạch quan sát.

Quan sát bằng mắt thường hoặc đeo kính nếu thường đeo.

Việc chuẩn bị sắp xếp gạch để kiểm tra và quan sát kiểm tra được thực hiện do nhiều người.

Các tác động chủ ý trên bề mặt gạch không coi là khuyết tật.

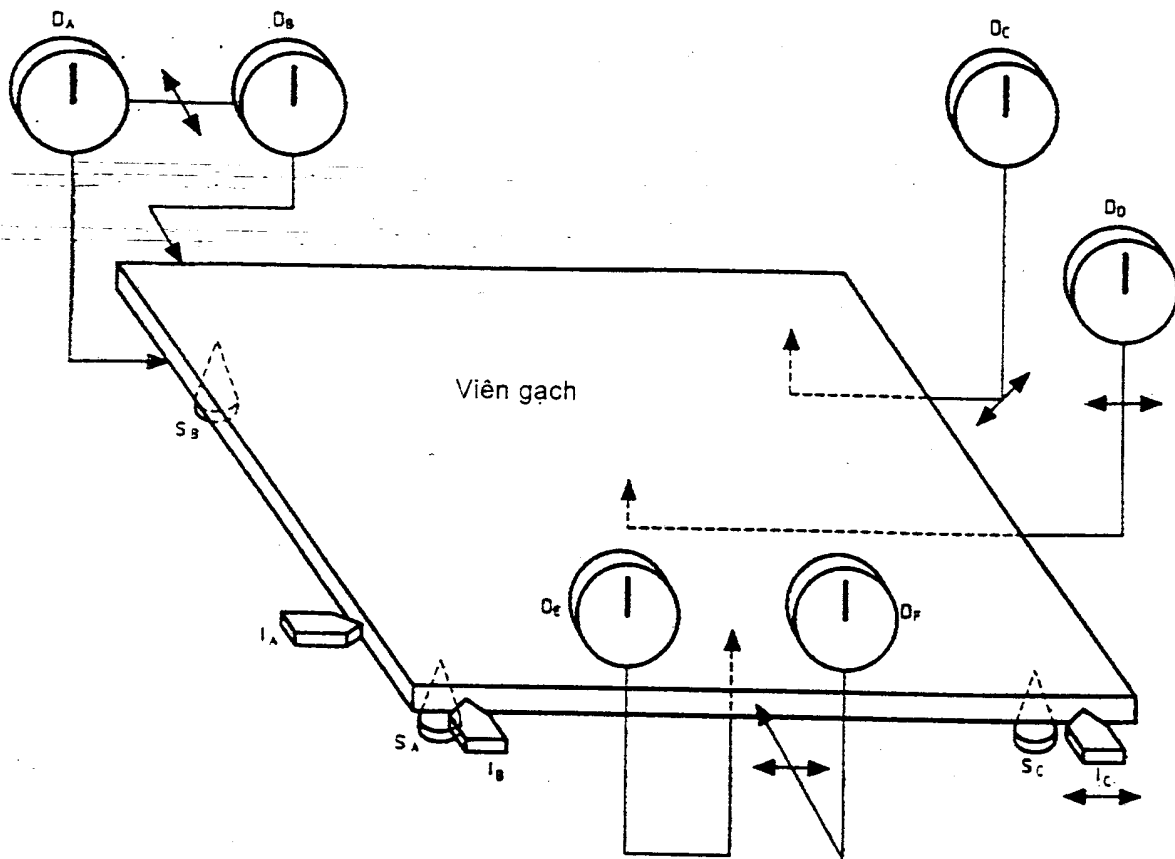
### 7.5 Tính kết quả

Chất lượng bề mặt được tính bằng phần trăm viên gạch không có khuyết tật.

### 7.6 Báo cáo thử nghiệm

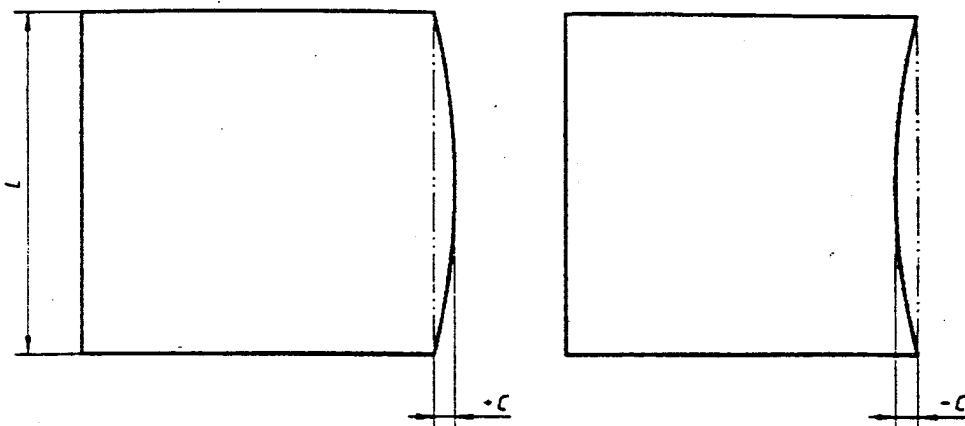
Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả viên gạch;
- c) số gạch đã kiểm tra;
- d) đánh giá theo tiêu chí sử dụng;
- e) phần trăm viên gạch không bị khuyết tật.



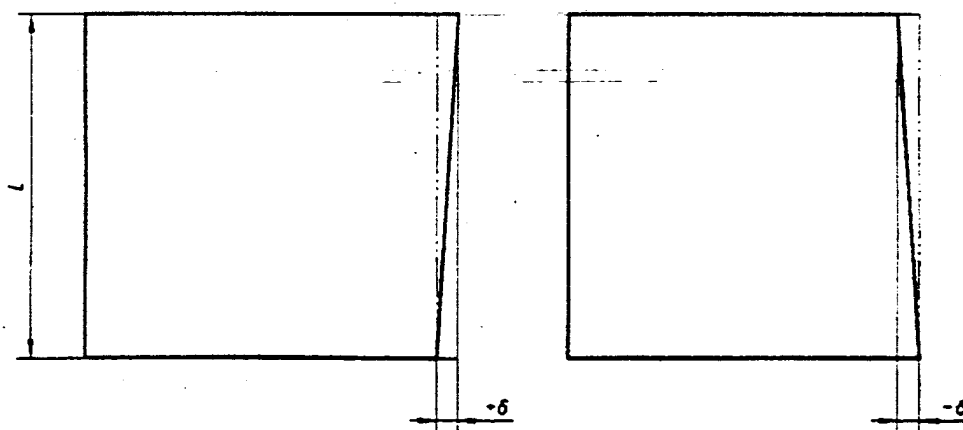
Hình 1 - Thiết bị đo độ thẳng cạnh, độ vuông góc và độ phẳng mặt





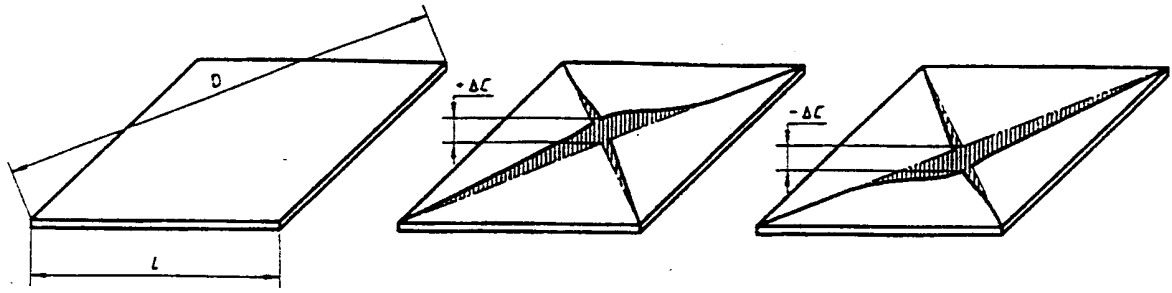
Sai lệch độ thẳng cạnh =  $\frac{C}{L}$

Hình 2 - Độ thẳng cạnh



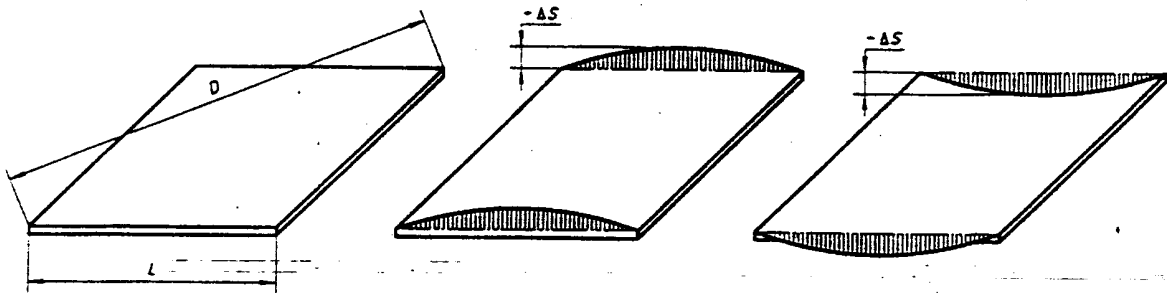
Sai lệch độ vuông góc =  $\frac{\delta}{L}$

Hình 3 - Độ vuông góc



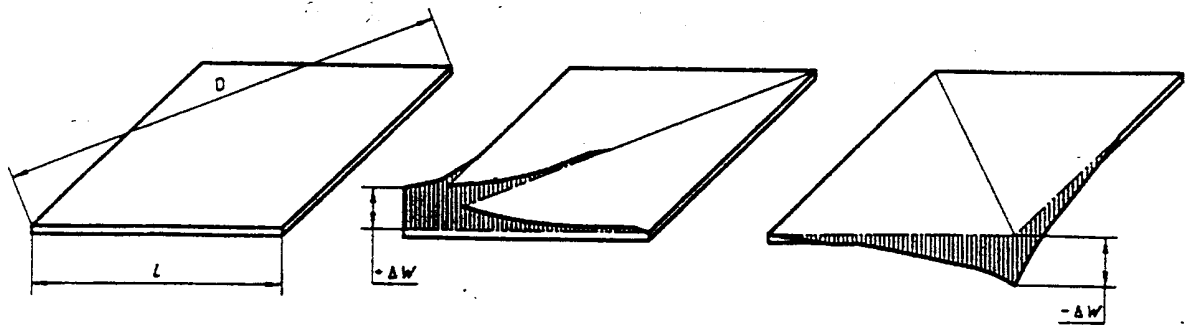
$$\text{Độ cong tâm} = \frac{\Delta C}{D}$$

Hình 4 - Độ cong tâm



$$\text{Độ vênh mép} = \frac{\Delta S}{L}$$

Hình 5 - Độ vênh mép



$$\text{Độ vênh góc} = \frac{\Delta W}{D}$$

Hình 6 - Độ vênh góc

## **Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 3: Xác định độ hút nước, độ xốp biểu kiến, khối lượng riêng tương đối và khối lượng thể tích**

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 3: Determination of water absorption, apparent porosity,  
apparent relative density and bulk density*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ hút nước, độ xốp biểu kiến, khối lượng riêng tương đối và khối lượng thể tích của các loại gạch gốm ốp lát có phủ men hoặc không phủ men.

Có hai phương pháp làm đầy nước vào các lỗ hở của mẫu thử (tách không khí khỏi mẫu thử): phương pháp đun sôi và phương pháp ngâm trong chân không. Phương pháp đun sôi chỉ có thể làm đầy nước các lỗ hở dễ làm đầy; phương pháp ngâm trong chân không có thể làm đầy nước vào tất cả các lỗ hở.

Phương pháp đun sôi được sử dụng để phân loại chất lượng gạch. Phương pháp chân không xác định độ xốp biểu kiến, khối lượng riêng tương đối và độ hút nước, ngoài mục đích phân loại sản phẩm.

### **2 Nguyên tắc**

Ngâm ngập mẫu khô vào nước và sau đó cân thủy tĩnh. Tính toán một loạt các tính chất, sử dụng mối quan hệ giữa khối lượng khô, khối lượng bão hoà nước và khối lượng mẫu cân thủy tĩnh.

### **3 Thiết bị**

**3.1 Tủ sấy**, có khả năng làm việc ở  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

Có thể sử dụng lò vi sóng, tủ hồng ngoại hoặc hệ thống làm khô khác mà cho kết quả tương đương.

**3.2 Thiết bị gia nhiệt**, được làm bằng vật liệu thích hợp, có thể đặt mẫu vào để đun sôi.

**3.3 Nguồn nhiệt.**

**3.4 Cân, có độ chính xác 0,01 % khối lượng mẫu thử;**

**3.5 Nước cất hoặc nước đã khử ion.**

**3.6 Bình hút ẩm.**

**3.7 Khăn ẩm.**

**3.8 Vòng lưới, giá đựng, hoặc giỏ, để chứa mẫu ngâm trong nước khi cân thủy tĩnh.**

**3.9 Cốc thủy tinh, hoặc vật chứa tương tự có kích thước và hình dáng để chứa mẫu bằng vòng lưới khi cân thủy tĩnh (3.4), mẫu và vòng lưới được ngâm chìm trong nước và không chạm thành cốc.**

**3.10 Bình chân không và hệ thống hút chân không, có dung tích đủ lớn để đặt các viên mẫu thử theo yêu cầu, có khả năng đạt được ở áp suất  $(100 \pm 1)$  kPa trong 30 phút.**

**4 Mẫu thử**

**4.1 Mỗi loại gạch cần 10 viên gạch nguyên để thử.**

**4.2 Nếu gạch có diện tích bề mặt lớn hơn 0,04 m<sup>2</sup> thì chỉ cần 5 viên gạch nguyên.**

**4.3 Nếu khối lượng mỗi viên nhỏ hơn 50 g, phải lấy đủ một số lượng mẫu sao cho mỗi mẫu thử từ 50 g đến 100 g.**

**4.4 Đối với gạch có chiều dài lớn hơn 200 mm, có thể cắt gạch thành các phần nhỏ, nhưng phải đo kích thước phần mẫu. Đối với gạch đa giác thì cắt mẫu thành hình vuông hoặc hình chữ nhật có kích thước trùng với cạnh của viên gạch nguyên.**

**5 Cách tiến hành**

Sấy khô mẫu trong lò sấy (3.1), điều chỉnh ở  $(110 \pm 5)$  °C đến khối lượng không đổi, nghĩa là, chênh lệch giữa hai lần cân liên tiếp trong vòng 24 giờ phải nhỏ hơn 0,1 %. Để nguội mẫu đó trong bình hút ẩm (3.6) có silicagel hoặc chất hút ẩm khác, nhưng không có axit.

Cân từng viên gạch và ghi kết quả với độ chính xác theo Bảng 1.

**Bảng 1 - Khối lượng gạch mẫu và độ chính xác của phép đo**

Tính bằng gam

Khối lượng gạch mẫu	Độ chính xác của phép đo
50 đến 100	0,02
> 100 đến 500	0,05
> 500 đến 1000	0,25
> 1000 đến 3000	0,50
> 3000	1,00

## 5.1 Đuối không khí ra khỏi mẫu thử bằng nước

### 5.1.1 Phương pháp đun sôi

Đặt các viên gạch theo chiều đứng, không tiếp xúc với nhau, trong thiết bị đun (3.2), sao cho mức nước (3.5) phía trên mẫu và dưới mẫu là 5 cm. Giữ mức nước trên bề mặt gạch là 5 cm trong suốt quá trình thử. Gia nhiệt đến khi nước sôi và giữ nước sôi trong 2 giờ. Sau đó ngắt nguồn nhiệt (3.3) và để mẫu nguội đến nhiệt độ phòng, cho đến khi nước ngấm hoàn toàn vào gạch, trong khoảng 4 giờ  $\pm$  15 phút. Có thể dùng nước thông thường hoặc nước trong tủ lạnh để làm nguội mẫu. Chuẩn bị khăn ẩm (3.7), dùng tay thấm khô mẫu. Đặt mẫu lên bề mặt phẳng và làm khô sơ bộ mẫu. Dùng khăn ẩm lau sạch bề mặt mẫu.

Ngay sau đó cân mẫu và ghi kết quả với độ chính xác giống như ở quá trình sấy (xem Bảng 1).

### 5.1.2 Phương pháp chân không

Đặt các viên gạch vào bình chân không (3.10) theo chiều thẳng đứng sao cho chúng không tiếp xúc với nhau. Hút chân không đến áp suất  $(100 \pm 1)$  kPa và duy trì trong 30 phút. Sau đó, vừa duy trì chân không vừa cho nước vào ngập mẫu thử 5 cm. Hút chân không và duy trì mẫu ngập trong nước 15 phút. Lau sạch nước bề mặt bằng khăn ẩm (3.7) đã chuẩn bị sẵn. Đặt mẫu trên bề mặt bằng phẳng và làm khô sơ bộ các cạnh của gạch. Làm sạch bề mặt mẫu bằng khăn ẩm.

Ngay sau đó cân mẫu và ghi kết quả với độ chính xác giống như ở quá trình sấy (xem Bảng 1).

## 5.2 Cân thuỷ tĩnh

Sau khi ngâm mẫu thử trong môi trường chân không, cân thuỷ tĩnh khối lượng  $m_3$  của từng mẫu, chính xác đến 0,01 g. Tiến hành cân bằng cách đặt mẫu vào vòng lưới, giá đựng hay giỏ (3.8) đã được treo vào cân (3.4). Trước khi cân, điều chỉnh cân cùng với khung treo, giá đựng hoặc giỏ và ngâm ngập trong nước cùng độ sâu như mẫu.

## 6 Tính kết quả

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

$m_{2b}$  là khối lượng mẫu bão hoà trong nước sôi, tính bằng gam;

$m_{2v}$  là khối lượng mẫu bão hoà nước trong chân không, tính bằng gam;

$m_3$  là khối lượng mẫu cân thuỷ tĩnh trong chân không, tính bằng gam.

Các phép tính toán sau đây thừa nhận 1 cm<sup>3</sup> nước nặng 1 g. Điều này đúng khoảng ba phần nghìn ở nhiệt độ phòng.

## 6.1 Độ hút nước

Đối với mỗi viên gạch, độ hút nước ( $E_{b,v}$ ), tính bằng phần trăm khối lượng khô, theo công thức sau:

$$E_{b,v} = \frac{m_{2(b,v)} - m_1}{m_1} \times 100$$

trong đó:

$m_1$  là khối lượng mẫu gạch khô;

$m_2$  là khối lượng mẫu gạch ướt.

Ký hiệu  $E_b$  biểu thị cho độ hút nước sử dụng  $m_{2b}$ , và  $E_v$  biểu thị cho độ hút nước có sử dụng  $m_{2v}$ .  $E_b$  biểu thị cho nước thấm nhập vào các lỗ rỗng có thể, trong khi  $E_v$  biểu thị nước vào hầu hết các lỗ rỗng hở.

## 6.2 Độ xốp biểu kiến

6.2.1 Thể tích bên ngoài mẫu,  $V$ , tính bằng  $\text{cm}^3$ , theo công thức:

$$V = m_{2v} - m_3$$

6.2.2 Thể tích lỗ rỗng hở ( $V_o$ ), thể tích thực ( $V_i$ ), tính bằng  $\text{cm}^3$ , theo công thức sau:

$$V_o = m_{2v} - m_1$$

$$V_i = m_1 - m_3$$

6.2.3 Độ xốp biểu kiến,  $X_{bk}$ , tính bằng %, biểu thị mối quan hệ giữa thể tích lỗ rỗng hở của mẫu với thể tích thực của mẫu. Độ xốp biểu kiến được tính theo công thức sau:

$$X_{bk} = \frac{m_{2v} - m_1}{V} \times 100$$

## 6.3 Khối lượng riêng tương đối

Khối lượng riêng tương đối ( $\rho_r$ ) của lỗ rỗng thực của mẫu thử được tính theo công thức sau:

$$\rho_r = \frac{m_1}{m_1 - m_3}$$

## 6.4 Khối lượng thể tích

Khối lượng thể tích ( $\gamma$ ) của mẫu thử, tính bằng  $\text{g}/\text{cm}^3$ , là tỷ số khối lượng khô của mẫu và thể tích mẫu, kể cả lỗ rỗng hở. Khối lượng thể tích được tính theo công thức :

$$\gamma = \frac{m_1}{V}$$

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả gạch;
- c) kết quả từng chỉ tiêu của từng viên mẫu;
- d) kết quả trung bình của từng chỉ tiêu.

## Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 4: Xác định độ bền uốn và lực uốn gãy

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –*

*Part 4: Determination of modulus of rupture and breaking strength*

### 1 Phạm vi áp dụng

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ bền uốn và lực uốn gãy cho các loại gạch gốm ốp lát có phủ men hoặc không phủ men.

### 2 Tài liệu viện dẫn

ISO 48 : 1994 Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of hardness (hardness between 10 IRDH and 100 IRHD) [Cao su, lưu hoá hoặc dẻo nóng – Xác định độ cứng (độ cứng giữa 10 IRHD và 100 IRHD)].

### 3 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ được định nghĩa như sau:

#### 3.1

**Tải trọng phá huỷ** (breaking load)

Lực, tính bằng niutơn, cần thiết để phá huỷ mẫu thử, đọc được trên đồng hồ đo áp lực.

#### 3.2

**Lực uốn gãy** (breaking strength)

Lực, tính bằng niutơn, nhận được bằng cách nhân tải trọng phá huỷ với tỉ số (khoảng cách giữa hai thanh đỡ)/(chiều rộng mẫu thử).

#### 3.3

**Độ bền uốn** (modulus of rupture)

Đại lượng, tính bằng niutơn trên milimet vuông, nhận được bằng cách chia lực uốn gãy tính toán được cho bình phương chiều dày nhỏ nhất của cạnh mẫu gãy.



#### 4 Nguyên tắc

Xác định tải trọng phá huỷ, lực uốn gãy và độ bền uốn của viên gạch bằng truyền tải trọng với một tốc độ xác định lên đường tâm của viên gạch, điểm truyền lực nằm trên bề mặt viên gạch.

#### 5 Thiết bị

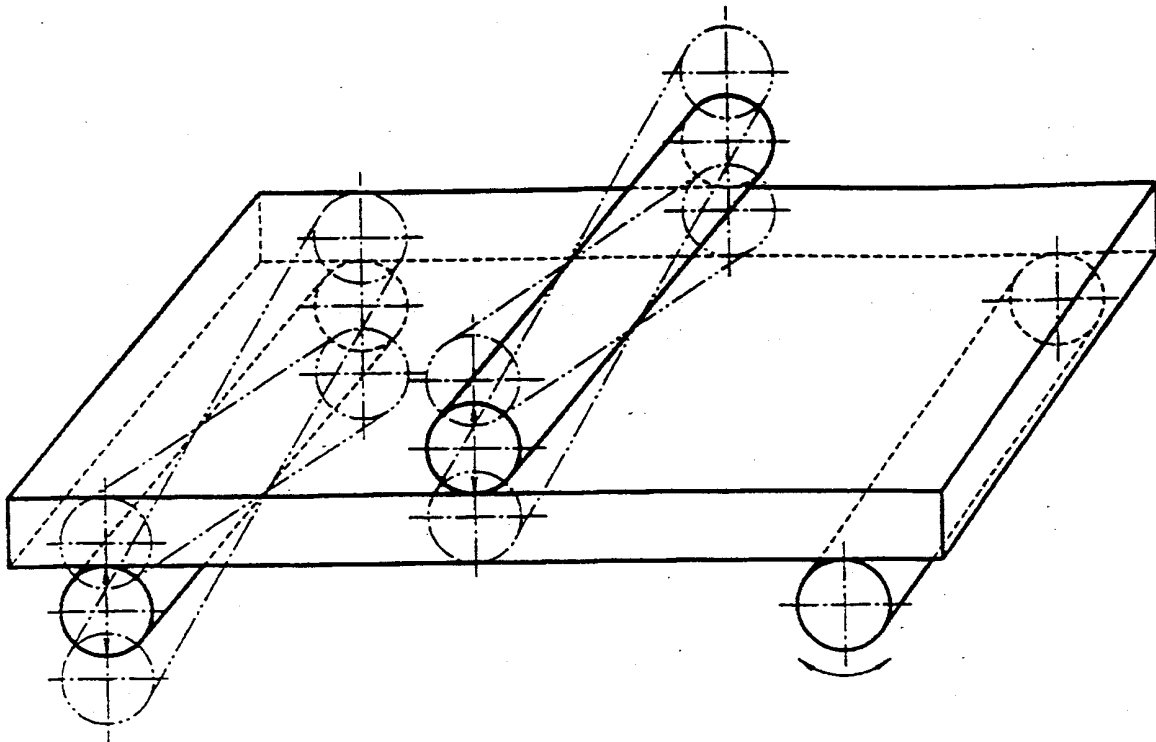
5.1 Tủ sấy, làm việc ở nhiệt độ  $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

Có thể sử dụng lò vi sóng, tủ烘 ngoại hoặc thiết bị sấy khác cho kết quả tương đương.

5.2 Đồng hồ đo áp lực tự ghi, có độ chính xác 2,0 %.

5.3 Hai thanh đỡ hình trụ, làm bằng kim loại, phần tiếp xúc với mẫu thử được bọc cao su có độ cứng  $(50 \pm 5)$  IRHD xác định theo ISO 48. Một thanh đỡ có thể dao động lên xuống chút ít ở mỗi đầu (Hình 1) và một thanh có thể xoay nhẹ quanh trục của nó (kích thước liên quan trên Bảng 1).

5.4 Thanh hình trụ ở giữa, có kích thước giống như hai thanh đỡ (5.3) và cũng được bọc cao su tương tự, để truyền tải trọng F. Thanh trụ này cũng có thể xoay nhẹ (xem Hình 1). (Các kích thước liên quan xem Bảng 1).



Hình 1 – Mô tả vị trí các thanh hình trụ

**Bảng 1 - Kích thước thanh trụ, chiều dày cao su và chiều dài *l* (xem Hình 2)**

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước cạnh bên dài nhất của viên gạch	Đường kính thanh, <i>d</i>	Chiều dày cao su, <i>t</i>	Phần gạch gói lên thanh đỡ tính từ mép, <i>l</i>
≥ 95	20	5 ± 1	10
từ 48 đến nhỏ hơn 95	10	2,5 ± 0,5	5
từ 18 đến nhỏ hơn 48	5	1 ± 0,2	2

## 6 Mẫu thử

6.1 Các mẫu thử được lấy ngẫu nhiên từ lô. Nếu được thì nên thử cả viên gạch nguyên. Tuy nhiên trường hợp mẫu quá lớn thì có thể cắt ra (ví dụ: mẫu thử có chiều dài lớn hơn 300 mm) và những sản phẩm có hình dạng không vuông cũng phải được cắt ra để lắp vừa vào thiết bị. Mẫu hình vuông có kích thước rất lớn thì được cắt sao cho tâm mẫu cắt trùng tâm viên gạch nguyên. Kết quả thử của mẫu được cắt và mẫu không cắt có khác nhau thì ưu tiên sử dụng kết quả của mẫu không cắt.

6.2 Số lượng mẫu thử tối thiểu, theo Bảng 2.

**Bảng 2 – Số lượng tối thiểu của mẫu thử**

Kích thước gạch, mm	Số lượng tối thiểu của mẫu thử
≥ 48	7
từ 18 đến nhỏ hơn, 48	10

## 7 Cách tiến hành

7.1 Dùng chổi chải nhẹ các hạt bụi bám vào mặt sau của từng mẫu thử. Sấy mẫu ở tủ sấy (5.1), giữ ở nhiệt độ (110 ± 5) °C đến khối lượng không đổi, có nghĩa là chênh lệch khối lượng trong 24 giờ nhỏ hơn 0,1 %. Mẫu được làm nguội trong lò kín hoặc trong tủ hút ẩm có silicagel hoặc tương tự, nhưng không được có axit, cho đến khi mẫu đạt nhiệt độ phòng.

Tiến hành thử mẫu không muộn hơn 3 giờ sau khi mẫu đạt nhiệt độ phòng.

7.2 Đặt mẫu thử lên các thanh đỡ (5.3), mặt men hoặc mặt chính quay lên trên, sao cho mẫu gói lên hai đầu thanh đỡ thừa ra một đoạn *l* (xem Bảng 1, Hình 2).

7.3 Đối với gạch hai mặt như nhau, ví dụ gạch gốm trang trí không phủ men, thì mặt nào quay lên trên cũng được. Đối với gạch đùn, đặt mẫu sao cho các đường gân của viên gạch vuông góc với các trụ đỡ. Các trường hợp gạch chữ nhật khác, đặt mẫu thử sao cho cạnh dài đứng vào các trụ đỡ.

7.4 Đối với gạch có bề mặt vân nổi, đặt một lớp cao su có chiều dày tương tự trên Bảng 1, lên thanh trụ giữa (5.4) sát vào bề mặt vân nổi.

7.5 Vị trí của thanh truyền lực phải ở chính giữa hai thanh đỡ. Truyền tải trọng từ từ với tốc độ sao cho đạt được một lực  $(1 \pm 0,2) \text{ N/mm}^2$  trong một giây; tốc độ thực tế có thể tính toán theo công thức (2) theo điều 8. Ghi lại tải trọng phá huỷ  $F$ .

## 8 Tính kết quả

Chỉ sử dụng những kết quả thử với các mẫu có vết gãy tại điểm giữa dọc theo thanh truyền lực và nằm trong phạm vi đường kính của thanh truyền lực đó, để tính toán lực uốn gãy và độ bền uốn.

Cần ít nhất là 5 kết quả chấp nhận được để tính giá trị trung bình. Nếu có ít hơn 5 kết quả chấp nhận được thì phải lấy mẫu lần hai với số lượng mẫu gấp đôi. Như vậy cần ít nhất 10 kết quả chấp nhận được để tính giá trị trung bình.

Lực uốn gãy  $P$ , được tính bằng N, theo công thức sau:

$$P = \frac{FL}{b} \quad \dots(1)$$

trong đó:

$F$  là tải trọng phá huỷ, tính bằng Niuton;

$L$  là khoảng cách giữa hai thanh đỡ (Hình 2), tính bằng milimét;

$b$  là chiều rộng viên gạch, tính bằng milimét.

Độ bền uốn ( $R_u$ ) được tính bằng  $\text{N/mm}^2$ , theo công thức sau:

$$R_u = \frac{3FL}{2bh^2} \quad \dots(2)$$

$$= \frac{3P}{2h^2}$$

trong đó:

$F$  là tải trọng phá huỷ, tính bằng niuton;

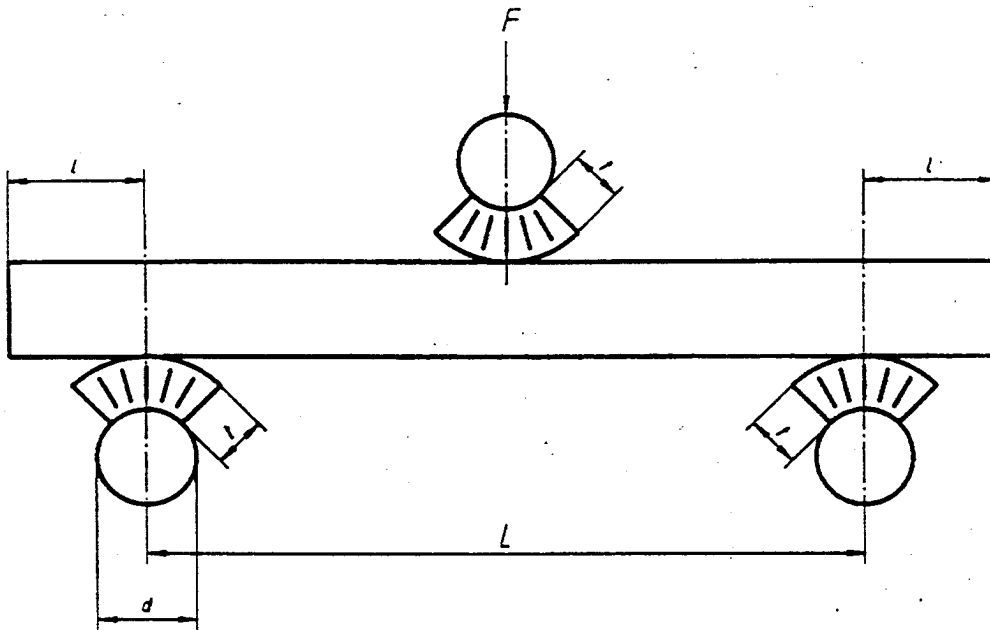
$L$  là khoảng cách giữa hai thanh đỡ, tính bằng milimét;

$b$  là chiều rộng mẫu thử, tính bằng milimét;

$h$  là chiều dày nhỏ nhất của viên gạch, được đo theo mép gãy, tính bằng milimét.

Ghi các kết quả tính toán riêng biệt.

Kết quả thử là các giá trị trung bình cộng của lực uốn gãy và độ bền uốn tính toán được của các mẫu thử.



Hình 2 – Mô tả vị trí của mẫu, thanh đỡ và thanh truyền lực

## 9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm các thông tin sau:

- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- mô tả gạch mẫu, bề mặt có vân nổi, nếu có;
- số lượng mẫu thử;
- các giá trị  $d$ ,  $t$ ,  $l$  và  $L$  (xem Hình 2);
- tải trọng phá huỷ  $F$  của từng viên mẫu;
- giá trị trung bình của tải trọng phá huỷ;
- lực uốn gãy  $P$  của từng viên mẫu;
- giá trị trung bình của lực uốn gãy;
- độ bền uốn  $R$  của từng viên mẫu;
- giá trị trung bình của độ bền uốn.

## Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử –

### Phần 5: Xác định độ bền va đập bằng cách đo hệ số phản hồi

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –*

*Part 5: Determination of impact resistance by measurement of coefficient of restitution*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ bền va đập của gạch gốm ốp lát có phủ men hoặc không phủ men, bằng cách đo hệ số phản hồi.

#### 2 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng định nghĩa sau:

##### 2.1

**Hệ số phản hồi giữa hai vật tác động,  $e$**  (coefficient of restitution between two impacting bodies,  $e$ )

Tỷ số giữa tốc độ tương đối của viên bi nảy lên và tốc độ tương đối của viên bi rơi xuống.

#### 3 Nguyên tắc

Xác định hệ số phản hồi bằng cách thả rơi một viên bi thép từ độ cao xác định xuống bề mặt của mẫu thử và đo chiều cao nảy lên của viên bi.

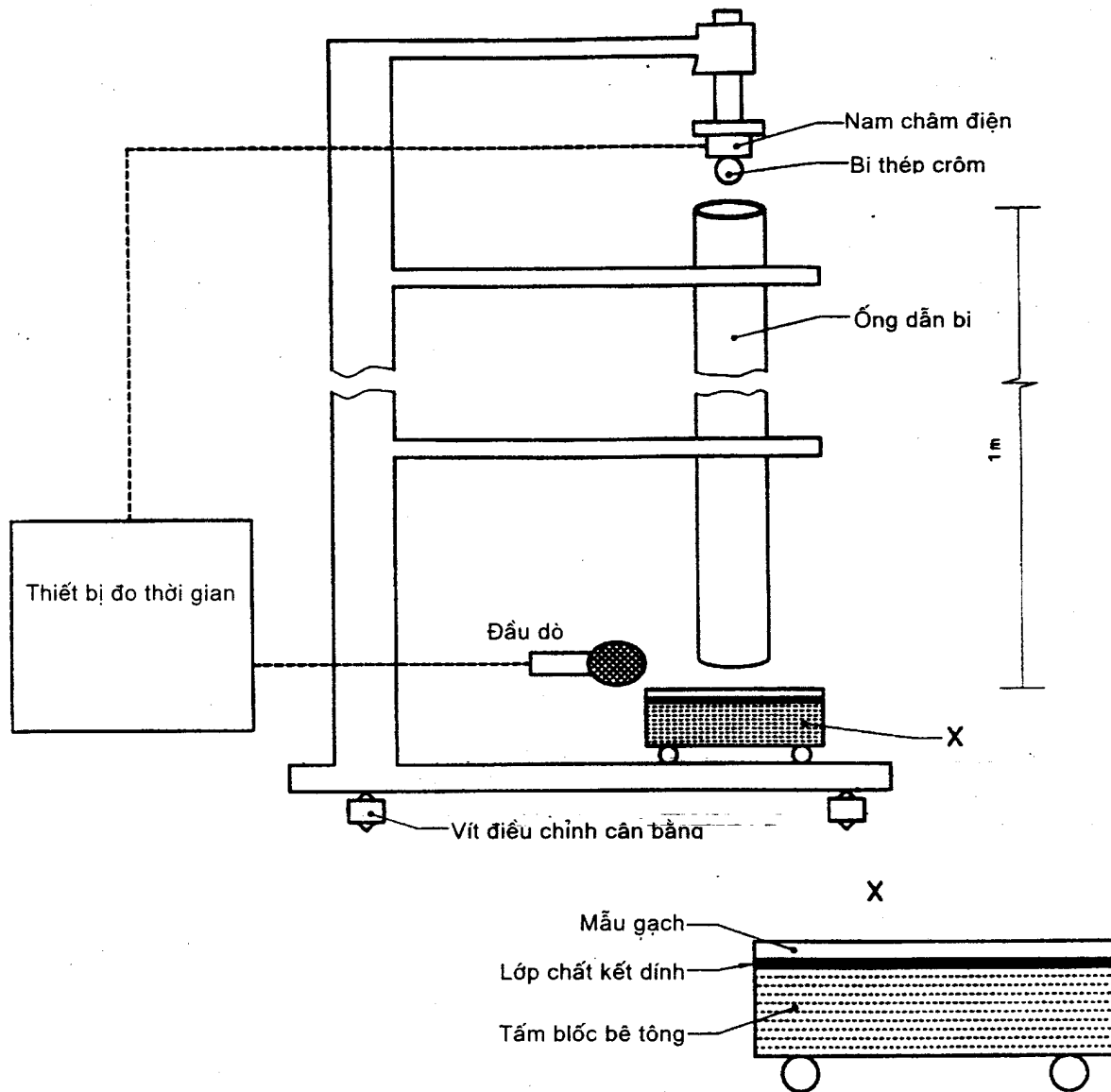
#### 4 Thiết bị và dụng cụ

**4.1 Bi thép crôm**, đường kính  $(19 \pm 0,05)$  mm.

**4.2 Thiết bị thả rơi bi**, (xem Hình 1), gồm có khung thép nặng bắt vít cố định với nền và một thanh thép đứng có gắn nam châm điện, một ống dẫn bi và một giá đỡ.

Giá đỡ được gắn tương đối vững ở vị trí mà khi bi thép rơi nó sẽ chạm vào tâm điểm của bề mặt nằm ngang của viên gạch. Thiết bị thả bi được mô tả trên Hình 1, tuy nhiên có thể sử dụng một thiết bị tương tự như vậy.

4.3 Dụng cụ điện tử đo thời gian, (tự chọn), loại đo âm thanh để đo khoảng thời gian giữa lần va đập thứ nhất và thứ hai khi viên bi rơi xuống bề mặt mẫu.



Hình 1 - Mô tả thiết bị thử độ bền va đập

## 5 Mẫu thử

### 5.1 Số lượng mẫu thử

Chuẩn bị ít nhất 5 mẫu kích thước 75 mm x 75 mm được cắt ra từ 5 viên gạch nguyên. Có thể sử dụng gạch có kích thước nhỏ hơn 75 mm.

### 5.2 Mô tả đơn vị mẫu thử

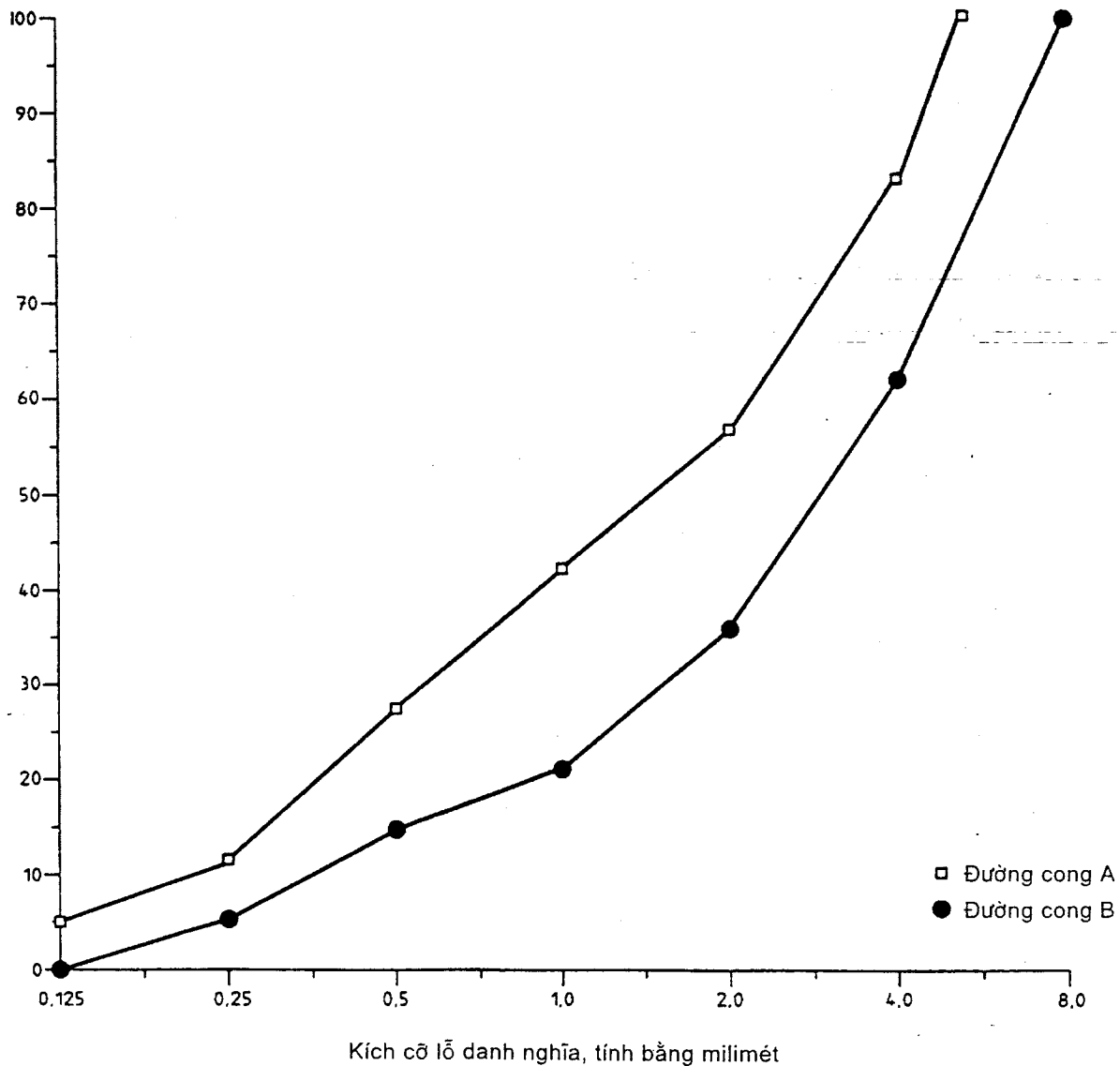
Đơn vị mẫu thử gồm mẫu thử được gắn cố định vào bloc bê tông bằng một loại chất kết dính (keo epoxy).

### 5.3 Tấm block bê tông

Tấm block bê tông đặc chắc, có kích thước 75 mm x 75 mm x 50 mm được đổ khuôn theo kích thước trên, hoặc là được cắt từ một tấm bê tông lớn.

Phương pháp sau đây mô tả cách chuẩn bị tấm block bê tông chế tạo từ sỏi/cát. Có thể sử dụng cốt liệu khác nhưng không áp dụng cho phép thử độ hút nước bề mặt.

Tấm block bê tông hoặc tấm bê tông, được làm từ hỗn hợp với tỷ lệ một phần khối lượng xi măng poóc lăng với 4,5 đến 5,5 phần khối lượng cốt liệu. Cốt liệu có thể là cát nghiền từ sỏi có cỡ hạt từ 0 đến 8 mm với tỷ lệ cấp phối nằm trong giới hạn của hai đường cấp phối hạt liên tục A và B (Hình 2). Tổng khối lượng hạt có kích thước nhỏ hơn 0,125 mm trong bê tông hỗn hợp, kể cả xi măng poóc lăng, là 500 kg/m<sup>3</sup>.



Hình 2 - Đồ thị cấp phối cát nghiền từ sỏi có cỡ hạt không lớn hơn 8 mm

Tỷ lệ nước/ximăng phải là 0,5. Trộn kỹ các thành phần trên trong máy trộn và dùng bay đổ vào khuôn có kích thước theo yêu cầu. Đầm rung trong 90 giây tại tần số 50 Hz trên bàn rung (có thể rung 90 giây, với vòng quay 2 800 vòng/phút, biên độ 0,35 đến 0,5 mm).

Tấm blocc bê tông được bảo dưỡng 48 giờ tại nhiệt độ  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm  $95\% \pm 5\%$  trước khi lấy chúng ra khỏi khuôn. Rửa sạch các chất bám trên khuôn. Trong thời gian dưỡng ẩm, tấm bê tông phải được đặt theo chiều thẳng đứng, giữa chúng có các khe hở. Ngâm các viên gạch trong nước ở nhiệt độ  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  trong 6 ngày, sau đó đặt trong môi trường không khí có nhiệt độ  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm không lớn hơn 80% trong 21 ngày. Bề mặt blocc bê tông phải đảm bảo hút nước sau 4 giờ trong khoảng từ  $0,5\text{ cm}^3$  đến  $1,5\text{ cm}^3$  khi thử ba mẫu theo Phụ lục A.1.

Blocc bê tông được cắt ra từ tấm bê tông bằng phương pháp ướt cần phải được để khô ít nhất trong 24 giờ tại nhiệt độ  $(27 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  và độ ẩm không lớn hơn 80%, trước khi gắn với mẫu gạch.

#### 5.4 Keo epoxy

Keo epoxy không được chứa các chất làm tăng độ linh động.

Loại keo phù hợp phải có hai phần khối lượng là keo epoxy, sản phẩm của phản ứng giữa epichlorluydrin và propandephenol, và một phần khối lượng là tác nhân bảo dưỡng, đó là một loại amin hoạt hoá. Để hỗn hợp không bị chảy, có thể sử dụng chất độn là silica sạch, kích thước hạt  $5,5\text{ }\mu\text{m}$  (đo bằng máy phân tích thành phần hạt hoặc phương pháp tương đương), trộn kỹ với thành phần keo epoxy sao cho hỗn hợp không bị chảy lỏng.

#### 5.5 Chuẩn bị cụm mẫu thử

Trải một lớp keo epoxy dày 2 mm lên bề mặt phía trên của tấm blocc bê tông. Ấn mẫu thử vào chất kết dính theo chiều từ trên xuống dưới. Đặt ba chiếc kẹp đệm bằng sắt hoặc nhựa, đường kính 1,5 mm, vào điểm giữa của ba cạnh sao cho đầu kẹp thừa ra đủ để tháo kẹp sau này. Gạt keo thừa đi ở các cạnh trước khi tháo các kẹp ra. Lưu mẫu trong điều kiện nhiệt độ  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , độ ẩm không lớn hơn 80% trong 3 ngày trước khi thử nghiệm.

Nếu thử gạch có kích thước nhỏ hơn 75 mm x 75 mm, đặt viên gạch sao cho tâm của nó trùng với tâm của tấm blocc bê tông, sau đó dùng các mảnh cắt ghép thành bề mặt có diện tích 75 mm x 75 mm.

### 6 Cách tiến hành

Điều chỉnh thiết bị thả bi (4.2) cân bằng, sao cho ống thép dẫn bi thẳng đứng. Đặt cụm mẫu thử (chuẩn bị theo 5.5) phía dưới nam châm điện sao cho khi thả viên bi thép (4.1) sẽ rơi vào tâm của cụm mẫu thử đã được gắn vào vị trí này.



Đặt cụm mẫu lên giá đỡ sao cho bề mặt chính của mẫu quay lên phía trên và nằm theo phương ngang. Thả viên bi từ độ cao 1 m xuống bề mặt mẫu và để bi tự nảy lên. Đo chiều cao nảy lên của viên bi, chính xác đến  $\pm 1$  mm bằng đầu dò thích hợp và tính hệ số phản hồi ( $e$ ).

Một cách khác là để viên bi nảy lên hai lần, ghi lại khoảng thời gian giữa hai lần đập, chính xác đến mili giây, tính chiều cao phản hồi và qua đó tính hệ số phản hồi.

Có thể sử dụng bất kỳ dụng cụ nào đo chiều cao bật nảy, hoặc thời gian hai lần tác động.

Kiểm tra các dấu hiệu của các vết nứt của viên mẫu. Bỏ qua những vết nứt rất nhỏ từ khoảng cách 1 m mà không thể nhìn thấy bằng mắt thường hoặc đeo kính nếu thường đeo. Ghi lại hiện tượng sứt cạnh mặt, nhưng có thể bỏ qua khi phân loại gạch.

Lặp lại quá trình trên đối với các cụm mẫu thử khác.

## 7 Tính kết quả

Hệ số phản hồi đối với tác động của một viên bi lên bề mặt tính nằm ngang, được tính bằng công thức sau:

$$e = \frac{v}{u}$$

trong đó:

$v$  là tốc độ nảy lên của viên bi;

$u$  là tốc độ rơi của viên bi.

$$\frac{mv^2}{2} = mgh_2$$

Do đó:  $v = \sqrt{2gh_2}$

trong đó:

$m$  là khối lượng của viên bi, tính bằng gam (g);

$h_2$  là chiều cao nảy lên của viên bi, tính bằng centimet (cm);

$g$  là gia tốc trọng trường (bằng 981 cm/s<sup>2</sup>).

$$\frac{mu^2}{2} = mgh_1$$

Do đó:  $u = \sqrt{2gh_1}$

trong đó:

$h_1$  là chiều cao rơi của viên bi, tính bằng centimet (cm).

Do đó: 
$$e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$

- Nếu viên bi nảy 2 lần và đo được khoảng thời gian giữa 2 lần nảy lên của bi, áp dụng công thức sau để tính chiều cao nảy lên của viên bi:

$$h_2 = u_0 t + \frac{gt^2}{2}$$

trong đó:  $u_0$  là tốc độ của viên bi tại độ cao nảy lớn nhất (= 0).

$t$  là  $\frac{T}{2}$ , trong đó  $T$  là khoảng thời gian giữa hai lần nảy lên, tính bằng giây.

Do đó:  $h_2 = 122,6 T^2$

## 8 Hiệu chuẩn

Chuẩn bị 5 cụm mẫu thử (theo 5.5), có sử dụng gạch dày ( $8 \pm 0,5$ ) mm, loại B1a không phủ men (độ hút nước nhỏ hơn 0,5 %), bề mặt phẳng. Tiến hành thử theo điều 6. Chiều cao nảy trung bình của bi ( $h_2$ ) nằm trong khoảng ( $72,5 \pm 1,5$ ) cm, sao cho hệ số phản hồi ( $e$ ) là ( $0,85 \pm 0,01$ ).

## 9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các thông tin sau:

- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- mô tả các mẫu thử và điều kiện thử;
- hệ số phản hồi riêng lẻ của 5 viên mẫu thử;
- hệ số phản hồi trung bình;
- sự thay đổi của bề mặt mẫu thử hoặc các vết nứt, nếu có.

## Phụ lục A

(tham khảo)

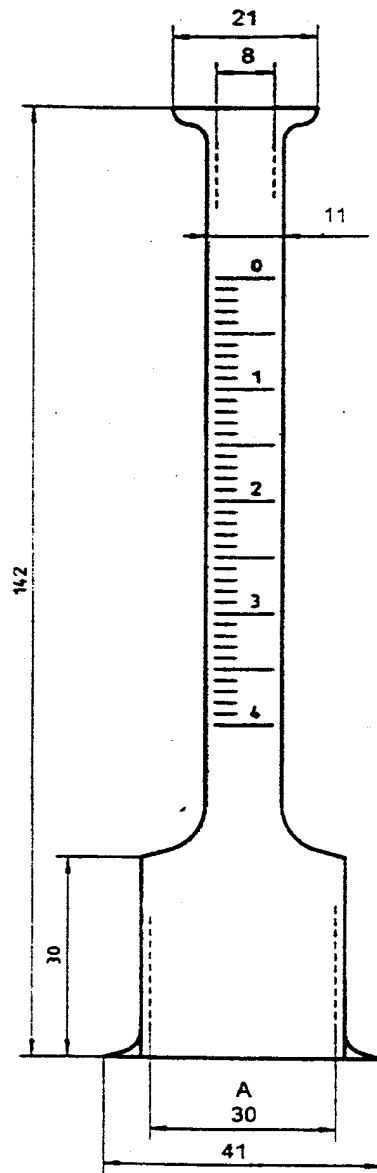
### Xác định độ hút nước bề mặt của khối bê tông hoặc tấm bê tông

Gắn một ống hình trụ có chia độ bằng thủy tinh (xem Hình A.1) lên bề mặt bê tông bằng cách dùng keo gắn kín xung quanh vành ống. Để một lúc cho keo khô.

Đổ đầy nước cất hoặc nước khử ion vào ống hình trụ tới vạch mức 0. Ghi mức nước sau 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ và 4 giờ và dựng đường cong độ hút nước bề mặt với thời gian.

Kiểm tra bề mặt 3 mẫu và lấy giá trị trung bình độ hút nước sau 4 giờ.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN: A: diện tích = 707 mm<sup>2</sup>

Hình A.1 – Thiết bị đo độ hút nước bề mặt của khối bê tông hoặc tấm bê tông

## **Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 6: Xác định độ bền mài mòn sâu đối với gạch không phủ men**

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –*

*Part 6: Determination of resistance to deep abrasion for unglazed tiles*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ chịu mài mòn sâu áp dụng cho các loại gạch gốm lát nền không phủ men.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

ISO 630-1 Structural steels – Part 1: Plates, wide flats, bars, sections and profiles (Thép kết cấu – Phần 1: Thép tấm, thép dải rộng, thép thanh, thép định hình và thép hình).

ISO 8486-1 Bonded abrasives – Grain size analysis – Designation and determination of grain size distribution – Part 1: Macrogrits F 4 to F 220 (Vật liệu mài mòn – Phân tích cỡ hạt – Phương pháp phân loại và xác định sự phân bố cỡ hạt – Phần 1: Cỡ hạt từ F 4 đến F 220).

### **3 Nguyên tắc**

Độ chịu mài mòn của gạch gốm không phủ men được xác định bằng cách đo chiều dài rãnh tạo ra trên bề mặt của sản phẩm do quá trình mài của một đĩa quay dưới các điều kiện xác định có sử dụng vật liệu mài.

### **4 Thiết bị**

#### **4.1 Thiết bị mài**

Thiết bị mài (xem Hình 1) gồm chủ yếu một đĩa quay, một phễu chứa vật liệu mài có lỗ xả, một giá đỡ mẫu và một đối trọng.

Đĩa quay được chế tạo từ thép E235A (Fe 360A) (ISO 630-1) có đường kính  $(200 \pm 0,2)$  mm, chiều dày vành ngoài  $(10 \pm 0,1)$  mm và tốc độ quay là 75 vòng/phút.

Áp lực của đĩa quay lên mẫu thử được xác định bằng cách hiệu chuẩn thiết bị theo miếng chuẩn silic dioxit đã nung chảy. Áp lực này điều chỉnh sao cho sau 150 vòng quay sử dụng vật liệu mài F 80 (ISO 8486-1), độ dài của rãnh tạo ra là  $(25 \pm 0,5)$  mm. Silic dioxit nung chảy được dùng làm chuẩn đầu. Có thể dùng thủy tinh nổi hoặc các sản phẩm khác làm chuẩn thứ.

Khi đường kính đĩa quay bị mòn đi 0,5 % so với đường kính ban đầu, phải thay đĩa quay mới.

**4.2 Dụng cụ đo**, chính xác đến 0,1 mm.

**4.3 Vật liệu mài**, Nhôm oxit trắng cỡ hạt F 80 nung chảy, theo ISO 8486-1.

## **5 Mẫu thử**

### **5.1 Loại mẫu thử**

Tiến hành phép thử trên viên mẫu nguyên hoặc các miếng mẫu nhỏ kích thước phù hợp. Trước khi thử, các miếng mẫu nhỏ phải được gắn khít với nhau trên một nền phẳng lớn hơn.

### **5.2 Chuẩn bị mẫu thử**

Sử dụng các mẫu thử sạch, khô.

### **5.3 Số lượng mẫu thử**

Tiến hành thử ít nhất là 5 mẫu.

## **6 Cách tiến hành**

Đặt mẫu thử lên thiết bị thử (4.1) sao cho mặt mẫu thử tiếp tuyến với đĩa quay. Phải đảm bảo cấp đều vật liệu mài (4.3) vào vùng mài với lưu lượng  $(100 \pm 10)$  g/100 vòng quay.

Cho đĩa quay 150 vòng. Lấy mẫu ra khỏi thiết bị và đo chiều dài rãnh  $L$ , chính xác đến 0,5 mm. Trên mỗi mặt chính của mẫu, tiến hành thử ít nhất tại hai vị trí vuông góc với nhau..

Đối với sản phẩm có bề mặt lồi lõm, phần lồi lên phải được mài phẳng trước khi thử, các kết quả thử này sẽ không giống các kết quả thử các mẫu tương tự có bề mặt phẳng.

Không dùng lại vật liệu mài.

## 7 Tính kết quả

Độ chịu mài mòn sâu, biểu thị bằng thể tích ( $V$ ) của vật liệu mất đi, tính bằng milimét khối, trên cơ sở chiều dài rãnh  $L$ , theo công thức sau:

$$V = \left( \frac{\pi\alpha}{180} - \sin\alpha \right) \frac{hd^2}{8}$$

$$\text{Với: } \sin(0,5\alpha) = \frac{L}{d}$$

trong đó:

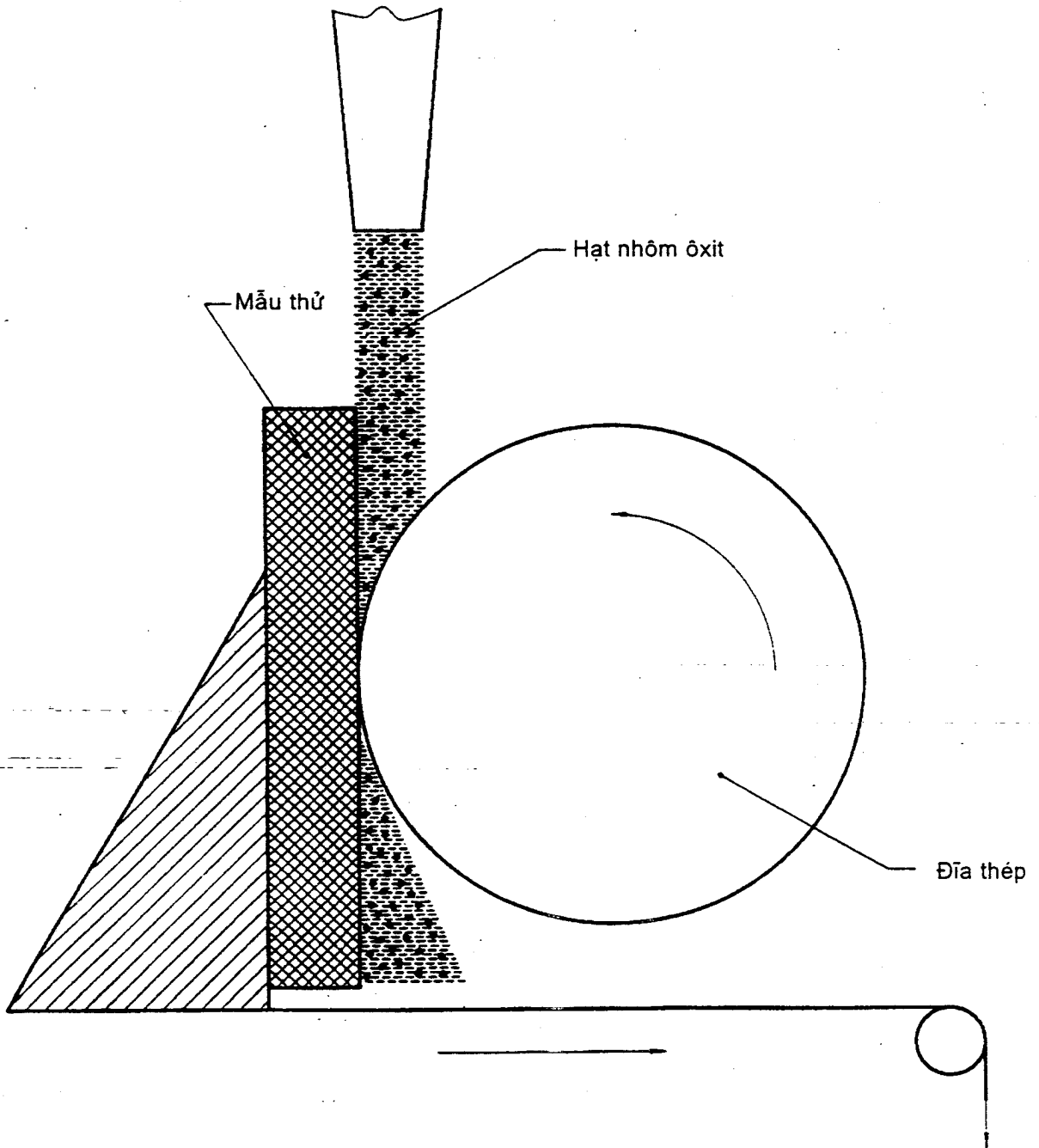
- $\alpha$  là góc ở tâm đĩa quay xác định theo chiều dài rãnh (Hình 2), tính bằng độ;
- $h$  là chiều dày của đĩa quay, tính bằng mm;
- $d$  là đường kính của đĩa quay, tính bằng mm;
- $L$  là chiều dài của rãnh, tính bằng mm.

Bảng 1 nêu một số giá trị tương đương của  $L$  và  $V$ .

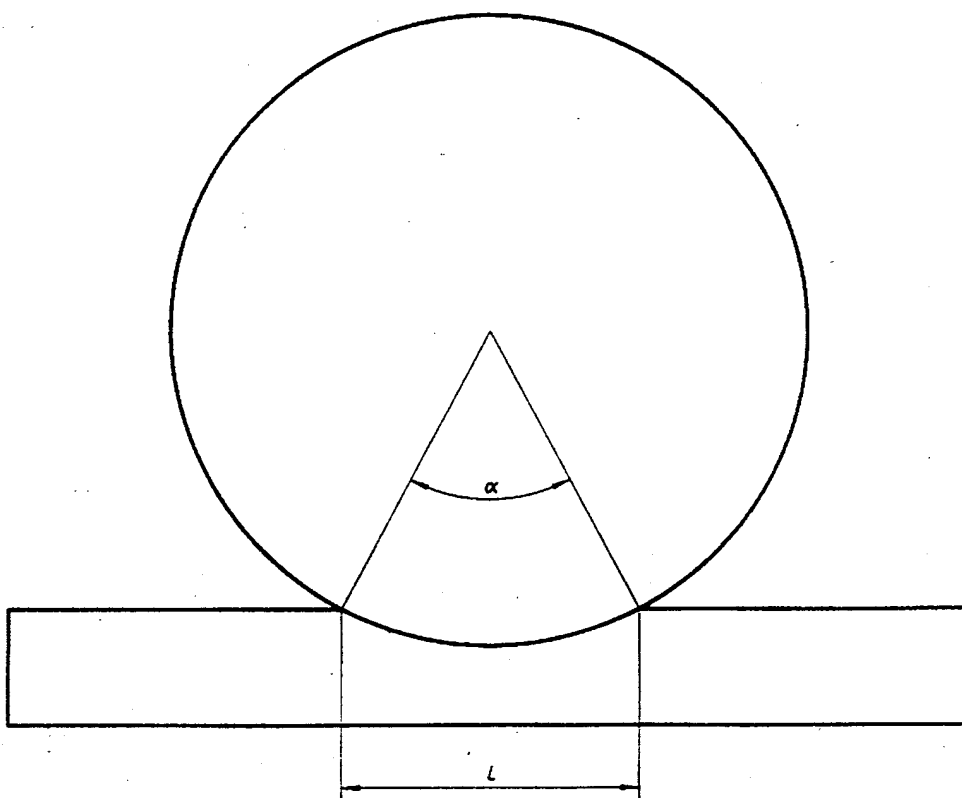
## 8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả viên mẫu;
- c) chiều dày  $L$  của từng rãnh, chính xác đến 0,5 mm;
- d) thể tích từng rãnh  $V$ , tính theo milimét khối;
- e) thể tích trung bình  $V_m$  tính theo milimét khối.



Hình 1 - Sơ đồ thiết bị thử độ chịu mài mòn sâu



Hình 2 - Xác định rãnh mòn

Bảng 1 - Các giá trị tương ứng

$l$ mm	$V$ $mm^3$	$l$ mm	$V$ $mm^3$	$l$ mm	$V$ $mm^3$	$l$ mm	$V$ $mm^3$	$l$ mm	$V$ $mm^3$
20	67	30	227	40	540	50	1062	60	1851
20,5	72	30,5	238	40,5	561	50,5	1094	60,5	1899
21	77	31	250	41	582	51	1128	61	1947
21,5	83	31,5	262	41,5	603	51,5	1162	61,5	1996
22	89	32	275	42	626	52	1196	62	2046
22,5	95	32,5	288	42,5	649	52,5	1232	62,5	2097
23	102	33	302	43	672	53	1268	63	2149
23,5	109	33,5	316	43,5	696	53,5	1305	63,5	2202
24	116	34	330	44	720	54	1342	64	2256
24,5	123	34,5	345	44,5	746	54,5	1380	64,5	2310
25	131	35	361	45	771	55	1419	65	2365
25,5	139	35,5	376	45,5	798	55,5	1459	65,5	2422
26	147	36	393	46	824	56	1499	66	2479
26,5	156	36,5	409	46,5	852	56,5	1541	66,5	2537
27	165	37	427	47	880	57	1583	67	2596
27,5	174	37,5	444	47,5	909	57,5	1625	67,5	2656
28	184	38	462	48	938	58	1689	68	2717
28,5	194	38,5	481	48,5	968	58,5	1713	68,5	2779
29	205	39	500	49	999	59	1758	69	2842
29,5	215	39,5	520	49,5	1030	59,5	1804	69,5	2906



## **Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 7: Xác định độ bền mài mòn bề mặt đối với gạch phủ men**

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –*

*Part 7: Determination of resistance to surface abrasion for glazed tiles*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ chịu mài mòn bề mặt gạch gốm ốp lát nền có phủ men.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm ban hành thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm ban hành thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

ISO 8486-1 Bonded abrasives – Grain size analysis – Designation and determination of grain size distribution – Part 1: Macrogrits F4 to F220 (Bột mài liên kết – Phân tích cỡ hạt – Ký hiệu và xác định cấp phối hạt – Phần 1: Macrogrit F4 đến F220).

TCVN 6415-14 : 2005 (ISO 10545-14:1995) Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 14: Xác định độ chống bám bẩn.

### **3 Nguyên tắc**

Độ chịu mài mòn gạch men được xác định bằng cách quay vật liệu mài trên bề mặt phủ men và đánh giá sự mài mòn bằng cách so sánh sự thay đổi bề mặt men của mẫu thử với mẫu không mài.

### **4 Vật liệu mài**

Tổng lượng vật liệu mài đối với mỗi mẫu thử bao gồm:

- 70,00 g bi thép, đường kính 5 mm;
- 52,50 g bi thép đường kính 3 mm;

## TCVN 6415-7 : 2005

- 43,75 g bi thép đường kính 2 mm;
- 8,75 g bi thép đường kính 1 mm;
- 3,0 g bột nhôm oxit nóng chảy cỡ hạt F80 theo ISO 8486 (hoặc bột coridon kích thước hạt từ 180  $\mu\text{m}$  đến 212  $\mu\text{m}$ );
- 20 ml nước cất hoặc nước đã khử ion.

## 5 Thiết bị

**5.1 Thiết bị mài mòn:** (xem Hình 1), thiết bị gồm hộp bằng thép, ở giữa có cơ cấu điện truyền động nối với tấm đỡ nằm ngang trên có các vị trí để thử mẫu kích thước 100 mm x 100 mm. Khoảng cách giữa tâm của tấm đỡ và tâm của từng vị trí thử mẫu là 195 mm. Khoảng cách giữa các vị trí thử bằng nhau. Tấm đỡ quay với vận tốc 300 vòng/phút với độ lệch tâm,  $e$ , là 22,5 mm, sao cho mỗi phần của từng mẫu sẽ chuyển động xoay tròn với đường kính 45 mm. Mẫu thử được giữ quay xuống bằng một khung giữ bằng thép có chèn cao su (xem Hình 2). Đường kính trong của khung giữ là 83 mm, tạo ra một bề mặt thử khoảng 54 cm<sup>2</sup>. Chiều dày của tấm cao su là 9 mm và chiều cao của khoảng trống là 25,5 mm.

Thiết bị thử sẽ tự động ngắt sau khi số vòng quay hoàn thành.

Tấm đỡ với khung giữ và mẫu thử phải được đặt lại trong suốt quá trình thử.

Có thể sử dụng một thiết bị khác nhưng phải cho kết quả tương tự như kết quả nhận được khi thử với thiết bị mô tả trên.

**5.2 Thiết bị đánh giá bằng mắt thường,** (xem Hình 3), bao gồm một hộp soi có nguồn ánh sáng huỳnh quang, nhiệt độ màu từ 6 000 K đến 6 500 K, đặt thẳng đứng trên bề mặt gạch quan sát, cung cấp nguồn sáng 300 lx độ dọi. Kích thước hộp phải là 61 cm x 61 cm x 61 cm và phải được sơn màu ghi trung tính. Nguồn sáng phải được che chắn để tránh nhìn trực tiếp.

**5.3 Tủ sấy,** hoạt động được ở nhiệt độ  $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;

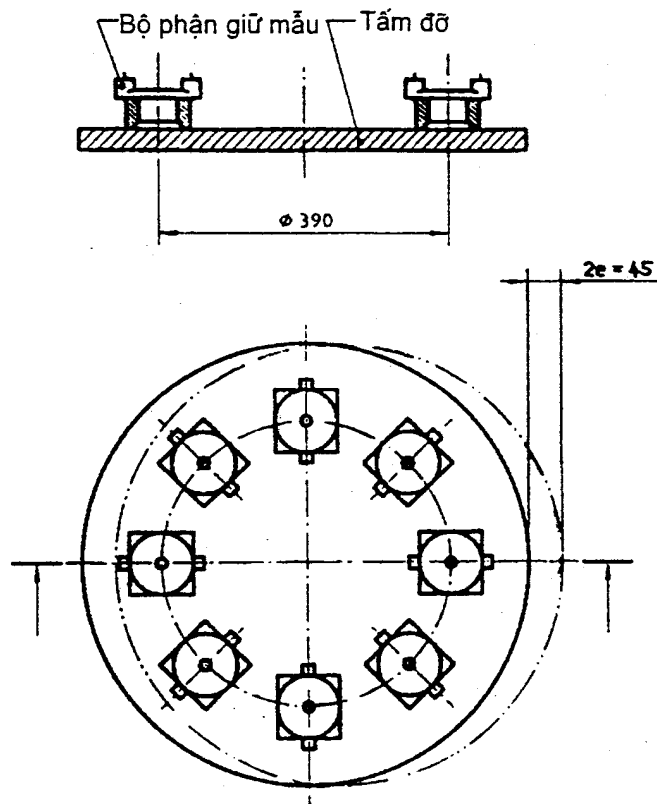
**5.4 Cân** (nếu yêu cầu xác định mất khối lượng).

## 6 Mẫu thử

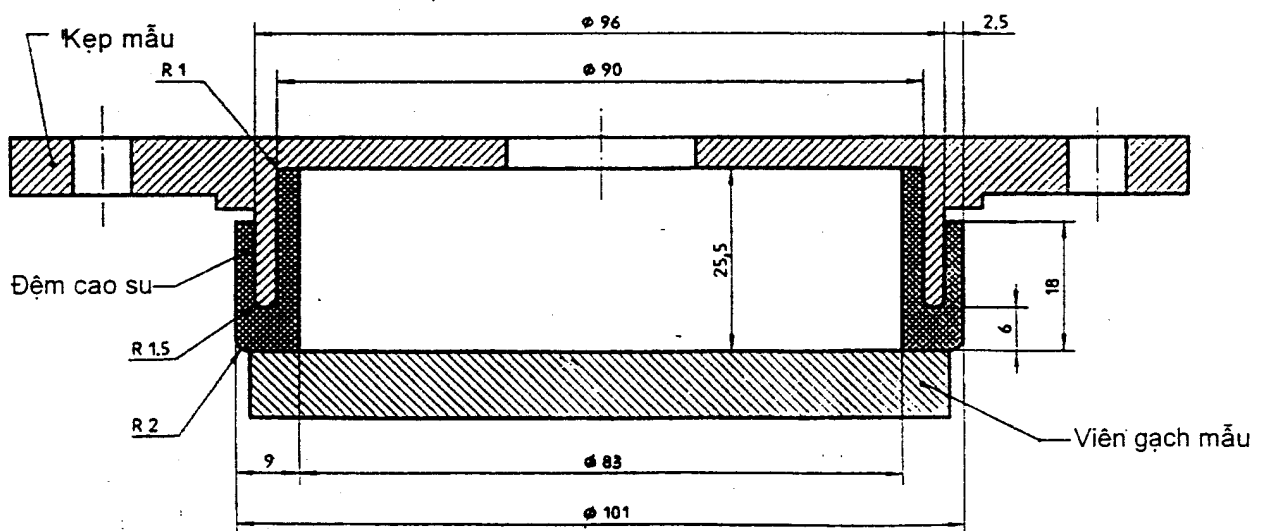
### 6.1 Loại mẫu thử

Mẫu thử đại diện cho mẫu gạch. Nếu gạch có màu khác nhau hoặc có hoa văn, cần phải cẩn thận để thể hiện điều đó trong từng phần mẫu nhỏ.

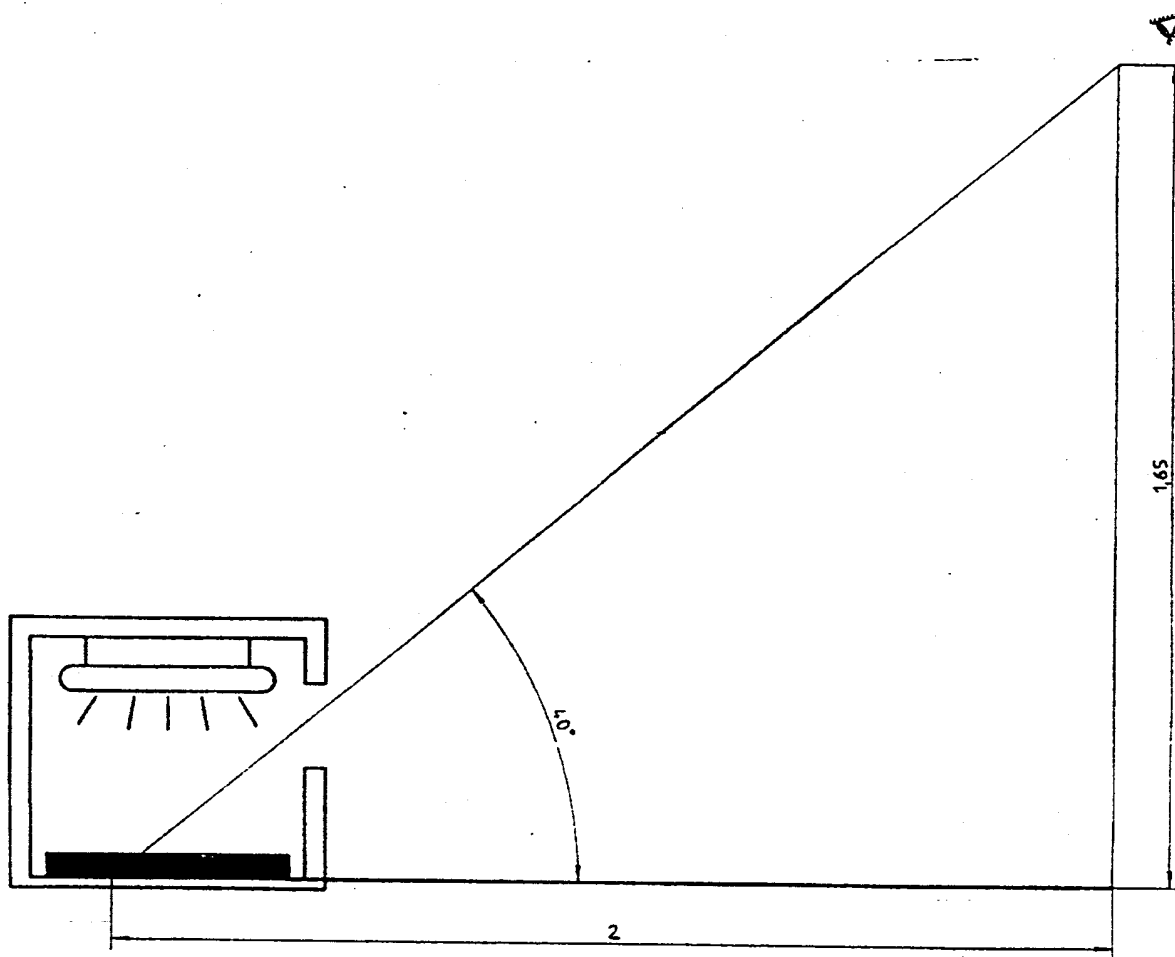
Thông thường, kích thước của gạch mẫu là 100 mm x 100 mm. Mẫu thử có kích thước nhỏ hơn, phải gắn kết mẫu bằng vật liệu thích hợp.



Hình 1 – Thiết bị thử độ mài mòn



Hình 2 – Khung giữ mẫu



Hình 3 – Bố trí đánh giá ngoại quan

### 6.2 Số lượng mẫu thử

Cần có 11 mẫu thử. Ngoài ra, cần 8 mẫu khác để đánh giá ngoại quan.

Qui trình thử yêu cầu một mẫu thử cho từng giai đoạn thử, và ngoài ra có 3 mẫu để kiểm tra kết quả quan sát.

### 6.3 Chuẩn bị

Bề mặt men của mẫu thử phải được làm sạch và khô.

## 7 Cách tiến hành

Chỉ cần hiệu chuẩn thiết bị mài mòn khi cần thiết hoặc khi có trục trặc khi đánh giá kết quả. Phụ lục A nêu khả năng một phương pháp hiệu chuẩn.

Kẹp khung giữ mẫu lên bề mặt từng viên mẫu thử đã đặt trên thiết bị mài (5.1), đổ vật liệu mài (điều 4) qua lỗ vào khung giữ lên bề mặt mẫu. Sau đó bịt kín lỗ để tránh thất thoát vật liệu mài. Số

vòng quay cần thiết đặt cho từng giai đoạn mài mòn của phép thử là 100, 150, 600, 750, 1500, 2100, 6000 và 12 000. Sau mỗi giai đoạn dừng máy, lấy một mẫu ra và tiếp tục mài các phần mẫu còn lại cho đến khi xuất hiện sự phá huỷ.

Các mẫu lấy ra được rửa qua vòi nước và sấy khô ở nhiệt độ  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nếu mẫu có phủ ôxit sắt thì có thể rửa bằng dung dịch axit clohydric (HCl) 10 % thể tích trước khi rửa bằng nước và sấy khô.

Để đánh giá ngoại quan, xếp các mẫu đã mài xung quanh các mẫu chưa mài vào giá quan sát dưới cường độ ánh sáng 300 lx. Quan sát đánh giá độ chịu mài mòn của các mẫu bằng mắt thường (hoặc bằng kính nếu thường đeo), với khoảng cách 2 m và độ cao khoảng 1,65 m trong phòng tối. Ghi lại số vòng quay mà mẫu bắt đầu xuất hiện hiện tượng bị mài mòn trên bề mặt. Kết luận phải được sự nhất trí của ít nhất ba người đánh giá.

Kiểm tra kết quả bằng cách thử lại độ mài mòn ở giai đoạn mà quan sát thấy có sự phá huỷ và ở giai đoạn trước và sau giai đoạn mài mòn đó. Nếu kết quả không trùng nhau thì kết quả của giai đoạn mài mòn trước được quyết định để phân loại.

Sau đó, mẫu gạch đạt 12 000 vòng được thử độ bền chống bám bẩn theo TCVN 6415-14 : 2005.

Sau khi thí nghiệm, rửa sạch bi thép bằng cồn methylen và sấy khô để trách gỉ. Trước mỗi phép thử, kiểm tra lại khối lượng bi để có kích thước phù hợp (điều 4) và thay đổi khối lượng theo từng loại kích cỡ.

Nếu như có thoả thuận phải kiểm tra sự hao mòn khối lượng bề mặt mẫu, cần kiểm tra khối lượng của ba mẫu trước khi thử và sau khi đạt 6 000 vòng mài. Tuỳ theo thoả thuận, có thể thử độ chống bám bẩn theo TCVN 6415-14 : 2005 đối với gạch đã đạt các giai đoạn mài ở 1500, 2100 và 6 000 vòng và bắt đầu xuất hiện sự phá huỷ. Các tính chất khác cũng được xác định theo thoả thuận trong quá trình quan sát thử nghiệm, ví dụ có sự thay đổi màu sắc hoặc độ bóng. Các thông tin bổ sung theo thoả thuận không sử dụng cho việc phân loại gạch.

## **8 Phân loại kết quả**

Mẫu thử được phân loại mài mòn theo Bảng 1. Để được phân loại là loại 5, gạch phải đạt cả chỉ tiêu độ bền chống bám bẩn theo TCVN 6415-14 : 2005 ở diện tích đã mài. Tuy nhiên, áp dụng các sửa đổi sau so với TCVN 6415-14 : 2005.

- 1) Chỉ sử dụng một viên gạch mài (lớn hơn 12 000 vòng) và chú ý để đảm bảo sự tách biệt của các vết bẩn (ví dụ, cắt viên gạch đã mài ra trước khi thử độ chống bám bẩn);
- 2) Sử dụng qui trình D theo TCVN 6415-14 : 2005 mà không cần tiến hành qui trình A, B, C trước.

Nếu không có khuyết tật nhìn thấy sau 12 000 vòng mà vết bẩn không thể làm sạch bằng một trong các cách ở qui trình A, B, C hoặc D theo TCVN 6415-14 : 2005, gạch được phân là loại 4.

**Bảng 1 - Phân loại gạch ceramic phủ men**

Giai đoạn mài mòn bắt đầu xuất hiện khuyết tật, vòng	Cấp
100	0
150	I
600	II
750, 1 500	III
2 100, 6 000, 12 000	IV
lớn hơn 12 000 <sup>1)</sup>	V

<sup>1)</sup> Phải đạt chỉ tiêu độ chống bám bẩn theo TCVN 6415-14 : 2005.

## 9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả gạch và cách thức chuẩn bị mẫu;
- c) phân loại theo điều 8;
- d) giai đoạn mài mòn mà xuất hiện sự phá huỷ;
- e) loại bề chống bám bẩn đối với gạch có loại mài mòn 4, khi có thoả thuận;
- f) khối lượng hao hụt, thay đổi màu, thay đổi độ bóng hoặc các tính chất khác theo thoả thuận.

## Phụ lục A

(tham khảo)

### Hiệu chuẩn thiết bị mài mòn sử dụng kính nổi

#### A.1 Vật liệu chuẩn

Vật liệu chuẩn là kính nổi, dày không nhỏ hơn 6 mm.

#### A.2 Qui định chung

Thí nghiệm hiệu chuẩn được tiến hành trên cạnh kéo của kính, việc này phải được nhận dạng trước tiên.

Có thể sử dụng một trong các cách sau:

##### A.2.1 Phương pháp hoá học

###### A.2.1.1 Thuốc thử

###### A.2.1.1.1 Dung dịch ăn mòn

Trộn đều 10 phần thể tích của axit clohydric (HCl) đậm đặc, 8 phần axit flohydric (HF) đậm đặc [40 % thể tích] và 10 phần thể tích nước.

**A.2.1.1.2 Cacothelin**, dung dịch 0,1 % thể tích với nước.

###### A.2.1.2 Cách tiến hành

Nhỏ 2 đến 3 giọt dung dịch ăn mòn lên bề mặt kính, sử dụng 1 đến 2 giọt dung dịch cacothelin.

Sau 5 đến 10 giây, mòn đục sẽ hiện lên trên bề mặt kính nổi; mặt khác là dung dịch có màu vàng.

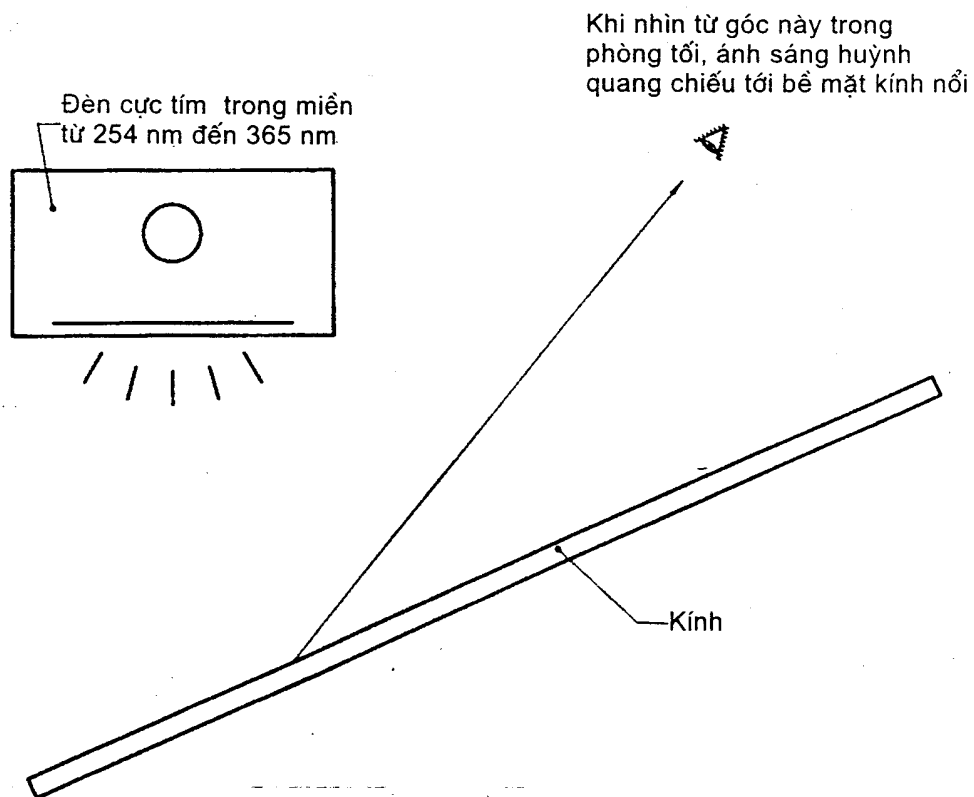
##### A.2.2 Phương pháp tia tử ngoại (UV)

Quan sát bề mặt kính trong phòng tối có chiếu tia cực tím theo Hình A.1. Ánh sáng huỳnh quang chiếu tới cạnh kéo kính.

**CẢNH BÁO** – Tia tử ngoại trong phạm vi từ 254 nm đến 365 nm sẽ làm hỏng mắt, do đó phải mang kính lọc tia UV để bảo vệ thích hợp.

##### A.2.3 Phương pháp phân tích khuếch tán năng lượng (EDA)

Kiểm tra bề mặt kính bằng phương pháp phân tích phân tán năng lượng. Cạnh kính được đánh dấu mực.



Hình A.1 – Bố trí phương pháp tia tử ngoại UV

### A.3 Qui trình hiệu chuẩn

#### A.3.1 Khái quát

Thiết bị mài mòn được hiệu chuẩn bằng cách đo hao hụt khối lượng (xem A.3.2), hoặc sự thay đổi độ bóng (xem A.3.3). Tám mẫu kính nổi kích thước 100 mm x 100 mm được mài trên cạnh kéo có dùng vật liệu mài (điều 4).

#### A.3.2 Hao hụt khối lượng

Sấy khô mẫu trong tủ sấy (5.3) duy trì ở nhiệt độ  $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , cân khối lượng từng mẫu. Mài mẫu với 6 000 vòng. Rửa và sấy mẫu ở nhiệt độ  $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$ . Xác định khối lượng hao hụt của từng mẫu. Đo diện tích bị mài của từng mẫu.

Thiết bị mài mòn đạt yêu cầu khi khối lượng hao hụt là  $(0,032 \pm 0,002) \text{ mg/mm}^2$  tính theo diện tích mài.



### A.3.3 Thay đổi độ bóng

Đo độ bóng phản chiếu ở 60° trên cạnh kéo kính tại điểm giữa của từng mẫu thử mà mặt sau được phủ một mặt đen không bóng, ví dụ như nhung. Mài mẫu 1.000 vòng. Rửa và sấy khô mẫu và đo độ bóng phản chiếu ở 60°. Tính sự giảm độ bóng, theo %, cho từng mẫu và giá trị suy giảm độ bóng trung bình.

Thiết bị mài đạt yêu cầu nếu như sự suy giảm trung bình tại tâm của diện tích mài là  $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

CHÚ THÍCH: Nếu như khó khăn trong việc xác định độ bóng ban đầu, mẫu có thể làm sạch trước bằng cách nhúng vào nước có pha chất tẩy vết ở  $(7 \pm 5) ^\circ\text{C}$  trong 1 giờ, sau đó rửa sạch bằng nước ấm.

## Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 8: Xác định hệ số giãn nở nhiệt dài

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 8: Determination of linear thermal expansion*

### 1 Phạm vi áp dụng

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định hệ số giãn nở nhiệt dài đối với gạch gốm ốp lát có phủ men hoặc không phủ men.

### 2 Nguyên tắc

Hệ số giãn nở nhiệt dài của gạch gốm ốp lát được xác định trong khoảng từ nhiệt độ phòng đến 100 °C.

### 3 Thiết bị

**3.1 Thiết bị thử hệ số giãn nở nhiệt dài**, có khả năng tăng nhiệt độ  $(5 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}/\text{phút}$  và phân bố nhiệt độ đồng đều đối với mẫu. Một số loại thiết bị yêu cầu thời gian sốc nhiệt ở 100 °C.

**3.2 Thước cặp**, hoặc dụng cụ đo thích hợp;

**3.3 Tủ sấy**, có khả năng hoạt động ở  $(110 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$ . Có thể sử dụng lò vi sóng, tủ烘 ngoại hoặc hệ thống sấy khác cho kết quả tương đương.

**3.4 Bình hút ẩm.**

### 4 Mẫu thử

Chuẩn bị hai mẫu thử có hình chữ nhật, được cắt từ giữa viên gạch nguyên, có chiều dài phù hợp với thiết bị thử. Các cạnh mẫu phải phẳng và song song.

Nếu cần thiết, mài mẫu sao cho mặt cắt ngang có cạnh nhỏ hơn 6 mm và diện tích mặt cắt lớn hơn 10 mm<sup>2</sup>. Trường hợp gạch phủ men, không cần mài lớp men.

## TCVN 6415-8 : 2005

### 5 Cách tiến hành

Sấy khô mẫu ở nhiệt độ  $(110 \pm 5) ^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi; có nghĩa là chênh lệch giữa hai lần cân liên nhau trong khoảng 24 giờ phải nhỏ hơn 0,1 %. Sau đó để nguội mẫu trong bình hút ẩm (3.4) đến nhiệt độ thường.

Dùng thước cặp (3.2) xác định chiều dài mẫu, chính xác đến 0,002 lần chiều dài.

Đặt mẫu vào thiết bị (3.1) và ghi lại nhiệt độ môi trường.

Ngay lúc đầu và trong suốt quá trình tăng nhiệt, đo chiều dài chính xác đến 0,01 mm. Ghi lại nhiệt độ và chiều dài đo tại các khoảng không lớn hơn  $15 ^\circ\text{C}$ .

Tốc độ tăng nhiệt đảm bảo  $(5 \pm 1) ^\circ\text{C}/\text{phút}$ .

### 6 Tính kết quả

Hệ số giãn nở nhiệt dài,  $\alpha$ , được tính bằng  $10^{-6}/^\circ\text{C}$ , lấy chính xác đến vị trí một chữ số sau dấu phẩy, theo công thức:

$$\alpha = \frac{1}{L_0} \times \frac{\Delta L}{\Delta t}$$

trong đó:

$L_0$  là chiều dài của mẫu đo được ở nhiệt độ phòng, tính bằng milimét;

$\Delta L$  là chiều dài gia tăng của mẫu giữa nhiệt độ phòng và  $100 ^\circ\text{C}$ , tính bằng milimét;

$\Delta t$  là nhiệt độ gia tăng.

### 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các thông tin sau:

- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- mô tả gạch và cách chuẩn bị mẫu;
- hệ số giãn nở nhiệt dài đối với cả hai mẫu thử.

## Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 9: Xác định độ bền sốc nhiệt

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 9: Determination of resistance to thermal shock*

### 1 Phạm vi áp dụng

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ bền sốc nhiệt cho các loại gạch gốm ốp lát phủ men và không phủ men trong điều kiện sử dụng thông thường.

Tùy theo độ hút nước của gạch mà áp dụng qui trình thử khác nhau (ngâm hoặc không ngâm trong nước), trừ khi có thoả thuận riêng.

### 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 6415-3 : 2005 (ISO 10545-3) Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 3: Xác định độ hút nước, độ xốp biểu kiến, khối lượng riêng tương đối và khối lượng thể tích.

### 3 Nguyên tắc

Xác định độ bền sốc nhiệt đối với viên gạch nguyên bằng chu kỳ 10 lần thử giữa nhiệt độ 15 °C và 145 °C.

### 4 Thiết bị

**4.1 Bể nước lạnh**, có dòng nước lạnh nhiệt độ  $(15 \pm 5)$  °C chảy qua. Ví dụ, một bể dài 55 cm, rộng 35 cm và sâu 20 cm, có dòng nước lạnh chảy vào với lưu lượng 4 l/phút. Có thể sử dụng bất kỳ loại bể nào tương đương.

Phương pháp thử mẫu ngâm trong nước áp dụng cho gạch có độ hút nước nhỏ hơn 10 % khối lượng (xác định theo TCVN 6415-3 : 2005), bể nước không cần phải đầy và phải đảm bảo đủ sâu để gạch có thể đặt đứng và ngập trong nước hoàn toàn.

## **TCVN 6415-9 : 2005**

Phương pháp không ngâm trong nước áp dụng cho gạch phủ men có độ hút nước lớn hơn 10 % khối lượng (xác định theo TCVN 6415-3 : 2005), bề phải được đậy nắp bằng một tấm nhôm dày 5 mm, sao cho nước có thể tiếp xúc trực tiếp với tấm nhôm. Tấm nhôm phải được phủ bằng một lớp 5 mm bột nhôm, đường kính từ 0,3 mm đến 0,6 mm.

**4.2 Tủ sấy**, có khả năng làm việc ở 145 °C đến 150 °C.

## **5 Mẫu thử**

Chuẩn bị ít nhất là 5 viên gạch nguyên cho mỗi loại.

## **6 Cách tiến hành**

### **6.1 Kiểm tra ban đầu mẫu thử**

Trước tiên phải kiểm tra ngoại quan bằng mắt thường để phát hiện khuyết tật mẫu thử (có thể đeo kính nếu thường đeo) từ một khoảng cách 25 cm đến 30 cm dưới cường độ ánh sáng khoảng 300 lx. Tất cả các mẫu để thử phải không có khuyết tật. Có thể sử dụng dung dịch methylen xanh (6.4) để phát hiện khuyết tật ban đầu.

### **6.2 Thử nghiệm bằng phương pháp ngâm nước**

Trường hợp gạch có độ xốp nhỏ với độ hút nước nhỏ hơn hoặc bằng 10 % khối lượng, ngâm ngập mẫu thẳng đứng trong nước lạnh ở nhiệt độ  $(15 \pm 5)$  °C, sao cho gạch không tiếp xúc với nhau.

### **6.3 Thử nghiệm bằng phương pháp không ngâm nước**

Trường hợp gạch có độ hút nước lớn hơn 10 % khối lượng, úp bề mặt men của gạch xuống tiếp xúc với lớp hạt nhôm của tấm nhôm đặt trên bề nước lạnh (4.1), giữ ở nhiệt độ  $(15 \pm 5)$  °C.

### **6.4 Tiến hành thử tiếp**

Sau khi để lạnh 5 phút ở cả hai phương pháp, ngay lập tức chuyển mẫu thử sang tủ sấy (4.2) và giữ ở nhiệt độ  $(145 \pm 5)$  °C cho đến khi đạt nhiệt độ đồng đều (khoảng 20 phút). Sau đó chuyển ngay mẫu thử về điều kiện thử lạnh.

Lặp lại quy trình trên 10 lần.

Sau đó kiểm tra bằng mắt thường (có thể bằng kính nếu thường đeo) khuyết tật trông thấy từ một khoảng cách từ 25 cm đến 30 cm dưới cường độ sáng 300 lx. Để đánh giá các khuyết tật xuất hiện, dùng một chất màu thích hợp, ví dụ dung dịch xanh methylen 1 % có chứa một lượng nhỏ chất làm ẩm, quét lên bề mặt men của mẫu. Một phút sau đó, dùng khăn ẩm lau lớp chất màu đó đi.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả gạch thử;
- c) độ hút nước của gạch;
- d) phương pháp thử áp dụng (có hoặc không ngâm nước);
- e) số lượng mẫu phát hiện có khuyết tật.

## **Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 10: Xác định hệ số giãn nở ẩm**

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 10: Determination of moisture expansion*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định hệ số giãn nở ẩm áp dụng cho các loại gạch gốm ốp lát có phủ men hoặc không phủ men.

### **2 Định nghĩa**

Tiêu chuẩn này sử dụng thuật ngữ sau:

#### **2.1**

**Sự giãn nở ẩm** (moisture expansion)

Sự giãn nở ẩm là sự giãn nở nhanh, nhận được bằng cách ngâm ngập gạch đã nung trong nước sôi.

### **3 Nguyên tắc**

Xác định sự giãn nở ẩm bằng cách ngâm ngập gạch đã nung vào nước sôi và đo sự thay đổi chiều dài theo tỷ lệ.

### **4 Thiết bị và dụng cụ**

**4.1 Một khung đo thích hợp**, gắn với vi kế, đồng hồ đĩa số, bộ chuyển đổi hoặc dụng cụ đo tương tự có độ chính xác không lớn hơn 0,01 mm.

**4.2 Các thanh thép niken (hợp kim sắt - niken)**, có chiều dài xấp xỉ bằng chiều dài mẫu thử, có cán cách nhiệt.

4.3 Lò nung, có thể nâng nhiệt độ đến 600 °C, tốc độ nâng nhiệt 150 °C/h và có lò kiểm soát ở  $\pm 15$  °C.

4.4 Thước đo panme, hoặc dụng cụ đo khác để đo chiều dài với độ chính xác 0,5 mm.

4.5 Thiết bị đun mẫu, để giữ mẫu thử trong nước cất hoặc nước khử ion đun sôi trong 24 h.

## 5 Mẫu thử

Mẫu thử gồm không ít hơn 5 viên gạch nguyên. Nếu kích thước của khung đo không vừa với mẫu nguyên thì cắt mẫu thử ra tại tâm của viên gạch với kích thước dài 100 mm và dày ít nhất 35 mm, độ dày bằng độ dày của viên mẫu thử.

Nếu gạch thử được sản xuất bằng phương pháp đùn dẻo thì chiều dài của viên gạch lấy theo phương đùn gạch.

Mẫu thử phải được chuẩn bị theo yêu cầu phù hợp thiết bị đo đã chọn.

## 6 Cách tiến hành

### 6.1 Nung lại mẫu

Nung lại mẫu trong lò (4.3) với tốc độ nâng nhiệt 150 °C /giờ và lưu mẫu ở nhiệt độ 550 °C  $\pm 15$  °C trong 2 giờ. Làm nguội mẫu ở trong lò nung. Lấy mẫu ra khi nhiệt độ lò hạ xuống (70  $\pm$  10) °C và giữ mẫu ở nhiệt độ phòng 24 giờ đến 32 giờ trong tủ hút ẩm. Nếu có mẫu bị nứt trong quá trình nung thì lấy mẫu khác và nung lại với tốc độ nâng nhiệt và tốc độ làm nguội chậm hơn.

Đo chiều dài ban đầu của mỗi mẫu bằng cách so sánh với thanh chuẩn bằng thép niken (4.2), chính xác đến 0,5 mm. Mỗi mẫu thử đo 2 lần, cách nhau 3 giờ.

### 6.2 Xử lý mẫu trong nước sôi

Đun sôi nước cất hoặc nước đã khử ion trong thiết bị (4.5). Nhúng chìm mẫu trong nước sôi trong 24 giờ, sao cho toàn bộ mẫu ngập trong nước ít nhất là 5 cm, các mẫu không tiếp xúc với nhau và không tiếp xúc với thành thiết bị.

Sau đó lấy mẫu ra khỏi nước sôi, làm nguội mẫu đến nhiệt độ phòng, đảm bảo sao cho mẫu không tiếp xúc với nhau. Sau khi lấy mẫu ra khỏi thiết bị đun một giờ, đo chiều dài của mẫu. Sau 3 giờ lại đo lần thứ hai. Ghi lại kết quả đo theo 6.1.

Đối với mỗi mẫu, xác định giá trị trung bình của hai lần đo trước khi đun mẫu, giá trị trung bình của hai lần đo sau khi đun sôi, và sau đó xác định chênh lệch của hai giá trị trung bình ( $\Delta l$ ).



## 7 Tính toán kết quả

Độ giãn nở ẩm của gạch, tính bằng mm/m, theo công thức sau:

$$\frac{\Delta l}{L} \times 1000$$

trong đó:

$\Delta l$  là chênh lệch của hai giá trị trung bình, tính bằng milimét;

$L$  là chiều dài ban đầu của mẫu, tính bằng milimét.

Độ giãn nở ẩm của gạch, tính bằng %, theo công thức sau:

$$\frac{\Delta l}{L} \times 100$$

## 8 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các thông tin sau đây:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả gạch mẫu và kích thước mẫu thử;
- c) độ giãn nở ẩm của mỗi mẫu thử, đánh dấu giá trị nào lớn nhất;
- d) độ giãn nở ẩm trung bình của các viên gạch.

## Phụ lục A

(tham khảo)

Hầu hết gạch phủ men và không phủ men đều có sự giãn nở ẩm không đáng kể và không gây khó khăn khi lát nền nếu như gạch được đặt chuẩn xác.

Tuy nhiên, do kinh nghiệm lát không chuẩn và dưới điều kiện khí hậu nhất định, sự giãn nở ẩm tự nhiên có thể gây vấn đề trầm trọng nếu gạch không được đặt chuẩn xác trên nền bê tông chưa đủ tuổi. Trong trường hợp này, độ giãn nở ẩm nên giới hạn không lớn hơn 0,06 %.

## Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 11: Xác định độ bền rạn men đối với gạch men

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 11: Determination of crazing resistance for glazed tiles*

### 1 Phạm vi áp dụng

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ bền rạn men đối với gạch gốm ốp lát có phủ men, trừ trường hợp gạch phủ men rạn để trang trí.

### 2 Định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng thuật ngữ được định nghĩa sau:

#### 2.1

**Vết rạn** (craze)

Vết rạn là một đường nứt nhỏ như sợi tóc trên bề mặt men của viên gạch.

### 3 Nguyên tắc

Xác định độ bền khi hình thành các vết rạn bằng cách đặt viên gạch nguyên vào môi trường hơi nước áp suất cao (autoclave), sau đó kiểm tra các vết rạn bằng phương pháp bôi chất màu lên bề mặt men.

### 4 Thiết bị

**4.1 Nồi hấp** (autoclave), có dung tích đủ để chứa được 5 viên gạch nguyên, sao cho chúng không tiếp xúc với nhau. Lý tưởng nhất là hơi nước được cấp từ nguồn bên ngoài vào để giữ áp lực ở  $(500 \pm 20)$  kPa trong thời gian 2 h, lúc này nhiệt độ hơi nước sẽ là  $(159 \pm 1)$  °C.

Một cách khác là sử dụng nồi hơi đốt trực tiếp.

## 5 Mẫu thử

5.1 Mẫu thử gồm ít nhất 5 viên gạch nguyên.

5.2 Gạch có kích thước quá lớn có thể được cắt ra để vừa với kích thước nồi hơi, nhưng tất cả những mảnh cắt ra đều phải được thử. Cắt viên gạch sao cho mỗi mảnh có kích thước càng lớn càng tốt.

## 6 Cách tiến hành

6.1 Trước hết phải kiểm tra các khuyết tật trông thấy bằng mắt thường (hoặc đeo kính nếu thường đeo) từ khoảng cách từ 25 cm đến 30 cm dưới cường độ sáng 300 lux. Không dùng mẫu có khuyết tật trông thấy để kiểm tra độ rạn men. Có thể dùng dung dịch xanh metylen (6.3) để phát hiện các vết rạn từ trước. Trừ trường hợp thử nghiệm gạch mới nung xong trong chương trình đảm bảo chất lượng thường xuyên, gạch được chuẩn bị bằng cách nung đến  $(500 \pm 15)^\circ\text{C}$  với tốc độ không lớn hơn  $150^\circ\text{C/h}$  và ngâm nước không ít hơn 2 giờ.

6.2 Đặt các viên mẫu thử vào nồi hơi (4.1) sao cho không tiếp xúc với nhau. Tăng dần áp lực bên trong nồi hấp trong thời gian khoảng 1 h để đạt được  $(500 \pm 20)$  kPa, nhiệt độ  $159^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ , giữ ở áp suất này trong 2 giờ. Sau đó ngắt nguồn hơi nước (hoặc nguồn nhiệt đối với nồi hơi được đốt trực tiếp), để giảm áp suất xuống áp suất thường càng nhanh càng tốt, và để mẫu nguội trong nồi hơi khoảng 0,5 giờ, đưa mẫu về áp suất phòng thử nghiệm, đặt mẫu nhẹ nhàng lên mặt phẳng, để mẫu tiếp tục nguội trong 0,5 giờ.

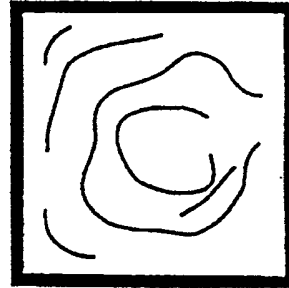
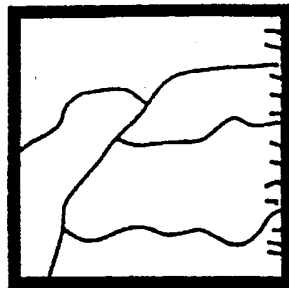
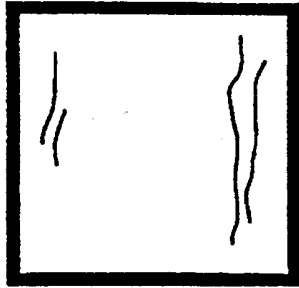
6.3 Bôi chất màu thích hợp, thường là dung dịch xanh methylen 1 % có chứa một lượng nhỏ chất làm ẩm, lên mặt men của mẫu thử. Sau 1 phút, lau sạch bề mặt bằng khăn vải ẩm.

6.4 Kiểm tra mẫu xem có rạn hay không, chú ý phân biệt vết rạn với vết xước và bỏ qua vết nứt.

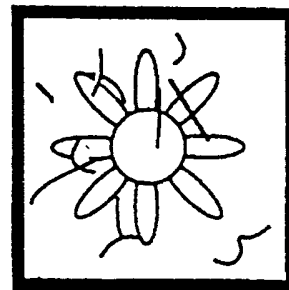
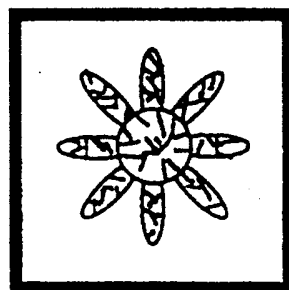
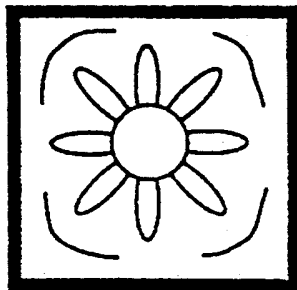
## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm:

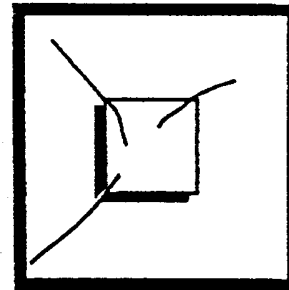
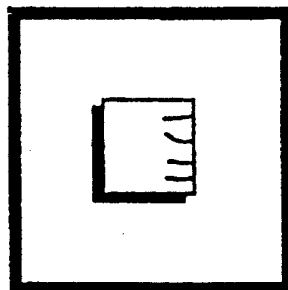
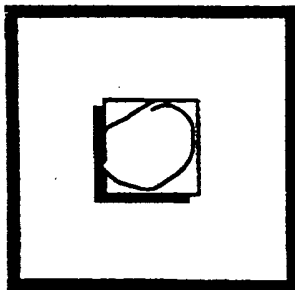
- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả gạch thử;
- c) số lượng mẫu thử;
- d) số lượng mẫu bị rạn men;
- e) mô tả vết rạn (mô tả bằng lời, bằng hình vẽ hoặc ảnh chụp).



Gạch đồng màu



Gạch trang trí



Gạch có bề mặt thu nhỏ

Ú THÍCH: Bất cứ sự giống nhau nào so với gạch mẫu chỉ là sự trùng hợp ngẫu nhiên.

Hình 1 - Các kiểu rạn men

## Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 12: Xác định độ bền băng giá

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 12: Determination of frost resistance*

### 1 Phạm vi áp dụng

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ bền băng giá đối với gạch gốm ốp lát có phủ men hoặc không phủ men, sử dụng trong môi trường có nước.

### 2 Nguyên tắc

Sau khi ngâm mẫu bão hoà nước, xử lý mẫu trong điều kiện nhiệt độ thay đổi giữa + 5 °C và – 5 °C, các bề mặt mẫu phải tiếp xúc với băng giá trong suốt ít nhất 100 chu kỳ đóng băng - tan băng.

### 3 Thiết bị và vật liệu

3.1 Tủ sấy, có khả năng sấy đến  $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

Lò vi sóng, tủ hồng ngoại hoặc các hệ thống sấy khác đều có thể dùng được, nhưng đảm bảo cho kết quả tương đương.

3.2 Cân, có độ chính xác đến 0,01 % khối lượng một viên mẫu.

3.3 Thiết bị ngâm mẫu sau khi rút nước, là thùng chứa các mẫu gạch có gắn một bơm chân không có khả năng hạ thấp áp suất xuống  $60\text{ KPa} \pm 4\text{ KPa}$ .

3.4 Tủ lạnh, có khả năng làm băng giá tối thiểu 10 viên mẫu với tổng diện tích bề mặt không nhỏ hơn  $0,25\text{ m}^2$ . Tủ lạnh có các giá đỡ để đặt các viên mẫu sao cho chúng không tiếp xúc với nhau.

3.5 Khăn ẩm.

3.6 Nước, được duy trì ở nhiệt độ  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ .

3.7 Cặp nhiệt độ, hoặc dụng cụ đo nhiệt độ thích hợp khác.

TCVN 6415-12 : 2005

## 4 Mẫu thử

### 4.1 Mẫu

Mẫu thử gồm không ít hơn 10 viên gạch nguyên với tổng diện tích bề mặt tối thiểu là 0,25 m<sup>2</sup>. Các viên gạch thử không có khuyết tật như rạn, nứt, sứt cạnh góc, bọt...

Nếu thử các viên gạch có khuyết tật thì phải đánh dấu trước các vết khuyết tật đó bằng bút không phai và các khuyết tật này phải được xem xét sau khi thử.

### 4.2 Chuẩn bị mẫu thử

Sấy gạch trong tủ sấy (3.1) ở nhiệt độ 110 °C ± 5 °C đến khối lượng không đổi, nghĩa là, khi sự khác biệt giữa hai lần cân trong thời gian 24 giờ nhỏ hơn 0,1 %. Ghi lại khối lượng khô (m<sub>1</sub>) của mỗi mẫu thử.

## 5 Làm bão hoà mẫu

5.1 Sau khi làm lạnh mẫu đến nhiệt độ phòng, đặt dựng đứng các viên mẫu trong thùng chân không (3.3) sao cho các viên mẫu không tiếp xúc với nhau và không tiếp xúc với thành thùng.

Nối thùng chân không với bơm chân không và hạ áp suất (40 ± 2,6) kPa dưới mức áp suất khí quyển. Đổ nước (3.6) vào thùng chứa mẫu sao cho ngập mẫu tối thiểu là 50 mm. Duy trì chân không ở áp suất trên 15 phút nữa, Sau đó duy trì ở áp suất khí quyển.

Chuẩn bị khăn ẩm (3.5) bằng cách thấm nước và vắt kiệt nước bằng tay. Đặt viên mẫu trên mặt bàn phẳng và lau khô các cạnh của từng viên gạch. Dùng khăn ẩm lau bề mặt từng viên mẫu.

Ghi lại khối lượng ẩm (m<sub>2</sub>) của từng viên mẫu.

5.2 Độ hút nước ban đầu (E<sub>1</sub>) của gạch được tính bằng phần trăm (%), theo công thức sau:

$$E_1 = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100$$

trong đó:

m<sub>1</sub> là khối lượng mỗi viên mẫu khô, tính bằng gam;

m<sub>2</sub> là khối lượng mỗi viên mẫu ướt, tính bằng gam.

## 6 Cách tiến hành

Chọn một trong những viên gạch dày nhất để thử. Viên gạch này đại diện cho toàn bộ số mẫu thử. Khoan một lỗ có đường kính 3 mm ở cạnh giữa viên gạch, cách cạnh 40 mm. Cắm cặp nhiệt độ (3.7) và gắn chặt bằng vật liệu cách nhiệt (polystylen co giãn). Nếu không thể khoan lỗ thì đặt cặp nhiệt độ ở giữa bề mặt viên gạch và gắn viên gạch thứ hai lên trên. Đặt các viên gạch dựng đứng

trong tủ lạnh sao cho chúng không tiếp xúc với nhau và để cho không khí đi qua các bề mặt mẫu. Nhiệt độ của cặp nhiệt độ định rõ nhiệt độ của tất cả các viên gạch thử. Chỉ trường hợp thử nghiệm lại với những mẫu thử tương tự thì mới bỏ qua việc đo nhiệt độ ở từng viên gạch và thỉnh thoảng phải kiểm tra bằng cặp nhiệt độ trong gạch. Tất cả các phép đo nhiệt độ phải đảm bảo độ chính xác  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

Hạ thấp nhiệt độ xuống  $-5^{\circ}\text{C}$  với tốc độ không vượt quá  $20^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$ . Duy trì nhiệt độ gạch xuống  $-5^{\circ}\text{C}$  trong 15 phút. Sau đó phun hoặc ngâm ngập các viên gạch vào nước (3.6) cho đến khi đạt nhiệt độ  $+5^{\circ}\text{C}$ . Duy trì nhiệt độ gạch ở  $+5^{\circ}\text{C}$  trong 15 phút. Lặp lại chu trình trên không nhỏ hơn 100 lần. Chỉ được phép dừng chu trình trên khi gạch đã ngâm nước ở  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Cân khối lượng viên gạch ( $m_3$ ) sau khi thử, sau đó sấy khô đến khối lượng không đổi ( $m_4$ ). Độ hấp thụ nước cuối là  $E_2$  và được tính bằng % khối lượng theo công thức:

$$E_2 = \frac{m_3 - m_4}{m_4} \times 100$$

trong đó:

$m_3$  là khối lượng của viên gạch ướt sau khi thử, tính bằng gam;

$m_4$  là khối lượng của viên gạch khô sau khi thử, tính bằng gam.

Sau 100 chu kỳ thử, kiểm tra bề mặt men hoặc bề mặt chính bằng mắt thường hoặc đeo kính nếu thường đeo, ở khoảng cách 25 cm đến 30 cm, với cường độ ánh sáng xấp xỉ 300 lx. Có thể kiểm tra mẫu giữa thời gian thử để viết báo cáo, nếu như có nghi ngờ rằng mẫu có thể bị phá hủy sớm trong quá trình thử. Ghi lại sự phá hủy bề mặt men hoặc bề mặt chính và các cạnh của mẫu.

## 7 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các thông tin sau:

- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- nhận biết về mẫu thử, bao gồm khuyết tật bề mặt mẫu, nếu cần;
- số lượng mẫu thử;
- độ hút nước ban đầu của mẫu  $E_1$ ;
- độ hút nước cuối của mẫu  $E_2$ ;
- mô tả các khuyết tật trước khi thử của mẫu và sự phá hủy trên bề mặt men và mặt chính của viên gạch và cạnh của viên gạch sau khi thử đóng băng và tan băng;
- số lượng viên mẫu bị phá hủy sau 100 chu kỳ thử.



## Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 13: Xác định độ bền hoá học

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 13: Determination of chemical resistance*

### 1 Phạm vi áp dụng

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ bền hoá học của gạch gốm ốp lát ở nhiệt độ phòng. Phương pháp này áp dụng cho tất cả các loại gạch gốm ốp lát.

### 2 Tài liệu viện dẫn

ISO 3585 : 1991 Borosilicate glass 3.3 – Properties (Thuỷ tinh borosilicat 3.3 – Các tính chất).

### 3 Nguyên tắc

Đánh giá sự biến đổi của mẫu thử dưới tác động của dung dịch kiểm tra dựa vào sự quan sát mức độ biến đổi bề mặt mẫu sau quá trình thử.

### 4 Dung dịch kiểm tra

#### 4.1 Các hoá phẩm dân dụng

– Cloruaamon,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , dung dịch nồng độ 100 g/l.

#### 4.2 Các loại muối dùng trong các bể bơi

Natrihipoclorit, dung dịch nồng độ 20 mg/l, được điều chế từ natrihipoclorit kỹ thuật, nồng độ khoảng 13 % theo khối lượng clorit hoạt tính.

### 4.3 Các axit và kiềm

#### 4.3.1 Loại nồng độ thấp (L)

- a) Axit clohydric (HCl), dung dịch 3 % thể tích, được điều chế từ HCl đậm đặc ( $\rho = 1,19 \text{ g/ml}$ );
- b) Axit citric ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7\cdot\text{H}_2\text{O}$ ), dung dịch nồng độ 100 g/l;
- c) Kiềm (KOH), dung dịch nồng độ 30 g/l.

#### 4.3.2 Loại nồng độ cao (H)

- a) Axit clohydric (HCl), dung dịch nồng độ 18% thể tích, điều chế từ HCl đậm đặc ( $\rho = 1,19\text{g/l}$ );
- b) Axit lactic ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ), dung dịch nồng độ 5% thể tích;
- c) Kiềm (KOH), dung dịch nồng độ 100 g/l.

## 5 Thiết bị

5.1 **Chậu có nắp đậy**, làm bằng thủy tinh borosilicat (3.3) hoặc bằng vật liệu thích hợp khác.

5.2 **Ống bằng thủy tinh borosilicat 3.3** (ISO 3585), hoặc bằng vật liệu thích hợp khác, có nắp đậy, hoặc lỗ mở để đổ đầy.

5.3 **Tủ sấy**, có thể điều chỉnh được đến  $110 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Có thể sử dụng lò vi sóng, tủ hồng ngoại hoặc hệ thống tủ sấy khác cho kết quả tương đương.

5.4 **Khăn ẩm**

5.5 **Giẻ lau sạch**, làm bằng sợi cotton hoặc vải lanh.

5.6 **Vật liệu gắn kín** (ví dụ như nhựa dẻo).

5.7 **Cân**, có độ chính xác 0,05 g.

5.8 **Bút chì**, độ cứng HB (hoặc tương đương).

5.9 **Đèn điện**, loại 40 W, ánh sáng trắng.

## 6 Mẫu thử

### 6.1 Số mẫu thử

Chuẩn bị 5 mẫu cho một dung dịch thử. Mẫu thử đại diện cho toàn bộ mẫu; nếu gạch có màu khác nhau hoặc hoa văn trang trí một phần trên bề mặt gạch, cần lưu ý để thử đủ các phần.

## 6.2 Kích thước mẫu

### 6.2.1 Gạch không phủ men

Cắt mẫu thành hình vuông (kích thước 50 mm x 50 mm) từ mỗi viên gạch nguyên, sao cho có một cạnh của mẫu không phải là cạnh cắt.

### 6.2.2 Gạch phủ men

Sử dụng viên gạch nguyên hoặc các phần của viên gạch không bị khuyết tật.

## 6.3 Chuẩn bị mẫu thử

Làm sạch bề mặt mẫu bằng một dung môi thích hợp, ví dụ như metanol. Không sử dụng mẫu thử bề mặt có khuyết tật.

## 7 Tiến hành thử gạch không phủ men

### 7.1 Sử dụng các dung dịch kiểm tra

Sấy mẫu trong tủ sấy (5.3) ở nhiệt độ  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  đến khối lượng không đổi, nghĩa là, chênh lệch giữa 2 lần cân liên tiếp nhỏ hơn 0,1 g. Sau đó làm lạnh mẫu đến nhiệt độ phòng.

Sử dụng các dung dịch đã liệt kê theo 4.1, 4.2, 4.3.1 và 4.3.2.

Ngâm ngập mẫu để dựng đứng với độ sâu 25 mm trong chậu thủy tinh (5.1) chứa dung dịch thử. Cạnh không bị cắt phải ngập trong dung dịch. Đặt nắp (5.1) chậu thủy tinh và duy trì ở nhiệt độ  $(20 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  trong 12 ngày.

Sau 12 ngày, mẫu thử được ngâm tiếp trong nước chảy liên tục 5 ngày, sau đó ngâm ngập mẫu trong nước và đun sôi 30 phút. Lấy mẫu ra khỏi nước, dùng khăn ẩm (5.4) để lau mẫu và sấy mẫu trong tủ sấy ở  $(110 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### 7.2 Xác định loại

Đánh giá các mẫu thử ở khoảng cách từ 25cm đến 30 cm bằng mắt thường hoặc đeo kính nếu thường đeo, để đánh giá mức độ biến đổi trên bề mặt mẫu và trên cạnh không bị cắt. Sau đó kiểm tra các phần của cạnh cắt bị ngâm ngập trong nước. Quan sát bằng ánh sáng ban ngày hoặc ánh sáng có cường độ 300 lux, tránh sử dụng ánh sáng mặt trời trực tiếp.

Gạch được chia thành các loại sau:

#### 7.2.1 Đối với các dung dịch thử theo 4.1 và 4.2

Loại UA: không có thay đổi nhìn thấy

Loại UB: có thay đổi trên cạnh bị cắt

Loại UC: có thay đổi trên cạnh bị cắt, cạnh không bị cắt và trên mặt viên mẫu.

## TCVN 6415-13 : 2005

### 7.2.2 Đối với các dung dịch thử nêu trong 4.3.1

Loại ULA: không có thay đổi nhìn thấy

Loại ULB: có thay đổi trên cạnh bị cắt

Loại ULC: có thay đổi nhìn thấy trên cạnh cắt, cạnh không bị cắt và mặt viên mẫu.

### 7.2.3 Đối với các dung dịch thử nêu trong 4.3.2

Loại UHA: không có thay đổi nhìn thấy

Loại UHB: có thay đổi trên cạnh bị cắt

Loại UHC: có thay đổi nhìn thấy trên cạnh bị cắt, cạnh không bị cắt và mặt viên mẫu.

## 8 Tiến hành thử đối với gạch ốp lát phủ men

### 8.1 Áp dụng các dung dịch kiểm tra

Đắp một lớp vật liệu liên kết (5.6) dày 3 mm lên vành của ống hình trụ (5.2). Úp ống xuống mặt men của mẫu và gắn kín quanh vành ống.

Rót dung dịch kiểm tra qua miệng ống đến độ cao  $20 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ . Dung dịch kiểm tra được nêu trong 4.1, 4.2 và 4.3.1; nếu có yêu cầu, có thể sử dụng dung dịch 4.3.2. Duy trì nhiệt độ thử ở  $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Đối với phép thử bên trong hoá chất dân dụng, các muối dùng cho bẽ bời và axit citric, duy trì sự tiếp xúc của dung dịch với mẫu thử trong 24 giờ. Gỡ bỏ ống thuỷ tinh hình trụ và làm sạch bề mặt mẫu bằng một dung môi thích hợp để loại bỏ hoàn toàn vật liệu gắn kết giữa ống và mặt men còn sót lại.

Đối với phép thử bên trong axit clohydric (HCl) và kali hydroxit (KOH), duy trì sự tiếp xúc của dung dịch với mẫu thử 4 ngày. Lắc nhẹ dung dịch trong ống mỗi ngày và đảm bảo mức dung dịch không đổi. Sau 2 ngày cần thay dung dịch thử. Sau 2 ngày tiếp theo, gỡ bỏ ống thuỷ tinh hình trụ và làm sạch mặt men bằng dung môi thích hợp để loại bỏ hoàn toàn vật liệu gắn kết giữa ống và mặt men còn sót lại.

### 8.2 Xác định loại

#### 8.2.1 Tổng quát

Sấy khô hoàn toàn bề mặt của mẫu trước khi tiến hành đánh giá. Để đánh giá xem có áp dụng phép thử bút chì được không (mô tả trong 8.2.2.2), dùng bút chì HB (5.8) vẽ vài nét lên bề mặt gạch và dùng vải cotton hoặc lanh ẩm (5.5) để xoá nét vẽ trên. Nếu những vết bút chì không thể xoá được, không áp dụng được hệ thống phân cấp mức độ bền hoá trong sơ đồ Hình 1 và những

viên mẫu này sẽ được báo cáo dưới dạng "Không có khả năng phân loại thông thường". Trong trường hợp này, áp dụng cách phân loại bằng quan sát đánh giá theo 8.2.3.

## **8.2.2 Phân loại thông thường**

Đối với gạch đã đạt thử nghiệm bút chì, tiến hành thử theo 8.2.2.1, 8.2.2.2 và 8.2.2.3 và áp dụng sơ đồ Hình 1 để phân loại gạch.

### **8.2.2.1 Đánh giá bằng mắt thường**

Quan sát bề mặt mẫu thử dưới các góc khác nhau với khoảng cách chuẩn 25 mm, bằng mắt thường hoặc bằng kính nếu thường đeo. để xem xét sự khác biệt xuất hiện trên phần bề mặt không tiếp xúc với dung dịch kiểm tra, ví dụ, thay đổi phản xạ hoặc phát triển độ sáng chói.

Sử dụng ánh sáng ban ngày hoặc ánh sáng nhân tạo cường độ 300 Lux, tránh sử dụng ánh sáng mặt trời trực tiếp.

Sau khi quan sát, nếu không thấy có sự thay đổi thì thực hiện kiểm tra bằng bút chì mô tả theo 8.2.2.2. Nếu có xuất hiện những biến đổi bề mặt, thực hiện kiểm tra phản xạ mô tả theo 8.2.2.3.

### **8.2.2.2 Kiểm tra bằng bút chì**

Vẽ vài nét bút chì HB (5.8) lên trên bề mặt tiếp xúc hoá chất và bề mặt không tiếp xúc hoá chất. Lau bút chì bằng khăn ẩm (5.5), nếu các vết bút chì xoá được trên bề mặt tiếp xúc hoá chất, độ bền hoá đạt loại A. Nếu không xoá được, độ bền hoá đạt loại B.

### **8.2.2.3 Kiểm tra phản xạ**

Giữ viên mẫu sao cho hình ảnh của bóng đèn (5.9) phản xạ trên mặt mẫu không tiếp xúc hoá chất. Góc nghiêng của tia sáng tới bề mặt mẫu khoảng 45 °C và khoảng cách giữa mẫu và nguồn sáng khoảng  $(350 \pm 100)$  mm.

Tiêu chí đánh giá là sự sắc nét của hình ảnh phản xạ chứ không phải độ sáng của bề mặt. Vị trí của mẫu phải đảm bảo sao cho hình ảnh xuất hiện cả trên bề mặt có tiếp xúc và không tiếp xúc với hoá chất và xác định mẫu nào có hình ảnh kém rõ ràng trên bề mặt được xử lý.

Phép thử này không áp dụng cho một số loại gạch mờ. Nếu ảnh phản xạ rõ ràng, bề mặt gạch tương ứng loại B. Nếu ảnh phản xạ mờ, bề mặt gạch tương ứng loại C.

## **8.2.3 Cách phân loại khác bằng mắt thường**

Đối với các mẫu không đạt được thử nghiệm bút chì và được báo cáo là " Không thuộc cách phân loại bình thường" thì sử dụng cách phân loại sau:

### 8.2.3.1 Đối với dung dịch thử theo 4.1 và 4.2

- Loại GA(V): không có thay đổi trông thấy  
Loại GB(V): có biến đổi xác định về ngoại quan  
Loại GC(V): có biến đổi một phần hoặc hoàn toàn so với bề mặt ban đầu.

### 8.2.3.2 Đối với dung dịch thử theo 4.3.1

- Loại GLA(V): không có thay đổi trông thấy  
Loại GLB(V): có biến đổi xác định về ngoại quan  
Loại GLC(V): có biến đổi một phần hoặc toàn bộ so với bề mặt ban đầu.

### 8.2.3.3 Đối với dung dịch thử theo 4.3.2

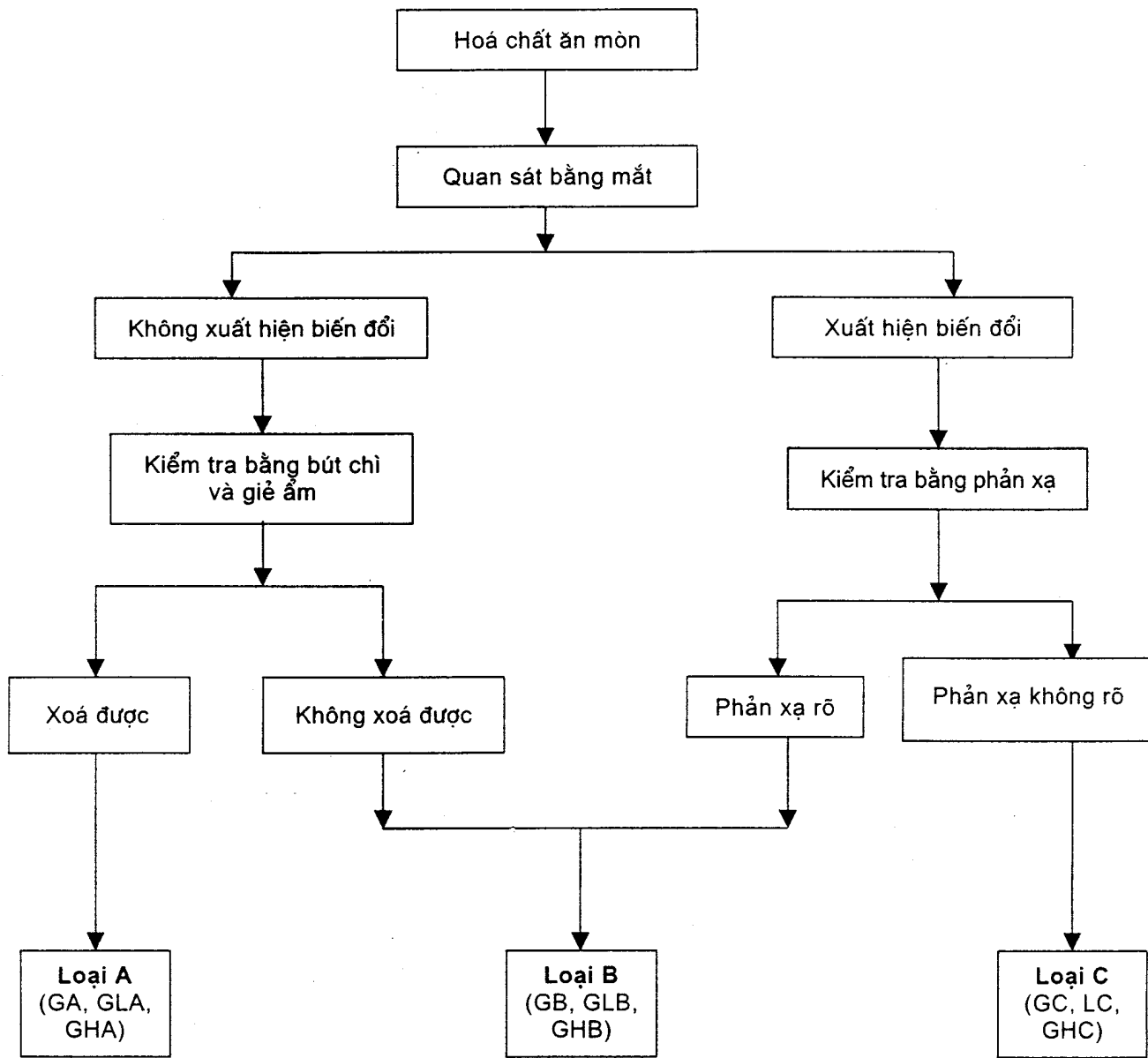
Nếu có thoả thuận, sử dụng dung dịch thử theo 4.3.2, gạch sẽ được phân loại như sau:

- Loại GHA(V): không có thay đổi trông thấy  
Loại GHB(V): có biến đổi xác định về ngoại quan  
Loại GLC(V): có biến đổi một phần hoặc toàn bộ so với bề mặt ban đầu.

## 9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm gồm các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả gạch và cách chuẩn bị mẫu;
- c) dung dịch kiểm tra và các vật liệu sử dụng.
- d) các kết quả nhận được từ cách tiến hành được nêu trong 8.2.1.
- e) việc phân loại đối với loại dung dịch kiểm tra và đối với mỗi mẫu thử tương ứng theo 7.2 hoặc 8.2, nếu cần.



Hình 1 – Sơ đồ phân loại độ bền hoá đối với gạch gốm ốp lát tráng men

## Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 14: Xác định độ bền chống bám bẩn

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 14: Determination of resistance to stains*

### 1 Phạm vi áp dụng

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ bền chống bám bẩn trên bề mặt gạch gốm ốp lát có phủ men hoặc không phủ men.

### 2 Tài liệu viện dẫn

TCVN 6415-7 : 2005 Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 7: Xác định độ mài mòn bề mặt của gạch phủ men.

### 3 Nguyên tắc

Xác định độ bền chống bám bẩn của gạch bằng cách cho vật liệu và dung dịch thử tiếp xúc với bề mặt viên gạch trong một thời gian thích hợp. Tiến hành thử bề mặt gạch bằng phương pháp làm sạch xác định, sau đó kiểm tra sự thay đổi ngoại quan trên bề mặt gạch.

### 4 Các tác nhân tạo màu<sup>1)</sup>

#### 4.1 Màu để lại vết (dạng hồ)

4.1.1 Tác nhân tạo màu xanh lá cây trong dầu nhẹ, có chất lượng theo Phụ lục A.

4.1.2 Tác nhân tạo màu đỏ trong dầu nhẹ, (chỉ áp dụng cho gạch có bề mặt màu xanh), có chất lượng theo Phụ lục B.

---

<sup>1)</sup> Tác nhân tạo màu ở đây chỉ là thí dụ của nhóm cơ bản. Có thể sử dụng các chất tạo màu khác theo thoả thuận, nhưng phải áp dụng qui trình thử nghiệm theo TCVN 6415-14 : 2005.



## 4.2 Chất màu chứa hoá chất/hoạt chất oxy hoá

4.2.1 Lốt, dung dịch trong rượu 13 g/lít.

## 4.3 Chất tạo màu, tạo màng

4.3.1 Dầu ô liu, phù hợp với định nghĩa của Hiệp ước Quốc tế về dầu ôliu (1979).

## 5 Làm sạch

### 5.1 Tác nhân tẩy sạch

5.1.1 Nước nóng, ở nhiệt độ  $55\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

5.1.2 Tác nhân tẩy sạch yếu, hoá chất thông dụng không chứa hạt mài mòn, độ pH từ 6,5 đến 7,5.

5.1.3 Tác nhân tẩy sạch mạnh, hoá chất thông dụng có chứa hạt mài mòn, độ pH từ 9 đến 10.

Không sử dụng tác nhân làm sạch chứa axit flohidric hay chứa thành phần hợp chất của nó.

### 5.1.4 Dung môi thích hợp

5.1.4.1 Axit clohydric (HCl), dung dịch 3 % thể tích, chuẩn bị từ HCl đậm đặc ( $\rho = 1,19\text{ g/ml}$ ).

5.1.4.2 Kali hydroxit (KOH), dung dịch nồng độ 200 g/lít.

5.1.4.3 Axeton.

Nếu sử dụng các dung môi đặc biệt khác, phải ghi rõ trong bản báo cáo thử nghiệm.

### 5.2 Quy trình và thiết bị tẩy sạch

#### 5.2.1 Quy trình A

Rửa sạch mẫu thí nghiệm dưới vòi nước nóng (5.1.1) trong 5 phút, sau đó lau bề mặt mẫu bằng khăn ẩm.

#### 5.2.2 Quy trình B

Dùng bọt biển hoặc khăn vải rửa sạch mẫu thí nghiệm với tác nhân tẩy yếu (5.1.2), sau đó rửa bề mặt mẫu dưới vòi nước chảy, cuối cùng lau bề mặt mẫu bằng khăn ẩm.

#### 5.2.3 Quy trình C

Dùng dụng cụ rửa sạch mẫu thí nghiệm với tác nhân làm sạch mạnh (4.1.3). Ví dụ dụng cụ làm sạch như:

– Bàn chải xoay có lông cứng, đường kính 8 cm, tần số quay khoảng 500 vòng/phút.

- Bể chứa tác nhân làm sạch có gắn cơ cấu dẫn chất làm sạch, và nối với bàn chải.

Cho bàn chải xoay trong 2 phút, sau đó rửa bề mặt mẫu dưới vòi nước chảy, cuối cùng là lau bằng khăn ẩm.

#### 5.2.4 Quy trình D

Ngâm ngập mẫu thí nghiệm trong dung dịch tẩy thích hợp (5.1.4) trong vòng 24 giờ, sau đó rửa kỹ mẫu dưới vòi nước chảy, và cuối cùng là lau bề mặt mẫu bằng khăn ẩm.

Quy trình tẩy sạch được xem là kết thúc khi một trong các dung dịch tẩy (5.1.4) tẩy được hết tác nhân tạo màu.

### 5.3 Thiết bị hỗ trợ

#### 5.3.1 Tủ sấy, có khả năng sấy ở nhiệt độ $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Có thể sử dụng lò vi sóng, tủ hồng ngoại và các hệ thống sấy khác mà cho phép rút ngắn thời gian sấy, với điều kiện cho kết quả giống nhau.

## 6 Mẫu thử

Mẫu thử gồm 5 viên gạch chưa sử dụng, không có khuyết tật. Mẫu có thể là viên gạch nguyên hay các mảnh cắt. Nhưng diện tích các viên gạch thí nghiệm phải đủ để đảm bảo phân biệt được màu. Nếu các viên gạch quá nhỏ thì bổ xung thêm một viên nữa. Rửa sạch các viên gạch bằng nước, sau đó sấy khô bằng tủ sấy (5.3.1) điều chỉnh ở nhiệt độ  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  đến khối lượng không đổi, nghĩa là, chênh lệch giữa hai lần cân liên tiếp nhỏ hơn 0,1 g. Để nguội mẫu trong tủ hút ẩm đến nhiệt độ phòng.

Nếu có thoả thuận thử gạch không phủ men sau khi thử mài mòn, mẫu thử phải được chuẩn bị theo qui trình quy định trong TCVN 6415-7 : 2005, tại 600 vòng.

## 7 Cách tiến hành

### 7.1 Phủ tác nhân tạo màu

Nhỏ 3 đến 4 giọt hồ (4.1.1 hoặc 4.1.2) lên bề mặt mẫu. Cho phép nhỏ từ 3 đến 4 giọt chất lỏng (4.2.1 và 4.3.1) lên bề mặt mẫu để phủ các diện tích riêng biệt. Đặt nắp kính đồng hồ đường kính khoảng 30 mm lên các giọt hồ để chúng trải đều ra thành hình tròn. Giữ tác nhân tạo màu trong 24 giờ.

### 7.2 Quy trình tẩy màu

Sau khi thí nghiệm mẫu theo 7.1, tiến hành các bước tẩy màu (5.2) (qui trình A, B, C và D).

## **TCVN 6415-14 : 2005**

Sau mỗi qui trình tẩy màu, sấy mẫu trong tủ sấy (5.3.1) điều chỉnh ở nhiệt độ  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  và kiểm tra ngoại quan mẫu. Quan sát bề mặt mẫu bằng mắt thường hay đeo kính nếu thường đeo, từ một khoảng cách từ 25 cm đến 30 cm dưới ánh sáng ban ngày hoặc ánh sáng nhân tạo 300 lux cường độ sáng, tránh ánh nắng mặt trời trực tiếp.

Trường hợp sử dụng chất tạo màu theo 4.1, ghi báo cáo khi bột màu gây ảnh hưởng nhìn thấy. Nếu không có ảnh hưởng nhìn thấy, ví dụ màu đã được tẩy, ghi rõ loại theo Hình 1; Nếu màu không tẩy được, tiến hành thử qui trình tiếp theo.

### **8 Phân loại kết quả**

Căn cứ vào qui trình mô tả theo 7.1 và 7.2, bề mặt gạch gốm được chia thành 5 loại theo Hình 1.

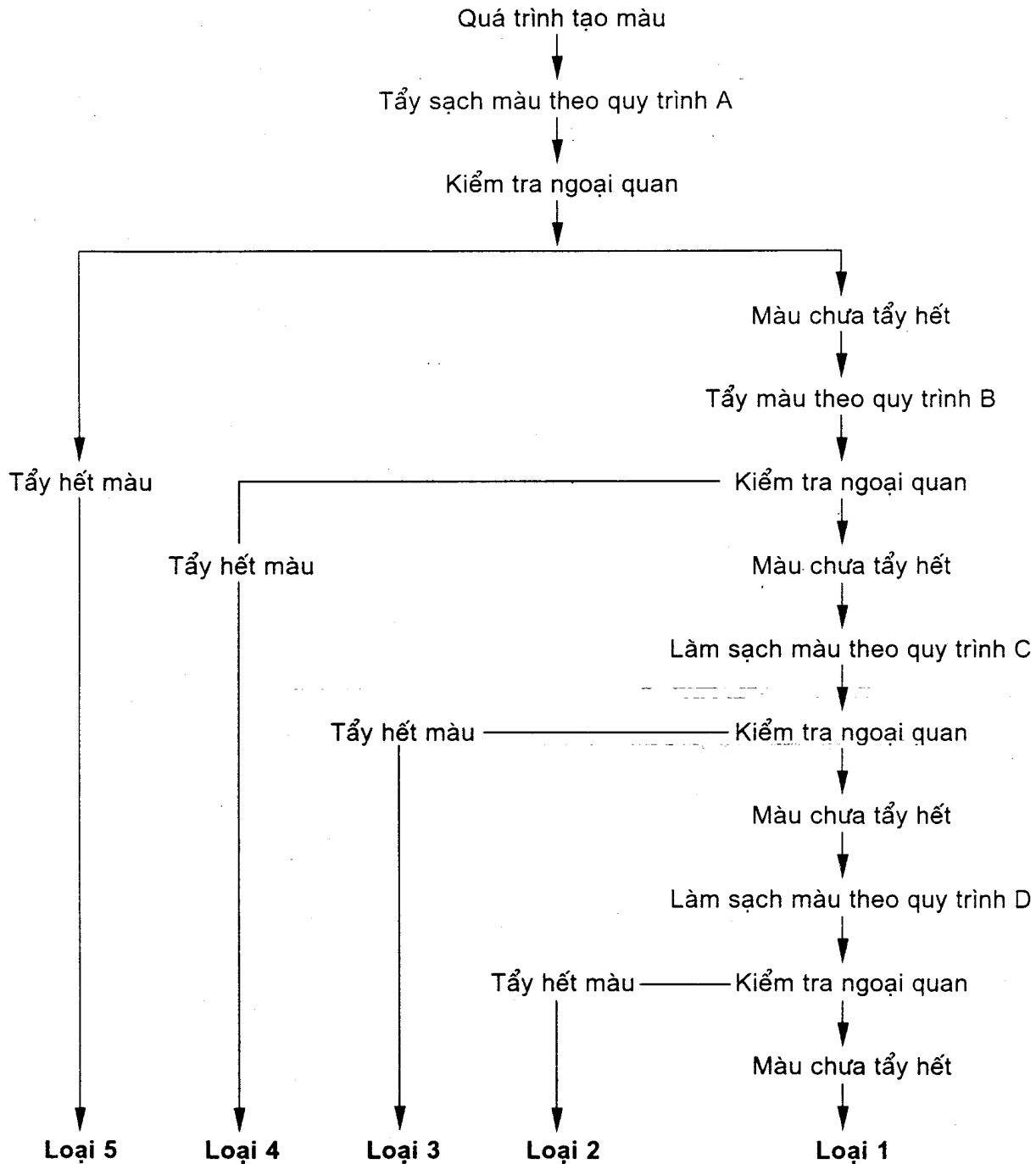
Ghi lại kết quả của mỗi mẫu thử (không mài và sau mài nếu có thoả thuận) với từng tác nhân tạo màu tương ứng.

Loại 5 tương ứng với loại gạch dễ tẩy màu nhất. Loại 1 tương ứng với loại gạch không thể tẩy được màu và/hoặc gây hư hại bề mặt gạch, bằng bất kỳ qui trình nào.

### **9 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm gồm những thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả gạch mẫu và cách chuẩn bị mẫu ;
- c) loại tác nhân tạo màu và tác nhân tẩy sạch màu.
- d) phân loại từng mẫu thử và từng tác nhân tạo màu (không mài hoặc sau khi mài men nếu có thoả thuận) theo Hình 1.



Hình 1 - Phân loại kết quả thử độ bền chống bám bẩn

## Phụ lục A

(quy định)

### Qui định kỹ thuật cho “Tác nhân tạo màu xanh lá cây trong dầu nhẹ”

#### A.1 Tác nhân tạo màu xanh lá cây (xanh crôm)

Công thức  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

Cấp phối hạt điển hình như sau :

Cấp phối hạt, %, nhỏ hơn	Kích thước, $\mu\text{m}$
10,0	0,5
29,2	1,0
43,7	2,0
50,0	3,0
66,3	5,0
78,8	10,0
89,6	20,0
93,0	32,0
97,4	64,0
100,0	96,0

#### A.2 Dầu nhẹ

Thành phần của dầu nhẹ là một loại este tạo bởi một chất của glycerin và các axit hữu cơ. Khối lượng phân tử tương đối của este trong khoảng 300 đến 500.

Có thể áp dụng hai ví dụ sau:

- Propanetrion monodecanoat diotanoat (tên thường dùng là glycerin monocaprat dicaprylat ). Tên thương mại là Myriton 318, nhận được từ Henkel, D4000 Dusseldorf1, CHLB Đức. Thông tin này nhằm áp dụng TCVN 6415 (ISO 10545) một cách thuận tiện và không cần ISO xác nhận tên sản phẩm. Sản phẩm tương tự cũng có thể dùng được nhưng phải cho kết quả tương đương.
- Propuntrion tributanoat (tên khác thường dùng là glycerin tributyrat và tributyrin, nhận được từ các nhà cung ứng hoá chất phòng thử nghiệm.

#### A.3 Hồ thử

Hồ thử chứa 40 % khối lượng  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Hồ được trộn sao cho tác nhân tạo màu phân tán hoàn toàn.

## Phụ lục B

(quy định)

### Qui định kỹ thuật đối với “Tác nhân tạo màu đỏ trong dầu nhẹ”

#### B.1 Tác nhân tạo màu đỏ<sup>2)</sup>

Công thức:  $Fe_2O_3$

Cấp phối hạt điển hình như sau :

Cấp phối hạt, %, nhỏ hơn	Kích thước, $\eta m$
51,3	1,0
53,9	2,0
71,0	5,0
82,2	10,0
88,3	15,0
88,8	20,0
96,5	25,0
96,5	41,0
100,0	64,0

#### B.2 Dầu nhẹ

Thành phần của dầu nhẹ là một loại este tạo bởi một chất của glycerin và axit hữu cơ. Khối lượng phân tử tương đối của este này dao động trong khoảng 300 đến 500.

Có thể áp dụng hai ví dụ sau:

- Propanetrion monodecanoat diotanoat (tên thường dùng là glycerin monocaprat dicaprylat ). Tên thương mại là Myriton 318, nhận được từ Henkel, D4000 Dusseldorf1, CHLB Đức. Thông tin này nhằm áp dụng TCVN 6415 (ISO 10545) một cách thuận tiện và không cần ISO xác nhận tên sản phẩm. Sản phẩm tương tự cũng có thể dùng được nhưng phải cho kết quả tương đương.
- Propuntrion tributanoat (tên khác thường dùng là glycerin tributyrat và tributyrin, nhận được từ các nhà cung ứng hoá chất phòng thử nghiệm.

#### B.3 Hồ thử

Hồ thử chứa 40 % khối lượng  $Fe_2O_3$ , hồ phải được trộn sao cho tác nhân tạo màu phân tán hoàn toàn.

---

<sup>2)</sup> Tác nhân tạo màu đỏ chỉ áp dụng đối với gạch trang trí màu xanh lá cây.

## **Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 15: Xác định độ chì và cadimi của gạch phủ men**

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 15: Determination of lead and cadmium given off by glazed tiles*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ chì và cadimi của gạch gốm ốp lát có phủ men.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

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

ISO 6353-2 :1998 Reagents for chemical analysis – Part 2: Specifications – First series (Thuốc thử cho phân tích hoá học – Phần 2: Qui định kỹ thuật – Seri thứ nhất).

### **3 Nguyên tắc**

Cho bề mặt gạch men tiếp xúc với axit axetic. Xác định hàm lượng chì và cadimi thôi ra trong dung dịch bằng phương pháp thích hợp.

### **4 Thuốc thử**

Trong quá trình phân tích, nếu không có qui định gì khác thì chỉ sử dụng thuốc thử theo ISO 6352-2, nếu không thì sử dụng thuốc thử tinh khiết phân tích được công nhận, và loại 2 theo TCVN 4851 - 89 (ISO 3696 : 1987).

#### **4.1 Dung dịch thử**

Axit axetic, dung dịch 4 % thể tích. Thêm 40 ml axit axêtic băng (R1 của ISO 6353-2 : 1983) vào 960 ml nước cất loại 2.

## 5 Thiết bị và vật liệu

- 5.1 Máy quang phổ hấp thụ nguyên tử, hoặc các thiết bị thích hợp khác để phân tích hàm lượng chì và cadimi trong dung dịch.
- 5.2 Một tuýp keo dán silicon hoặc chất phân tán, tạo một dải keo silicon trong (bảo dưỡng tự nhiên), đường kính khoảng 6 mm.
- 5.3 Nắp không thấm, bằng thuỷ tinh hoặc bằng nhựa.
- 5.4 Chất tẩy rửa.
- 5.5 Khăn trắng sạch, từ sợi bông hoặc sợi lanh.
- 5.6 Ống đồng hình trụ.

## 6 Mẫu thử

### 6.1 Số mẫu thử

Số mẫu thử không nhỏ hơn 3 viên gạch nguyên.

### 6.2 Chuẩn bị mẫu thử

Bề mặt viên mẫu phải sạch, không dính dầu mỡ hay các vết bẩn khác làm ảnh hưởng đến quá trình thực hiện phép thử. Để đảm bảo sạch, rửa sạch mẫu gạch dưới vòi nước có chứa một lượng chất tẩy rửa (5.4), sau đó rửa lại bằng nước cất loại 2, sau đó lau bằng khăn trắng sạch (5.5). Sau khi rửa nên giữ gìn cẩn thận tránh sờ vào bề mặt men.

Gắn một dải keo (5.2) rộng 6 mm, lên bề mặt men quanh chu vi của viên mẫu. Đảm bảo rằng dải keo tiếp xúc hoàn toàn với chu vi bề mặt men. Đồng thời, phải đảm bảo lớp keo đủ cao để chứa được dung dịch thử (4.1) thêm vào. Chiều cao của keo nằm phía trên bề mặt viên mẫu không nhỏ hơn 4 mm. Cho phép để khô keo qua đêm.

Đo và tính diện tích bề mặt thử của viên gạch (A), tính theo  $\text{dm}^2$ .

## 7 Cách tiến hành

### 7.1 Làm thôi chì và cadimi bằng axit axetic

Đặt viên gạch lên bề mặt phẳng nằm ngang ở trong phòng tại nhiệt độ  $(27 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Đổ dung dịch thử (4.1) vào phần thể tích (V) tạo bởi dải keo gắn silicon, đo thể tích dung dịch bằng ống đồng (5.6) ở cùng nhiệt độ phòng  $(27 \pm 2)^\circ\text{C}$ .



Đậy nắp thuỷ tinh (5.3) để hạn chế mức ô nhiễm và bay hơi độc. Hình 1 mô tả đầy đủ cách làm trên. Trong quá trình thử, giữ nhiệt độ phòng ở  $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và tránh ánh sáng mặt trời hay các nguồn nhiệt khác.

Sau 24 giờ, bỏ nắp đậy, khuấy kỹ dung dịch axit để đảm bảo độ đồng nhất của nó và lấy một lượng dung dịch đem đi phân tích.

## 7.2 Xác định hàm lượng chì và cadimi

Xác định lượng chì và cadimi thối ra bằng phương pháp thích hợp: ví dụ, dùng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử. Phải tính đến một lượng nhỏ của chì và cadimi có trong thuốc thử và nước thí nghiệm, ví dụ, xác định bằng mẫu trắng.

## 8 Tính kết quả

Khối lượng chì (Pb) và cadimi (Cd) thối ra dung dịch trên một đơn vị diện tích bề mặt viên mẫu ( $\rho_A(M)$ ), tính bằng  $\text{mg}/\text{dm}^2$ , theo công thức sau:

$$\rho_A(M) = \rho(M) \times \frac{V}{1000} \times \frac{1}{A}$$

trong đó:

M là hàm lượng kim loại thối ra (Pb hoặc Cd);

$\rho_M$  là nồng độ của kim loại M thối ra, tính bằng  $\text{mg}/\text{l}$ , xác định theo 7.2;

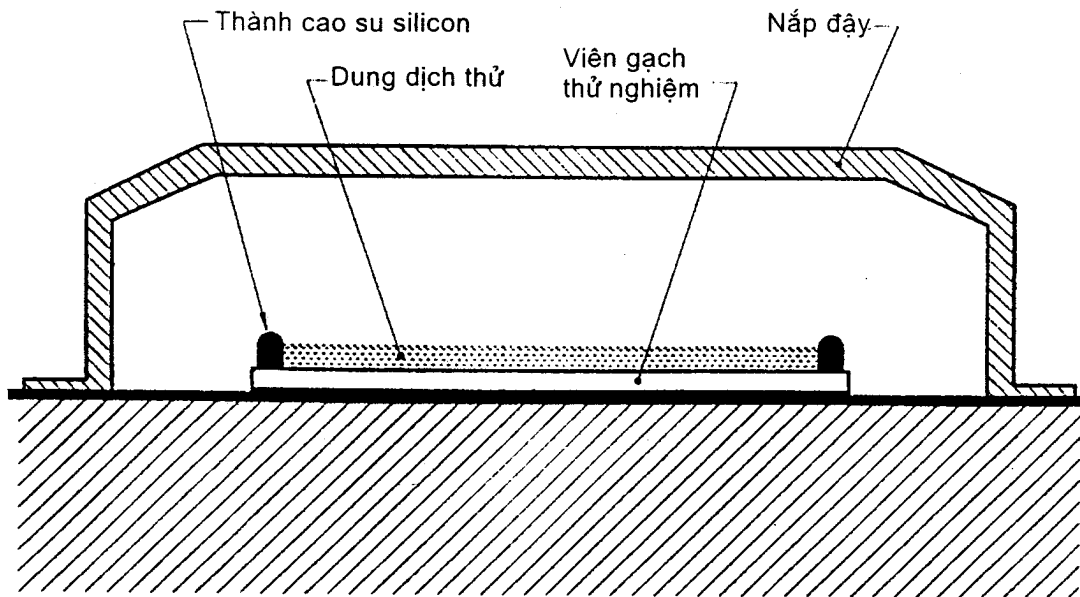
V là thể tích dung dịch axit axetic đổ lên bề mặt mẫu, tính bằng  $\text{ml}$ ;

A là diện tích bề mặt thử của viên mẫu, tính bằng  $\text{dm}^2$ .

## 9 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo kết quả gồm các thông tin sau:

- viện dẫn tiêu chuẩn này;
- mô tả viên gạch mẫu và cách chuẩn bị mẫu;
- nồng độ khối lượng của chì thối ra,  $\rho(\text{Pb})$ , tính bằng  $\text{mg}/\text{l}$  và khối lượng chì thối ra trên bề mặt viên gạch,  $\rho_A(\text{Pb})$ , tính bằng  $\text{mg}/\text{dm}^2$ ;
- nồng độ khối lượng của cadimi thối ra,  $\rho(\text{Cd})$ , tính bằng  $\text{mg}/\text{l}$ , và lượng cadimi thối ra trên một đơn vị bề mặt viên gạch  $\rho_A(\text{Cd})$ , tính bằng  $\text{mg}/\text{dm}^2$ .



Hình 1 – Cách thuận tiện để đậy viên gạch mẫu trong suốt quá trình thử

## **Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 16: Xác định sự khác biệt nhỏ về màu**

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 16: Determination of small colour difference*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định sự khác biệt nhỏ về màu áp dụng cho gạch gốm ốp lát có phủ men màu, được thiết kế là đồng màu. Tiêu chuẩn đưa ra giá trị chấp nhận cao nhất theo sự phù hợp về màu chứ không phải theo sự chênh lệch về bản chất của màu.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho sự chênh lệch về màu do mục đích nghệ thuật.

CHÚ THÍCH: Phương pháp này chỉ sử dụng khi sự chênh lệch về màu giữa các viên gạch cùng màu là một chỉ tiêu quan trọng trong yêu cầu kỹ thuật.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

ISO 105-JO3 : 1995 Textiles – Tests for colour fastness – Part JO3: Calculation of colour difference (Vải sợi – Các phương pháp thử độ bền màu – Phần JO3: Cách tính toán sự khác biệt nhỏ về màu).

### **3 Định nghĩa**

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ được định nghĩa như sau:

#### **3.1**

##### **Sắc độ (chroma)**

Tập hợp màu được xác định theo sự chênh lệch giữa màu xám của cùng một ánh sáng.

CHÚ THÍCH: Chênh lệch màu so với màu xám càng lớn thì sắc độ càng cao.

### 3.2

#### Ánh sáng (lightness)

Đại lượng chỉ màu giữa màu trắng và màu đen trong thang màu xám liên tục.

### 3.3

#### Giá trị CIE 1976L\* a\* b\* (CIELAB) [CIE 1976 L\* a\* b\* (CIELAB) values]

Giá trị tính toán từ đồ thị phổ phản xạ đo được, nêu trong ấn phẩm CIE số 15.2.

### 3.4

#### Chênh lệch màu CMC (CMC colour difference)

$$\Delta E_{cmc}$$

Tập hợp các phương trình chênh lệch màu sắc dùng để tính toán giá trị CIELAB ( $\Delta L^*$ ,  $\Delta C_{ab}^*$ ,  $\Delta H_{ab}^*$ ) giữa mẫu thử với mẫu chuẩn, để xác định ranh giới elipxoit chứa tất cả các màu chấp nhận được bằng mắt thường khi so sánh với màu chuẩn.

### 3.5

#### Hệ số thương mại (commercial factor)

cf

Chênh lệch thoả thuận giữa các bên hoặc những người thường áp dụng trong công nghiệp, để xác định sự chấp nhận về chênh lệch màu,  $\Delta E_{cmc}$ .

CHÚ THÍCH: Giá trị cf thường lấy là 0,75 đối với gạch phủ men.

## 4 Nguyên tắc

Phép đo màu được tiến hành bằng cách so sánh mẫu gạch thử với mẫu gạch chuẩn của cùng một gam màu và tính toán sự chênh lệch.

Sự chênh lệch màu CMC ( $\Delta E_{cmc}$ ) của mẫu thử được so sánh với giá trị chuẩn, sử dụng hệ số đã được thoả thuận trước (cf) hoặc dùng hệ số cf thường dùng trong công nghiệp sản xuất gạch, để xác định sự phù hợp màu có thể chấp nhận được.

CHÚ THÍCH : Máy đo màu mô tả cách đo chênh lệch màu chứ không phải chênh lệch về ngoại quan. Các tính toán chỉ có giá trị khi mẫu thử và mẫu chuẩn cơ bản có cùng độ bóng và kết cấu.

## 5 Thiết bị thử

Thiết bị sử dụng cho việc đo màu là máy đo quang phổ phát xạ hoặc máy so màu. Những đặc trưng hình học của thiết bị phù hợp với một trong bốn giá trị độ dọi và điều kiện quan sát theo CIE. Các đặc trưng hình học của thiết bị được nhận biết bằng tỷ số: hình thái học của độ rọi/hình thái học của

việc quan sát. Bốn hình thai học của thiết bị cho phép được viết tắt là: 45/bình thường (45/0), khuyếch tán/bình thường (d/0) và bình thường/khuyếch tán (0/d). Nếu sử dụng hình thái học khuyếch tán thiết bị (d/0) hoặc (0/d) thì cấu trúc phổ phản xạ sẽ bao hàm trong phép đo. Góc giữa mẫu và tia sáng tới ở dạng 0/d và góc giữa mẫu và tia tới dưới dạng d/0 không được vượt quá 10°.

## 6 Cách tiến hành

### 6.1 Mẫu Thử

#### 6.1.1 Mẫu chuẩn

Chọn một hoặc nhiều viên gạch có cùng màu hay có sự phối màu giống mẫu thử để tránh phức tạp của hiện tượng phân đốt. Cần ít nhất 5 viên gạch đại diện. Tuy nhiên, nếu số lượng gạch hạn chế thì phải sử dụng gạch đại diện nhất.

#### 6.1.2 Mẫu thử

Dùng phương pháp thống kê chọn ngẫu nhiên các viên mẫu thử làm đại diện, nhưng số lượng không được nhỏ hơn 5 viên.

#### 6.1.3 Chuẩn bị

Dùng khăn thấm dung dịch rượu isopropan ( $C_3H_7OH$ ) cấp độ phòng thí nghiệm để lau sạch bề mặt mẫu thử đo màu, sau đó dùng khăn vải bông khô hoặc giấy lụa mềm không chứa tác nhân tẩy trắng huỳnh quang (FWAs) để lau khô mẫu.

## 6.2 Cách tiến hành

Vận hành thiết bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị, lưu ý thời gian làm nóng máy theo yêu cầu. Chuẩn bị mẫu chuẩn và mẫu thử theo 6.1.3. Đọc nhanh các giá trị đan xen nhau giữa mẫu chuẩn và mẫu thử, cho đến khi mỗi viên mẫu đọc 3 lần. Ghi lại giá trị đọc và sử dụng giá trị trung bình 3 lần đo của mỗi viên mẫu để tính sự khác biệt màu.

## 7 Tính toán và đánh giá kết quả

### 7.1 Tính toán

#### 7.1.1 Giá trị CIELAB

7.1.1.1 Tính toán các giá trị  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $C^*_{ab}$  và  $h_{ab}$  từ giá trị X, Y, Z cho mỗi mẫu, sử dụng công thức trong ISO 105-J03. Sử dụng ánh sáng ngày (D65) và độ rọi 10° để quan sát.

## TCVN 6415-16 : 2005

7.1.1.2 Tính toán các giá trị  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$ ,  $\Delta C^*_{ab}$ , và  $\Delta H^*_{ab}$ , sử dụng công thức của ISO 105-J03.

### 7.1.2 Chênh lệch màu CMC

Tính toán chênh lệch màu qua các thông số  $\Delta L_{cmc}$ ,  $\Delta C_{cmc}$  và  $\Delta H_{cmc}$  của các mẫu chuẩn và mẫu thử theo ISO 105-J03.

### 7.1.3 Giá trị $\Delta E_{cmc}$

Tính giá trị chênh lệch màu theo CMC (l:c) sử dụng phương trình trong ISO 105-J03:1995, điều 3.3. Nếu sử dụng chênh lệch màu CMC, cần phải chọn tỷ số của cường độ sáng và cường độ màu (l:c) theo công thức CMC chấp nhận. CMC cho phép người sử dụng thay đổi tỉ số này (l:c). Đối với gạch phủ men, bề mặt nhẵn, độ bóng cao thường dùng tỉ lệ l:c là 1,5:1.

## 7.2 Đánh giá kết quả

Để xác định sự chấp nhận, lựa chọn "dung sai" (cf) do các bên chấp nhận, nếu không thoả thuận được "dung sai" thì sử dụng dung sai trong công nghiệp là 0,75 cho gạch phủ men. Giá trị  $\Delta E_{cmc}$  tính toán giữa mẫu chuẩn và mẫu thử là cách để xác định nếu mẫu thử phù hợp mẫu chuẩn. Mẫu thử khi so sánh với mẫu chuẩn thường rơi vào hai trường hợp: Gạch có giá trị  $\Delta E_{cmc}$  nhỏ hơn hoặc bằng dung sai thoả thuận, là chấp nhận (đạt yêu cầu), và gạch có giá trị  $\Delta E_{cmc}$  lớn hơn dung sai thoả thuận, là không chấp nhận (không đạt).

## 8 Báo cáo thử nghiệm

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả gạch mẫu;
- c) các thông số của thiết bị và điều kiện đo;
- d) các giá trị  $\Delta L^*$ ,  $\Delta C^*_{ab}$  và  $\Delta H^*_{ab}$ ;
- e) dung sai thoả thuận cho phép (cf);
- f) giá trị chênh lệch màu trung bình CMC giữa mẫu thử và mẫu chuẩn.

## Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử – Phần 17: Xác định hệ số ma sát

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –  
Part 17: Determination of coefficient of friction*

### 1 Phạm vi áp dụng

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp động và tĩnh, xác định hệ số ma sát của bề mặt gạch gốm ốp lát nền, có phủ men và không phủ men.

### 2 Thuật ngữ, định nghĩa

#### 2.1

**Hệ số ma sát** (coefficient of friction)

Tỉ số của lực tiếp tuyến với tải trọng thẳng đứng lên con trượt. Với một số phương pháp thì tỉ số này tương đương với tiếp tuyến của góc giữa sàn nghiêng và đường nằm ngang.

#### 2.2

**Góc tới hạn** (critical angle)

Góc tạo bởi mặt phẳng nền và mặt phẳng sàn nghiêng, nơi người thao tác thử nghiệm bước đi trên đó để thực hiện phép thử.

### 3 Nguyên tắc

Hệ số ma sát động được đo bằng con trượt di chuyển với tốc độ đều trên một bề mặt nằm ngang (Phương pháp A). Hệ số ma sát tĩnh được đo bằng lực cần thiết để di chuyển một con trượt từ một vị trí tĩnh trên một bề mặt nằm ngang (Phương pháp B).

Góc tới hạn động được xác định theo độ dốc điều chỉnh thích hợp của một sàn bôi trơn, nơi người thao tác thử nghiệm bước đi trên đó để thực hiện phép thử (Phương pháp C).

### 4 Các phương pháp thử

#### 4.1 Phương pháp A: Con trượt động

Phương pháp này sử dụng thiết bị xách tay di động trên bề mặt gạch thử nghiệm. Sử dụng đế ma sát bằng cao su 4S dưới một tải trọng cố định để đo hệ số ma sát khô và ướt.

Phụ lục A mô tả chi tiết cách tiến hành này theo phương pháp này.

CHÚ THÍCH: Có thể áp dụng phương pháp này trong phòng thí nghiệm hoặc trên nền thực tế.

#### **4.2 Phương pháp B: Con trượt tĩnh**

Phương pháp này sử dụng cụm con trượt được bịt cao su 4S làm bề mặt tiếp xúc.

Đồng hồ đo lực kéo được sử dụng để xác định lực nằm ngang tối đa cần thiết để khởi động sự dịch chuyển giữa con trượt và bề mặt gạch ở cả các điều kiện khô và ướt.

Phụ lục B mô tả chi tiết cách tiến hành theo phương pháp này.

CHÚ THÍCH: Có thể áp dụng phương pháp này trong phòng thí nghiệm hoặc trên nền thực tế.

#### **4.3 Phương pháp C: Sàn nghiêng**

Một người ở tư thế đứng thẳng đi đi lại lại trên một tấm sàn thử nghiệm gạch ceramic có kích thước 1 000 mm x 500 mm. Độ dốc của diện tích thử nghiệm này được tăng đều từ phương nằm ngang cho đến khi đạt một góc mà người đứng thử nghiệm khó có thể di chuyển. Diện tích thử nghiệm được bôi một lớp dầu. Góc nghiêng của tấm sàn thử nghiệm gạch ceramic được xác định.

Phụ lục C mô tả chi tiết cách tiến hành theo phương pháp này.

### **5 Mẫu thử**

Sử dụng các viên gạch khô sạch đại diện, với số lượng thích hợp cho từng phương pháp thử.

### **6 Cách tiến hành**

Qui trình thực hiện phép thử trong từng Phụ lục tương ứng.

Đối với phương pháp A (4.1) và B (4.2) cần xác định hệ số ma sát ướt và khô.

Phương pháp C (4.3) cần xác định góc tới hạn với dầu bôi trơn.

### **7 Báo cáo thử nghiệm**

Báo cáo thử nghiệm gồm có các thông tin sau đây:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả các viên gạch;
- c) phương pháp thử nghiệm;
- d) hệ số ma sát động khô và ướt trung bình, đối với Phương pháp A;
- e) hệ số ma sát động khô và ướt trung bình, đối với Phương pháp B;
- f) góc tới hạn trung bình, đối với Phương pháp C.



## Phụ lục A

(quy định)

### Phương pháp A – Con trượt động

#### A.1 Thiết bị và vật liệu

##### A.1.1 Thiết bị

**A.1.1.1 Thiết bị xách tay**, với cơ cấu thể hiện trên các Hình A.1 và A.2. Thiết bị gồm khung có 4 bánh xe tự chạy với vận tốc 17 mm/giây. Con trượt cao su 4S đường kính 9 mm được gắn với một trục cho phép di động thẳng đứng phù hợp với các thay đổi của nền nhà. Quả cân khối lượng 200 g, tạo một lực thẳng đứng đều. Cụm con trượt/quả cân được treo bằng hai lò xo lá song song có độ võng do sức kéo ma sát của con trượt đã gia tải được đo bằng một máy biến năng trực tuyến có độ nhạy 800 mV/V/mm và độ chính xác 0,3 %. Công suất máy biến năng được hiển thị trực tiếp trên đồng hồ chỉ hệ số ma sát (COF), được gắn vào máy ghi biểu đồ hoặc được tích hợp điện tử để đo giá trị hệ số ma sát (COF) trung bình trên đường thử.

**A.1.1.2 Tủ sấy**, làm việc ở  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

##### A.1.2 Nguyên liệu

**A.1.2.1 Giấy cacbua silic**, cỡ hạt 400; Vải ráp loại FF.

**A.1.2.2 Chổi phủ bụi.**

**A.1.2.3 Nước cất hoặc nước khử ion.**

**A.1.2.4 Chất thấm ướt.**

**A.1.2.5 Bình phun bơm tay.**

**A.1.2.6 Dung dịch tẩy rửa nhẹ.**

**A.1.2.7 Chổi lông mềm.**

**A.1.2.8 Khăn, bọt biển hoặc giấy thấm.**

**A.1.2.9 Cao su 4S, độ cứng IRD  $96 \pm 2$ .**

**A.1.2.10 Dao hoặc khoan nút để cắt các con trượt.**

**A.1.2.11 Keo dán.**

## **TCVN 6415-17 : 2005**

### **A.2 Mẫu thử**

Số lượng gạch thử nghiệm cần đủ để tạo một lối đi rộng 1 m. Đặt các viên gạch càng sát nhau càng tốt (khít mạch) để tạo một lối đi thử nghiệm bằng phẳng. Rửa kỹ các viên gạch bằng dung dịch tẩy rửa nhẹ và làm khô trước khi đặt vào vị trí thử.

### **A.3 Cách tiến hành**

#### **A.3.1 Chuẩn bị con trượt**

Cắt một con trượt đường kính 9 mm từ tấm cao su 4S và dùng keo gắn vào giá đỡ con trượt. Đặt tờ giấy cacbua silic cỡ hạt 400 lên một mặt phẳng rồi sát nhẹ các con trượt cho đến khi hết sạch các hạt bóng. Tiếp theo gõ nhẹ giá đỡ con trượt và cọ xát lại bề mặt con trượt để tạo một góc nhỏ (khoảng  $12^\circ$ ) từ phương nằm ngang tại một mép. Khi giá đỡ được dựng đứng thì ít nhất một nửa diện tích bề mặt con trượt sẽ nằm ngang nhưng diện tích còn lại sẽ xiên góc để có một cạnh cao tối đa 1 mm (Hình A.3).

#### **A.3.2 Hiệu chuẩn thiết bị**

Chỉnh đồng hồ biến năng trực tuyến về zero mà không dùng lực tiếp tuyến. Sau đó đặt đồng hồ cân bằng, bằng cách treo một tải trọng hiệu chuẩn bằng tải trọng thẳng đứng (200 g) lên con trượt và hướng theo lực ma sát (Hình A.1).

#### **A.3.3 Cách tiến hành (Phương pháp khô)**

Rửa sạch rồi làm khô từng viên gạch thử. Xếp các viên gạch liền nhau theo điều A.2. Chải sạch các mảnh vụn.

Sau khi lồng cụm con trượt vào thiết bị thì bật cơ cấu dẫn động để thiết bị chạy 1 m trên bề mặt thử nghiệm. Phải tác động theo chiều ngang hai hướng riêng rẽ; lau con trượt bằng vải ráp trước mỗi lần đo.

Ghi lại các giá trị hệ số ma sát (COF) trên đồng hồ đo ít nhất 3 lần dọc theo đường thử hoặc thu nhận vết dọc theo đường thử bằng một máy ghi biểu đồ.

#### **A.3.4 Cách tiến hành (Phương pháp ướt)**

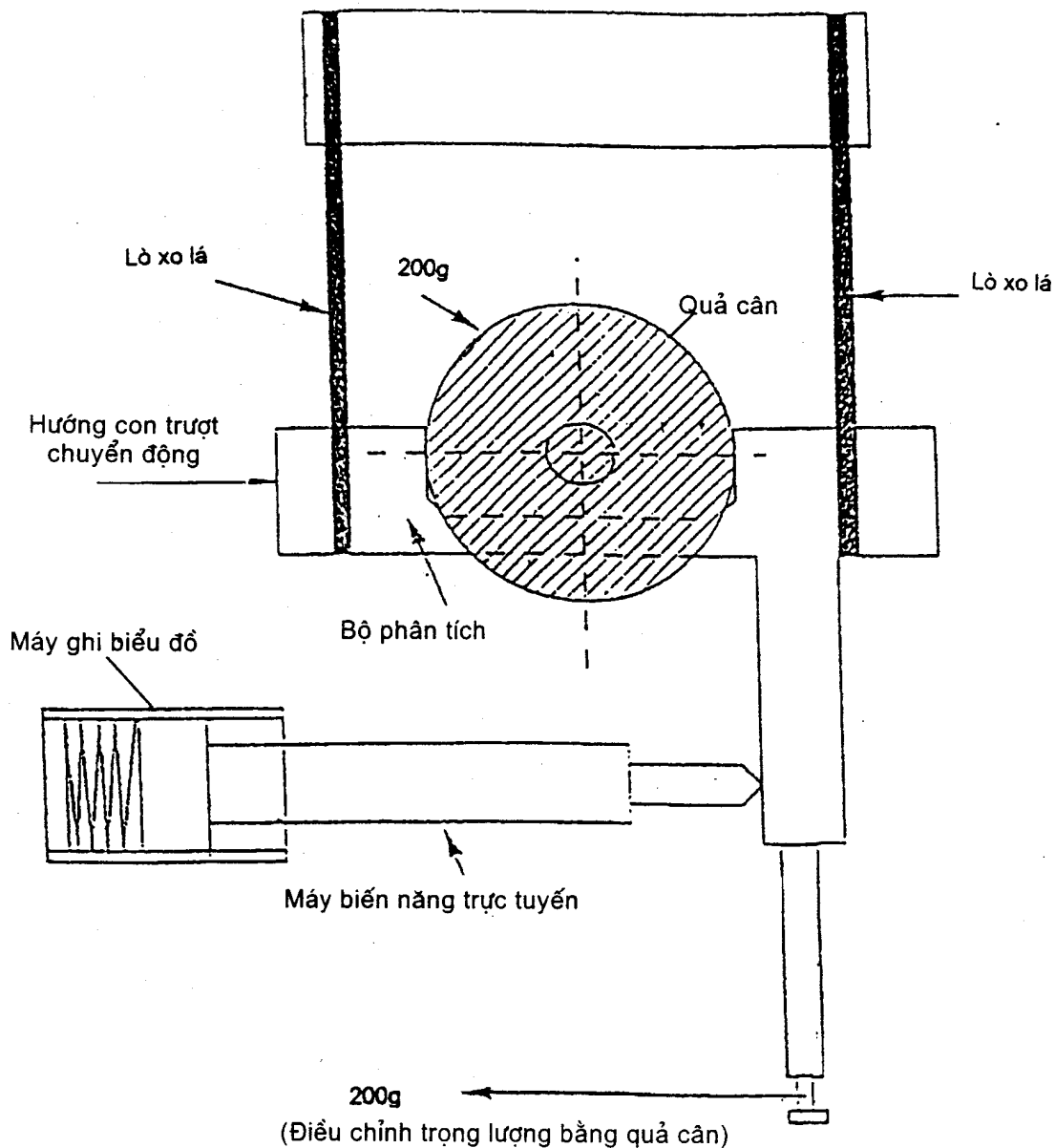
Lặp lại cách tiến hành (A.3.3), nhưng trước hết phải làm ướt bề mặt bằng một dung dịch gồm nước và chất thấm ướt (3 giọt chất thấm ướt trong 250 ml nước cất) và thử lặp lại trên bề mặt ướt.

#### A.4 Tính kết quả

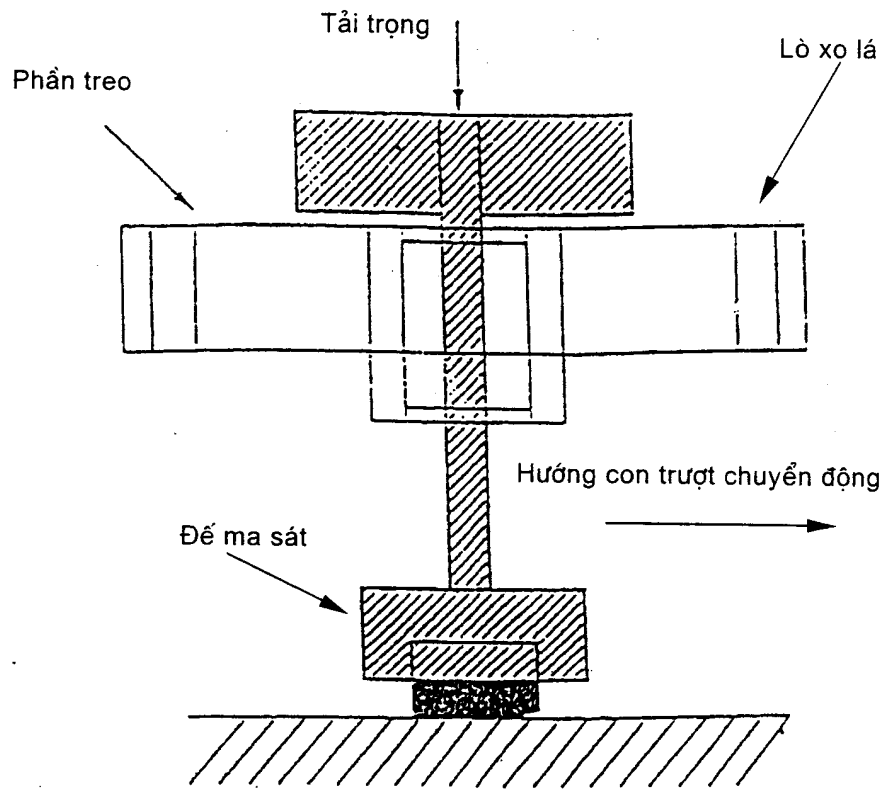
Nếu đã ghi các giá trị ở đồng hồ đo thì tính hệ số ma sát (COF) trung bình cho từng lần chạy và hệ số ma sát (COF) trung bình của cả hai lần chạy.

Nếu máy ghi biểu đồ đã vẽ đường hành trình thì tính hệ số ma sát (COF) trung bình cho từng lần chạy và hệ số ma sát (COF) trung bình của cả hai lần chạy.

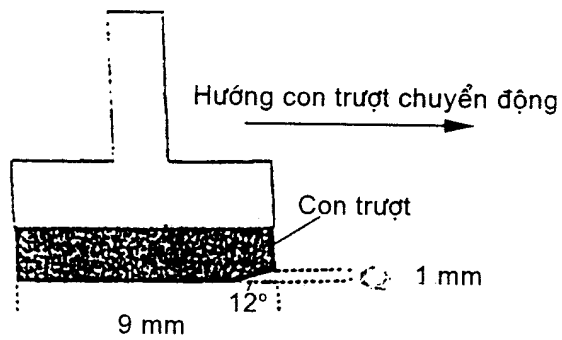
Báo cáo cả hệ số ma sát (COF) trung bình ướt và khô của mỗi hành trình thử riêng rẽ, cũng như hệ số ma sát (COF) trung bình ướt và khô của tất cả các hành trình.



Hình A.1 – Mô tả cơ cấu thiết bị mài xước tay



Hình A.2 – Mô tả sự chuyển động của con trượt



Hình A.3 – Mô tả con trượt

## Phụ lục B

(quy định)

### Phương pháp B – Con trượt tĩnh

#### B.1 Thiết bị và vật liệu

##### B.1.1 Thiết bị

Hệ thống đo lực cần thiết để khởi động con trượt trên bề mặt viên gạch thử nghiệm (Hình B.1).

**B.1.1.1 Một đồng hồ đo lực kéo**, loại nằm ngang, có khả năng đo mức giá tải 0,25 kg.

**B.1.1.2 Quả cân 4,5 kg.**

**B.1.1.3 Cao su 4S**, độ cứng IRD  $96 \pm 2$ .

**B.1.1.4 Cụm con trượt**, bao gồm một mảnh cao su 4S kích thước 75 mm x 75 mm x 3 mm gắn với một mảnh gỗ dán kích thước 200 mm x 200 mm x 20 mm có lỗ đinh khuy đóng ở mép để lắp đồng hồ đo lực.

**B.1.1.5 Bề mặt làm việc bằng phẳng**, để thí nghiệm tại phòng thí nghiệm, với điểm dừng có độ nghiêng thấp để gạch không trượt.

**B.1.1.6 Tủ sấy**, làm việc ở nhiệt độ  $110 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

##### B.1.2 Nguyên liệu

**B.1.2.1 Kính nổi**, dày 25 mm, hai mảnh, mảnh 150 mm trở lên và mảnh 100 mm x 100 mm.

**B.1.2.2 Bột cacbua silic**, cỡ hạt 220.

**B.1.2.3 Giấy cacbua silic**, cỡ hạt 400 ướt/khô; vải ráp loại FF.

**B.1.2.4 Chổi phủ bụi.**

**B.1.2.5 Nước cất hoặc nước đã khử ion.**

**B.1.2.6 Chất thấm ướt.**

**B.1.2.7 Bình phun bơm tay.**

**B.1.2.8 Dung dịch tẩy rửa nhẹ.**

**B.1.2.9 Chổi lông mềm.**

**B.1.2.10 Khăn, bọt biển hoặc giấy thấm.**

## B.2 Mẫu thử

Các mẫu thử cần có diện tích bằng và lớn hơn 100 mm x 100 mm. Khi thử những viên gạch nhỏ thì phải ghép chúng sát nhau thành một bề mặt phù hợp. Rửa sạch các viên gạch bằng dung dịch tẩy rửa nhẹ, tráng nước và để khô.

## B.3 Cách tiến hành

### B.3.1 Chuẩn bị con trượt

Đặt mảnh giấy cacbua silic hạt cỡ 400 lên trên bề mặt phẳng và sát nhẹ con trượt cao su 4S bằng cách đẩy cụm con trượt tiến lui 4 lần trong một khoảng cách 100 mm. Lặp lại theo một góc 90°. Việc chuẩn bị bề mặt gạch được thực hiện theo chu trình trên. Rửa sạch các mảnh vụn. Lặp lại chu trình cho đến khi hết sạch các hạt bóng.

### B.3.2 Chuẩn bị bề mặt hiệu chuẩn bằng thủy tinh mài

Đặt một mảnh kính lớn lên một mặt phẳng sao cho kính được cố định. Cho 2 g bột mài cacbua silic và vài giọt nước lên mảnh kính. Dùng mảnh kính 100 mm làm dụng cụ mài, mài xoay tròn cho đến khi mảnh kính lớn mờ đồng đều trên toàn bộ bề mặt của nó. Có thể sử dụng thêm bột mài mới và nước để hoàn thành quá trình, nếu cần.

Làm sạch bề mặt 150 mm x 150 mm của kính mài mờ bằng dung dịch tẩy rửa, rửa rồi để khô tự nhiên.

Đặt cụm đế lên bề mặt hiệu chuẩn đã được định vị. Chèn bề mặt hiệu chuẩn hoặc lực kế, hoặc chèn cả hai khi cần, để đưa trục bu lông của cụm đế và trục của lực kế vào cùng mặt phẳng nằm ngang. Định tâm quả cân 4,5 kg lên cụm trượt. Xác định lực cần thiết để khởi động cụm trượt. Ghi lại giá trị lực đã đọc. Kéo tất cả 4 lần, mỗi lần kéo sau vuông góc với lần kéo trước.

Tính toán:

Hệ số ma sát COF được tính theo công thức sau:

$$\frac{R_d}{NW} = \text{Hệ số ma sát hiệu chuẩn (COF)}$$

trong đó:

$R_d$  là tổng 4 giá trị kéo ghi trên đồng hồ, tính bằng kilôgam;

$N$  là số lần kéo (4);

$W$  là khối lượng cụm đế cộng với quả cân 4,5 kg.

Khi cao su 4S được mài tốt thì lực kéo sẽ đồng đều và cho kết quả có hệ số ma sát hiệu chuẩn COF là  $0,75 \pm 0,05$ .

Việc hiệu chuẩn phải được lặp lại trước và sau khi thử từng nhóm 3 mẫu và ghi lại kết quả. Nếu COF chênh lệch giữa các kết quả trước và sau khi thử lớn hơn  $\pm 0,05$ , thì phải làm lại toàn bộ thí nghiệm. Điều quan trọng là người thao tác hiệu chuẩn thiết bị thí nghiệm và người thao tác thử nghiệm trước và sau 3 viên gạch mẫu, cùng phải đảm bảo mức độ tin cậy cao về tính nhất quán.

### **B.3.3 Cách tiến hành (Phương pháp khô)**

Làm sạch, rửa và sấy khô từng viên gạch thử nghiệm. Xếp các viên gạch liền nhau, chải sạch các mảnh vụn.

Đặt cụm đế lên bề mặt thử nghiệm đã được định vị. Chèn bề mặt hiệu chuẩn hoặc lực kế, hoặc chèn cả hai khi cần, để đưa trục bu lông của cụm đế và trục của lực kế vào cùng mặt phẳng nằm ngang. Định tâm quả cân 4,5 kg lên cụm đế. Sử dụng lực kế, xác định lực cần thiết để khởi động cụm trượt. Ghi lại giá trị đọc trên lực kế.

Kéo 4 lần, lần kéo sau vuông góc với lần kéo trước trên từng diện tích của ba bề mặt hoặc ba mẫu thử để cuối cùng có được 12 giá trị đọc cần thiết cho việc tính hệ số ma sát tĩnh.

Ghi lại tất cả các giá trị đọc.

Kiểm tra bề mặt cao su 4S sau khi thử từng mẫu hoặc diện tích thử. Nếu bề mặt trở nên bóng hoặc có vết xước thì thực hiện lại qui trình thử theo hướng dẫn B.3.1.

### **B.3.4 Cách tiến hành (Phương pháp ướt)**

Lặp lại qui trình theo B.3.3, nhưng làm ướt bề mặt bằng một dung dịch nước và chất thấm ướt (3 giọt chất thấm ướt và 250 ml nước cất) rồi thực hiện qui trình thử với bề mặt ướt.

## **B.4 Tính kết quả**

Hệ số ma sát tĩnh trung bình của các bề mặt thử nghiệm, được tính như sau:

Phương pháp khô:

$$F_d = \text{giá trị trung bình } (R_d/NW)$$

Phương pháp ướt:

$$F_w = \text{giá trị trung bình } (R_w/NW)$$

trong đó:

$F_d$  là hệ số ma sát tĩnh cho bề mặt khô;

$F_w$  là hệ số ma sát tĩnh cho bề mặt ướt;

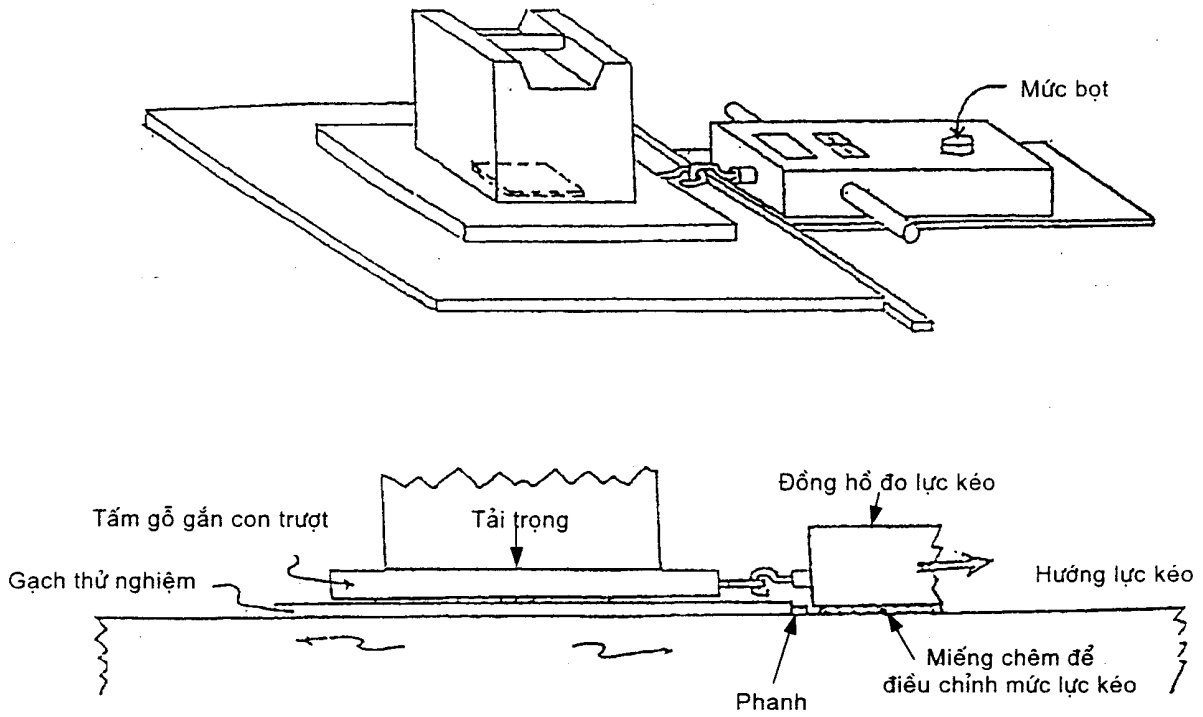
$R_d$  là tổng 4 giá trị lực kéo khô;

$R_w$  là tổng 4 giá trị lực kéo ướt;

$N$  là số lần kéo;

W là tổng khối lượng cụm để cộng với quả cân 4,5 kg.

Báo cáo kết quả phải thể hiện các hệ số ma sát riêng lẻ cũng như hệ số ma sát trung bình cho cả phương pháp khô và phương pháp ướt.



Hình B.1 – Mô tả phương pháp thử con trượt tĩnh



## Phụ lục C

(quy định)

### Phương pháp C – Sàn thao tác nghiêng<sup>1)</sup>

#### C.1 Thiết bị

##### C.1.1 Sàn thao tác nghiêng có thiết bị an toàn

Thiết bị thử nghiệm (xem Hình C.1) là một sàn thăng bằng và không xoắn, rộng 600 mm, dài 2000 mm có thể điều chỉnh theo chiều dọc các độ dốc từ 0° đến 45°. Tốc độ nâng của bộ dẫn động cho tốc độ nghiêng góc của sàn thao tác đạt tối đa 1°/giây, vì thế cần ít nhất 45 giây để điều chỉnh góc tối đa 45°. Người thử nghiệm kiểm soát hành trình nâng liên tục hoặc theo từng 0,5°. Đồng hồ đo góc gắn trên dụng cụ thử nghiệm cho biết độ nghiêng của sàn so với mặt phẳng nằm ngang, chính xác đến  $(0,5 \pm 0,2)^\circ$ .

Để an toàn cho người thử nghiệm, bố trí lan can dọc theo các cạnh của thiết bị thử nghiệm. Ngoài ra, người thử nghiệm sẽ được bảo vệ không bị rơi bằng một thiết bị an toàn, cho phép đi lại tự do trên diện tích thử nghiệm.

#### C.2 Mẫu thử

Cần có đủ gạch đại diện, đảm bảo khô sạch để phủ kín diện tích bề mặt thử nghiệm kích thước 1 000 mm x 500 mm.

#### C.3 Diện tích thử nghiệm

Số viên gạch cần thiết được lát trên một sàn thao tác đều làm bằng vật liệu chắc chắn và không xoắn. Diện tích thử nghiệm kích thước 1 000 mm x 500 mm phải được đánh dấu rõ ràng.

Đối với bề mặt gạch có profile hoặc kết cấu định hướng thì phải lát trên sàn thao tác theo hướng vuông góc của profile hoặc kết cấu đó.

Đối với bề mặt gạch hình chữ nhật không có profile hoặc kết cấu định hướng thì phải lát chúng trên sàn thao tác sao cho cạnh dài nhất dọc theo hướng bước đi. Các mạch giữa các viên gạch phải được bít đầy bằng vữa gồm một phần xi măng và ba phần cốt liệu. Đối với gạch nhóm B theo TCVN 7321 : 2002 thì phải dùng cỡ hạt cốt liệu từ 0 đến 0,05 mm. Đối với gạch nhóm A theo TCVN 7321 : 2002 thì phải sử dụng cỡ hạt cốt liệu từ 0 đến 1 mm. Chiều rộng mạch được qui định trong Bảng C.1. Bề mặt thử nghiệm phải đảm bảo sạch, khô và không có khuyết tật.

<sup>1)</sup> Chi tiết về thử nghiệm theo phương pháp sàn thao tác nghiêng, tham khảo DIN 51130.

## TCVN 6415-17 : 2005

### C.4 Người thao tác

Cần hai người có dáng đi bình thường để thực hiện thử nghiệm.

### C.5 Giày thử nghiệm

Những người thử nghiệm đi giày bảo hộ có đế làm bằng cao su nitrin, có độ cứng Shore A 73 = 5 theo ISO 868, có kiểu dáng tương tự Hình C.2.

### C.6 Chất bôi trơn

Sử dụng dầu động cơ SAE, độ nhớt 10W30 để bôi trơn. Dầu phải được bảo quản trong bình kín để tránh thay đổi độ nhớt.

### C.7 Cách tiến hành

Nhiệt độ phòng thí nghiệm, giấy dép, chất bôi trơn và bề mặt thử nghiệm đều phải ở  $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Trước khi thử, quét đều ( $100 \pm 1$ ) ml dầu lên bề mặt nền thử nghiệm. Đế giày thí nghiệm cũng phải được quét cùng loại dầu đó.

Người thử nghiệm theo tư thế thẳng đứng, hướng mặt về phía dốc xuống, đi tiến đi lui trên bề mặt thử nghiệm với các bước dài bằng nửa chiếc giày. Bề mặt thử nghiệm phải nghiêng so với mặt phẳng ngang ở tốc độ xấp xỉ  $1^{\circ}$ /giây. Góc giới hạn mà người thử nghiệm có khả năng bước an toàn (góc tới hạn) sẽ được xác định bằng cách lặp đi lặp lại việc tăng giảm xung quanh góc tới hạn này.

Góc tới hạn của bề mặt thử nghiệm, bắt đầu từ mặt phẳng ngang, được xác định ba lần.

Chất bôi trơn phải được quét đều lên bề mặt thử nghiệm trước khi tiến hành các bước đi thử nghiệm lần hai và lần ba.

Người thử nghiệm thứ hai lặp lại đúng qui trình thử nghiệm mô tả trên.

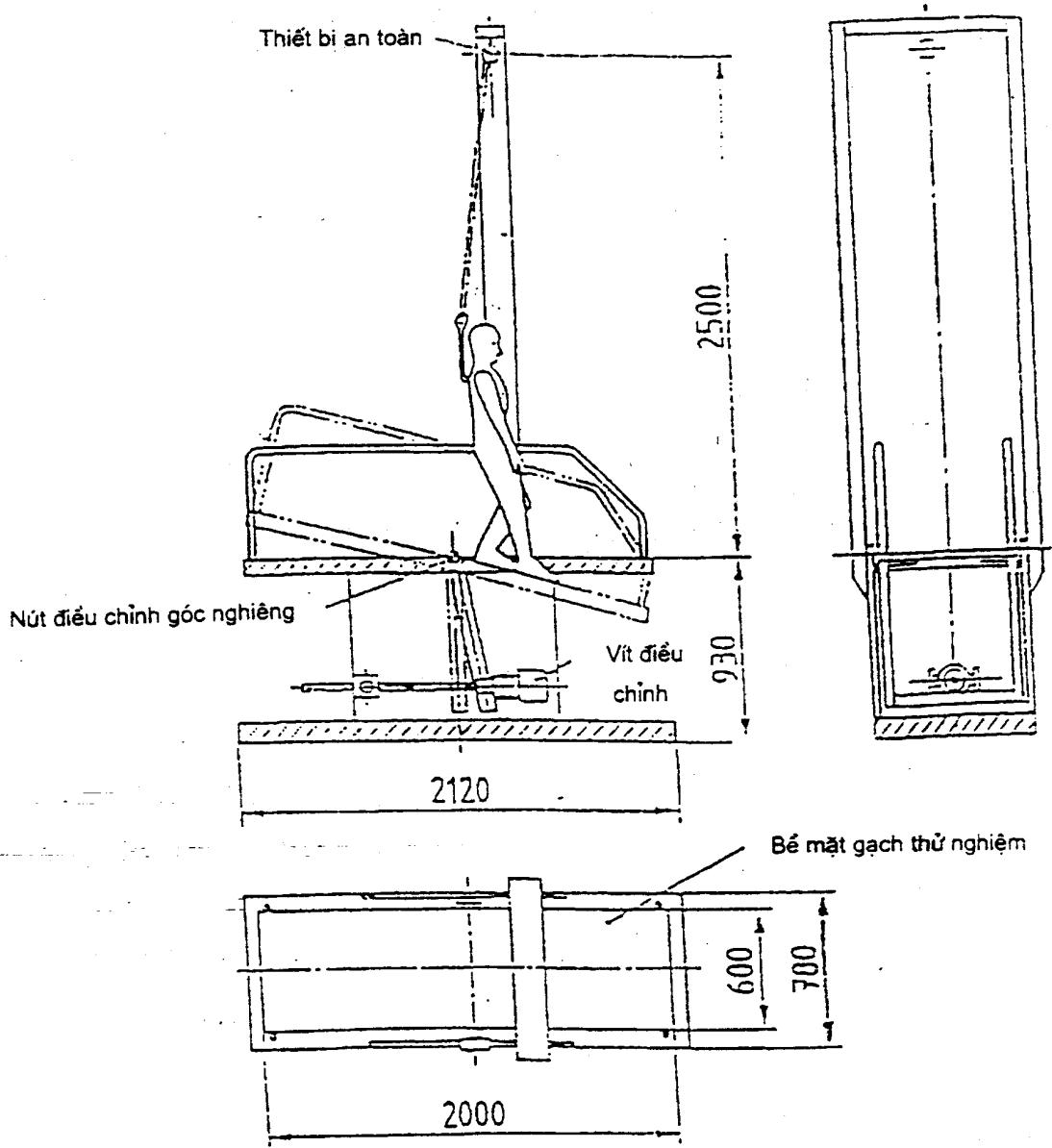
### C.8 Tính kết quả

Tính giá trị trung bình từ tổng các góc tới hạn mà hai người thử nghiệm đạt, ghi báo cáo kết quả trên. Đồng thời, góc tới hạn của từng lần thử riêng lẻ nêu trong C.7 cũng phải được báo cáo.

**Bảng C.1 - Chiều rộng mạch của diện tích thử nghiệm**

Kích thước tính bằng milimét

Nhóm gạch	Kích thước gạch	Chiều rộng mạch
A	Tất cả các kích thước	8
B	< 100 x 100	2
	100 x 100	3
	150 x 100	3
	100 x 200	3
	200 x 200	3
	Gạch có ít nhất một cạnh dài hơn 200	5



Hình C.1 – Máy thử nghiệm (sàn nghiêng) kèm thiết bị an toàn



Hình C.2 – Đế cao su 4S

## Gạch gốm ốp lát – Phương pháp thử –

### Phần 18: Xác định độ cứng bề mặt theo thang Mohs

*Ceramic floor and wall tiles – Test methods –*

*Part 18: Determination of scratch hardness of surface according to Mohs' scale*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Phần này của TCVN 6415 : 2005 quy định phương pháp xác định độ cứng vạch bề mặt theo thang Mohs cho các loại gạch gốm ốp lát có phủ men hoặc không phủ men.

#### 2 Nguyên tắc

Việc xác định độ cứng vạch bề mặt theo thang Mohs được tiến hành bằng cách dùng tay vạch những khoáng chuẩn có độ cứng xác định lên bề mặt phủ men hoặc mặt chính của viên gạch.

#### 3 Khoáng chuẩn

	Độ cứng thang Mohs
Talc (talc)	1
Thạch cao (gypsum)	2
Canxit (calcite)	3
Flospat (fluorspar)	4
Apatit (apatite)	5
Trường thạch (felspar)	6
Thạch anh (quartz)	7
Topaz (topaz)	8
Corun (corundum)	9
Kim cương (diamond)	10

#### 4 Mẫu thử

Chuẩn bị ít nhất 3 viên gạch nguyên.

## 5 Cách tiến hành

Đặt viên gạch cần thử lên giá đỡ chắc chắn, mặt men hoặc mặt chính quay lên.

Dùng tay vạch cạnh sắc của khoáng chuẩn lên bề mặt gạch với một lực đều đều, sao cho cuối phép thử bề mặt gạch vẫn không thay đổi.

Lặp lại quá trình này 4 lần bằng cạnh sắc của những khoáng chuẩn khác nhau trên từng viên mẫu, cho đến khi có kết quả.

Kiểm tra vết vạch trên bề mặt viên gạch bằng mắt thường, có thể dùng kính nếu thường đeo.

Đối với từng viên gạch, ghi lại độ cứng cao nhất theo thang Mohs của khoáng chuẩn mà đã vạch được không nhiều hơn 1 vết lên bề mặt viên gạch đó.

Trường hợp bề mặt men của viên gạch có độ cứng thay đổi thì lấy giá trị độ cứng thang Mohs thấp nhất.

## 6 Báo cáo thử nghiệm

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

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này; \_\_\_\_\_
  - b) mô tả các viên gạch; \_\_\_\_\_
  - c) độ cứng theo thang Mohs của từng mẫu thử.
-