

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 6415-4:2016**

Xuất bản lần 3

**GẠCH GÓM ÓP, LÁT – PHƯƠNG PHÁP THỬ**  
**PHẦN 4: XÁC ĐỊNH ĐỘ BỀN UỐN VÀ LỰC UỐN GÃY**

*Ceramic floor and wall tiles – Test method –*

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

HÀ NỘI - 2016

## Lời nói đầu

TCVN 6415-4:2016 thay thế TCVN 6415-4:2005.

TCVN 6415-4:2016 tương đương ISO 10545-4:2014.

Bộ tiêu chuẩn TCVN 6415-1+18:2016 *Gạch gốm ốp, lát – Phương pháp thử*, bao gồm các phần sau:

- TCVN 6415-1:2016 (ISO 10545-1:2014) *Phần 1: Lấy mẫu và nghiệm thu sản phẩm;*
- TCVN 6415-2:2016 (ISO 10545-2:1995) *Phần 2: Xác định kích thước và chất lượng bề mặt;*
- TCVN 6415-3:2016 (ISO 10545-3:1995) *Phần 3: Xác định độ hút nước, độ xốp biểu kiến, khối lượng riêng tương đối và khối lượng thể tích;*
- TCVN 6415-4:2016 (ISO 10545-4:2014) *Phần 4: Xác định độ bền uốn và lực uốn gãy;*
- TCVN 6415-5:2016 (ISO 10545-5:1996) *Phần 5: Xác định độ bền va đập bằng cách đo hệ số phản hồi;*
- TCVN 6415-6:2016 (ISO 10545-6:2010) *Phần 6: Xác định độ bền mài mòn sâu đối với gạch không phủ men;*
- TCVN 6415-7:2016 (ISO 10545-7:1996) *Phần 7: Xác định độ bền mài mòn bề mặt đối với gạch phủ men;*
- TCVN 6415-8:2016 (ISO 10545-8:2014) *Phần 8: Xác định hệ số giãn nở nhiệt dài;*
- TCVN 6415-9:2016 (ISO 10545-9:2013) *Phần 9: Xác định độ bền sốc nhiệt;*
- TCVN 6415-10:2016 (ISO 10545-10:1995) *Phần 10: Xác định hệ số giãn nở ẩm;*
- TCVN 6415-11:2016 (ISO 10545-11:1994) *Phần 11: Xác định độ bền rạn men đối với gạch men;*
- TCVN 6415-12:2016 (ISO 10545-12:1995) *Phần 12: Xác định độ bền băng giá;*
- TCVN 6415-13:2016 (ISO 10545-13:1995) *Phần 13: Xác định độ bền hóa học;*
- TCVN 6415-14:2016 (ISO 10545-14:2015) *Phần 14: Xác định độ bền chống bám bẩn;*
- TCVN 6415-15:2016 (ISO 10545-15:1995) *Phần 15: Xác định độ thôi chì và cadimi của gạch phủ men;*
- TCVN 6415-16:2016 (ISO 10545-16:2010) *Phần 16: Xác định sự khác biệt nhỏ về màu;*
- TCVN 6415-17:2016 *Phần 17: Xác định hệ số ma sát;*
- TCVN 6415-18:2016 (EN 101:1991) *Phần 18: Xác định độ cứng bề mặt theo thang Mohs.*

TCVN 6415-4:2016 do Viện Vật liệu xây dựng – Bộ Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

## 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

Tiêu chuẩn này 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

Các tài liệu viện dẫn sau cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

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

### 3 Thuật ngữ, định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

#### 3.1

##### Tải trọng phá hủy (Breaking load)

F, lực cần thiết để phá hủy mẫu thử, đọc được trên đồng hồ đo áp lực.

CHÚ THÍCH 1: Xem 7.5 và Hình 2.

CHÚ THÍCH 2: Tải trọng phá hủy được tính bằng đơn vị Newton.

#### 3.2

##### Lực uốn gãy (Breaking strength)

S, lực nhận được bằng cách nhân tải trọng phá hủy với tỷ số (khoảng cách giữa hai thanh đỡ)/(chiều rộng mẫu thử).

## TCVN 6415-4:2016

CHÚ THÍCH 1: Xem công thức (1) Điều 8.

CHÚ THÍCH 2: Lực uốn gãy được tính bằng đơn vị Niuton.

### 3.3

#### Độ bền uốn (Modulus of rupture)

$R$ , đại lượng nhận được bằng cách chia lực uốn gãy cho bình phương chiều dày nhỏ nhất của cạnh mẫu gãy.

CHÚ THÍCH 1: Xem công thức (2) Điều 8.

CHÚ THÍCH 2: Độ bền uốn gãy được tính bằng đơn vị MPa.

## 4 Nguyên tắc

Xác định tải trọng phá hủy, 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, dụng cụ

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

Có thể sử dụng lò vi sóng, tủ hồng 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 ở mỗi đầu (xem Hình 1) và một thanh có thể xoay nhẹ quanh trục của nó (kích thước liên quan xem Bảng 1).

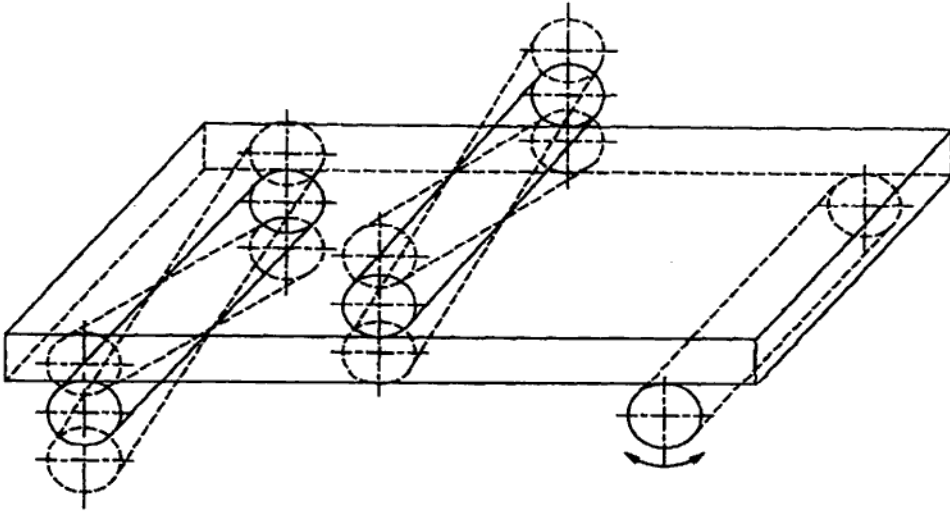
5.4 Thanh hình trụ ở giữa, có kích thước giống như hai thanh đỡ (5.3) và cũng được bọc cao su tương tự, để truyền tải trọng.

Thanh trụ này cũng có thể xoay nhẹ (xem Hình 1). (Các kích thước liên quan xem Bảng 1).

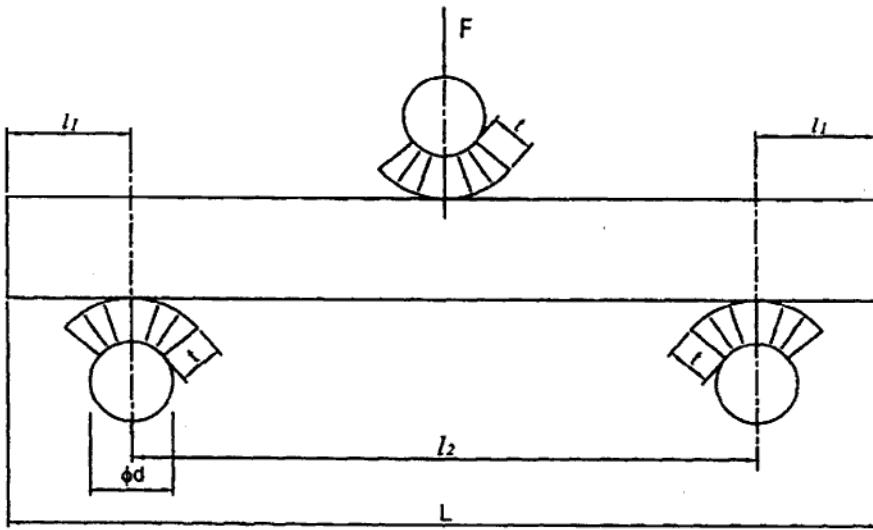
**Bảng 1 – Đường kính thanh trụ,  $d$ , chiều dày cao su,  $t$ , và chiều dài  $l_1$  (xem Hình 2)**

Kích thước tính bằng milimét

Kích thước cạnh dài nhất của viên gạch ( $L$ )	Đường kính thanh trụ, ( $d$ )	Chiều dày cao su, ( $t$ )	Phần gạch gối lên thanh đỡ tính từ mép đến tâm của trụ đỡ, ( $l_1$ )
$18 \leq L < 48$	$5 \pm 1$	$1 \pm 0,2$	2
$48 \leq L < 95$	$10 \pm 1$	$2,5 \pm 0,5$	5
$L \geq 95$	$20 \pm 1$	$5 \pm 1$	10



Hình 1- Mô tả vị trí các thanh hình trụ



Hình 2 - Bản mô tả vị trí của mẫu thử, thanh đỡ và thanh truyền lực

## 6 Mẫu thử

### 6.1 Số lượng mẫu

Số lượng mẫu thử tối thiểu, theo Bảng 2.

Bảng 2 – Số lượng tối thiểu của mẫu thử

Kích thước gạch, $L$ mm	Số lượng tối thiểu của mẫu thử
$L \geq 1000$	5
$48 \leq L < 1000$	7
$18 \leq L < 48$	10

## TCVN 6415-4:2016

### 6.2 Quy cách mẫu

Quy cách mẫu: nên thử cả viên gạch nguyên, tuy nhiên trường hợp mẫu quá lớn thì có thể cắt ra và những sản phẩm có hình dạng không vuông hoặc không phải là hình chữ nhật thì được cắt thành hình vuông hoặc hình chữ nhật để lắp vừa vào thiết bị, khi cắt thì phải cắt sao cho tâm mẫu cắt trùng với tâm viên gạch nguyên và mẫu cắt phải có kích thước tối đa so với thiết bị thử.

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.

### 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  $(110 \pm 5)$  °C đến khối lượng không đổi, (chênh lệch khối lượng trong 24 h nhỏ hơn 0,1 %). Sau đó mẫu được làm nguội tự nhiên đến nhiệt độ phòng.

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

7.2 Đặt mẫu thử lên các thanh đỡ (5.3), bề mặt men hoặc bề mặt chính quay lên trên, sao cho mẫu gối lên hai đầu đỡ thừa ra một đoạn  $l_1$  (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,  $L$ , đứng vào các trụ đỡ.

7.4 Đối với gạch có bề mặt vân nổi, đặt một lớp cao su có chiều dày đưa ra ở 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 ứng suất  $(1 \pm 0,2)$  MPa trong một giây; tốc độ thực tế có thể tính toán theo công thức (2) Điều 8. Ghi lại tải trọng phá hủy  $F$ .

### 8 Biểu thị kết quả

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

Cần ít nhất 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,  $S$ , được tính bằng Niutơn (N), theo công thức (1):

$$S = \frac{F \times l_2}{b} \quad (1)$$

trong đó:

$F$  là tải trọng phá hủy, tính bằng Niuton (N);

$l_2$  là khoảng cách giữa hai thanh đỡ (xem Hình 2), tính bằng milimét (mm);

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

Độ bền uốn,  $R$ , được tính bằng Mega Pascal (MPa), theo công thức (2):

$$R = \frac{3 \times F \times l_2}{2 \times b \times h^2} = \frac{3 \times S}{2 \times h^2} \quad (2)$$

trong đó:

$F$  là tải trọng phá hủy, tính bằng Niuton (N);

$l_2$  là khoảng cách giữa hai thanh đỡ, tính bằng milimét (mm);

$b$  là chiều rộng viên gạch, tính bằng milimét (mm);

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

Cách tính độ bền uốn dựa trên phần cắt ngang vuông góc. Trong trường hợp mẫu có độ dày cạnh khác nhau thì chỉ có thể ghi được các kết quả gần đúng.

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.

## 9 Báo cáo thử nghiệm

Trong báo cáo thử nghiệm bao gồm ít nhất các thông tin sau:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) mô tả viên mẫu, bề mặt có vân nổi, nếu có;
- c) số lượng mẫu thử;
- d) các giá trị  $d$ ,  $t$ ,  $l_1$  và  $l_2$  (xem Hình 2);
- e) tải trọng phá hủy,  $F$ , của từng viên mẫu;
- f) giá trị trung bình của tải trọng phá hủy;
- g) lực uốn gãy,  $S$ , của từng viên mẫu;
- h) giá trị trung bình của lực uốn gãy;
- i) độ bền uốn,  $R$ , của từng viên mẫu;
- j) giá trị trung bình của độ bền uốn.