

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 6415-5:2016

Xuất bản lần 3

**GẠCH GÓM ÓP, 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 method –

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

HÀ NỘI - 2016

Lời nói đầu

TCVN 6415-5:2016 thay thế TCVN 6415-5:2005.

TCVN 6415-5:2016 tương đương ISO 10545-5:1996.

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 trôi 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 6415-5:2016 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 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

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ bền va đập của gạch gốm ốp, lát phủ men hoặc không phủ men bằng cách đo hệ số phản hồi.

2 Thuật ngữ, định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và 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 bằng cách thả 1 viên bi thép từ độ cao xác định xuống bề mặt của mẫu thử và đo chiều cao nảy lên của viên bi.

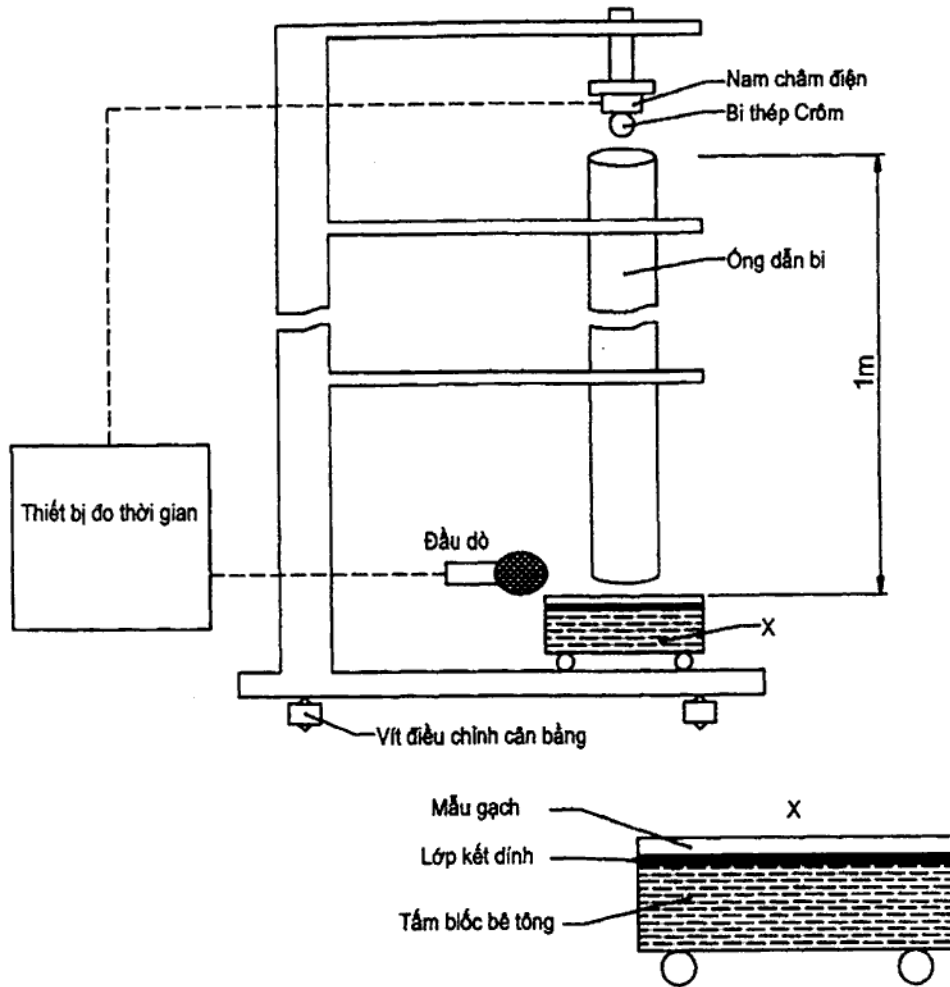
4 Thiết bị, dụng cụ

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 1 thanh thép đứng có gắn nam châm điện, 1 ống dẫn bi và 1 giá đỡ.

Giá đỡ được gắn chắc ở vị trí sao cho khi bi thép rơi sẽ chạm vào tâm bề mặt nằm ngang của mẫu thử. Thiết bị thả bi được mô tả trên Hình 1, tuy nhiên có thể sử dụng thiết bị tương tự khác.

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

Gồm 05 mẫu thử kích thước (75 × 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 cụm mẫu thử

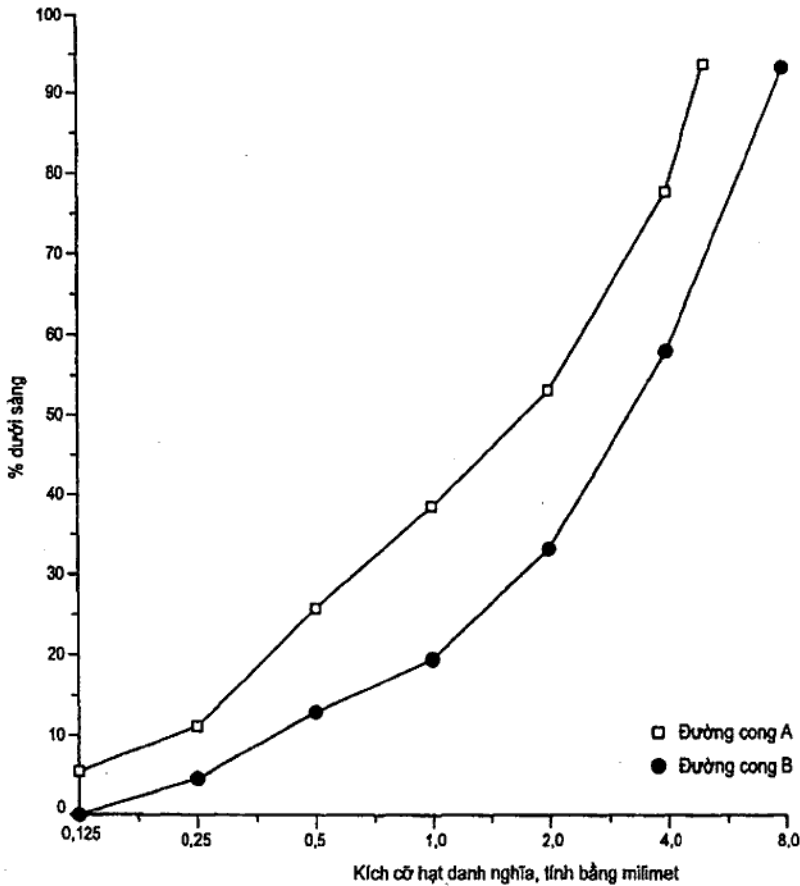
Cụm mẫu thử gồm các mẫu thử được gắn cố định vào bloc bê tông bằng một loại chất kết dính (keo epoxy).

5.3 Tấm bloc bê tông

Tấm bloc bê tông đặc chắc, được đổ khuôn theo kích thước (75 × 75 × 50) mm hoặc được cắt từ một tấm bê tông lớn.

Phương pháp sau đây mô tả cách chuẩn bị tấm bloc 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 bloc bê tông hoặc tấm bê tông, được làm từ hỗn hợp với tỷ lệ 1 phần khối lượng xi măng poóc lăng và 4,5 đến 5,5 phần khối lượng cốt liệu. Cốt liệu có thể là cát hoặc 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 hỗn hợp bê tông, kể cả xi măng poóc lăng là 500 kg/m³.



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

Tỷ lệ nước/xi măng 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 s tại tần số 50 Hz trên bàn rung (có thể rung 90 s, với vòng quay 2800 r/min, biên độ 0,35 đến 0,5 mm).

Tấm bloc bê tông được bảo dưỡng 48 h, tại nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$, độ ẩm $(95 \pm 5) \%$ trước khi lấy ra khỏi khuôn. Rửa sạch các chất bám trên khuôn. Trong thời gian dưỡng ẩm, tấm bê tông được đặt theo chiều thẳng đứng, giữa chúng có các khe hở. Ngâm các viên gạch trong nước ở nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$ trong 6 ngày, sau đó đặt trong môi trường không khí có nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm không lớn hơn 80 %

TCVN 6415-5:2016

trong 21 ngày. Bề mặt bloc bê tông phải đảm bảo hút nước trong khoảng từ $0,5 \text{ cm}^3$ đến $1,5 \text{ cm}^3$ sau 4 h khi thử ba mẫu theo Phụ lục A.

Bloc bê tông được cắt ra từ tấm bê tông bằng phương pháp ướt cần phải được để khô ít nhất trong 24 h 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 epichlorhydrin và diphenolizopropan và một phần khối lượng là tác nhân bảo dưỡng đó là một loại amin hoạt hóa. Để hỗn hợp không bị chảy, có thể sử dụng chất độn là silica sạch, kích thước hạt $5,5 \mu\text{m}$ (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 bloc 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 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 $(27 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$, độ ẩm không lớn hơn 80 % trong 3 ngày trước khi thử nghiệm.

Nếu gạch có kích thước nhỏ hơn $(75 \times 75) \text{ mm}$, đặt viên gạch sao cho tâm của nó trùng với tâm của bloc bê tông, sau đó dùng các mảnh cát ghép thành bề mặt có diện tích $(75 \times 75) \text{ mm}$.

6 Cách tiến hành

Điều chỉnh thiết bị thả bi (4.2) cân bằng, sao cho ống dẫn bi thẳng đứng. Đặt cụm mẫu thử (chuẩn bị theo 5.5) phía dưới nam châm điện sao cho khi viên bi thép (4.1) thả xuống 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 theo phương nằm ngang. Viên bi được thả 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 $\pm 1 \text{ mm}$ bằng đầu dò thích hợp và tính hệ số phản hồi (e).

Cách khác, 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 của viên bi, hoặc thời gian hai lần tác động.

Kiểm tra dấu hiệu 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 sử dụng kính mắt đảm bảo thị lực.

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

7 Biểu thị 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:

$$e = \frac{v}{u} \quad (1)$$

trong đó:

v là tốc độ nảy lên của viên bi;

u là tốc độ rơi của viên bi.

$$\frac{m \times v^2}{2} = m \times g \times h_2 \quad (2)$$

Do đó:

$$v = \sqrt{2 \times g \times h_2} \quad (3)$$

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 centimét (cm);

g là gia tốc trọng trường (bằng 981 cm/s²).

$$\frac{m \times u^2}{2} = m \times g \times h_1 \quad (4)$$

Do đó:

$$u = \sqrt{2 \times g \times h_1} \quad (5)$$

trong đó:

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

Do đó:

$$e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} \quad (6)$$

- Nếu viên bi nảy lên 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:

$$h_2 = u_0 \times t + \frac{g \times t^2}{2} \quad (7)$$

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:

$$h_2 = 122,6 T^2 \quad (8)$$

TCVN 6415-5:2016

8 Hiệu chuẩn

Chuẩn bị 5 cụm mẫu thử (theo 5.5), có sử dụng gạch dày ($8 \pm 0,5$) mm, loại BI₁ không phủ men (độ hút nước nhỏ hơn 0,5 %), bề mặt phẳng. Tiến hành thử theo Điều 6. Chiều cao nẩy lên 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

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

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

Phụ lục A

(tham khảo)

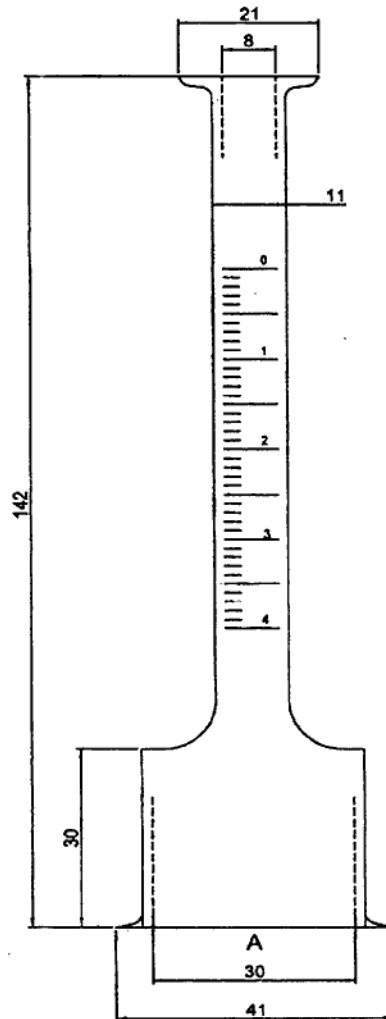
Xác định độ hút nước bề mặt của bloc bê tông hoặc tấm bê tông

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 h, 2 h, 3 h và 4 h 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 h.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN: A diện tích 707 mm²

Hình A.1 - Thiết bị đo độ hút nước bề mặt của bloc bê tông