

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.

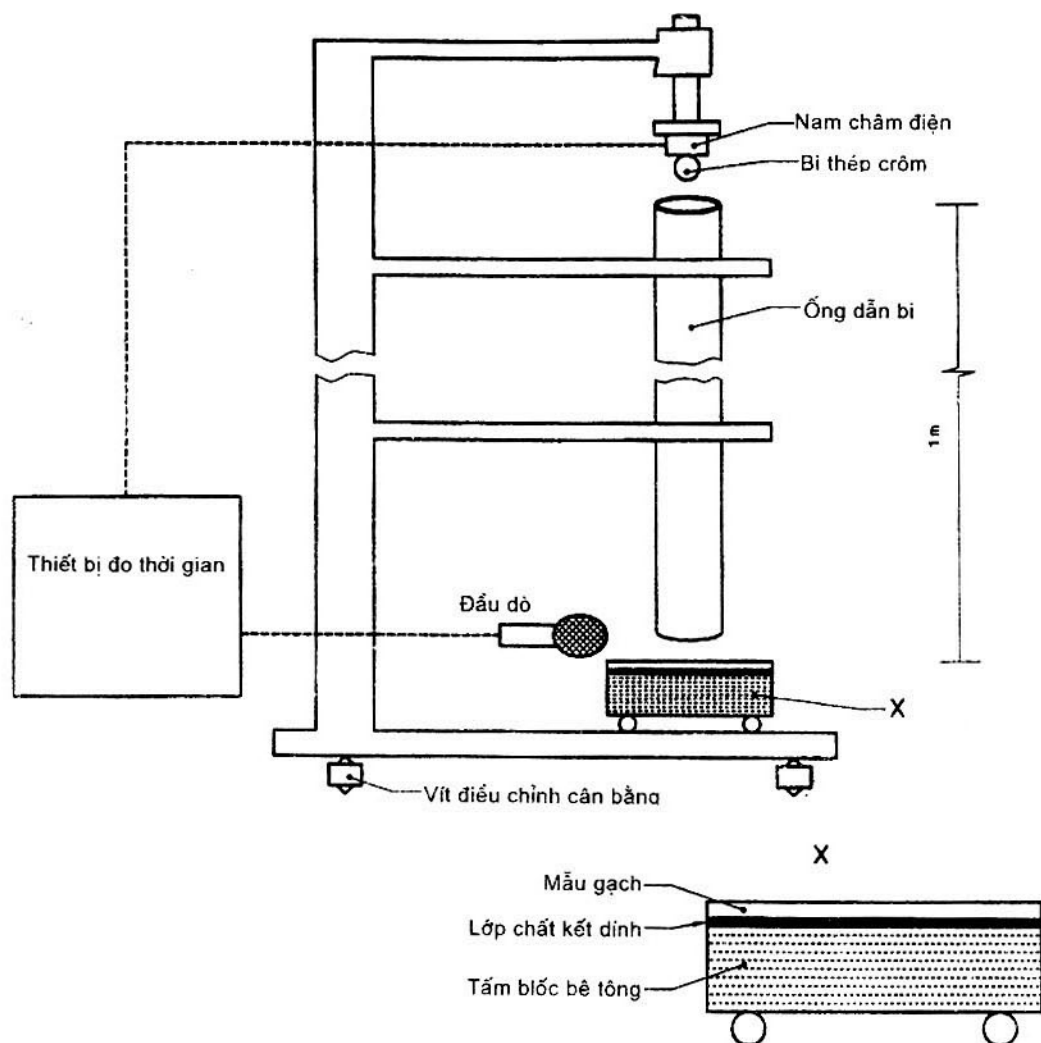
4 Thiết bị và dụng cụ

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

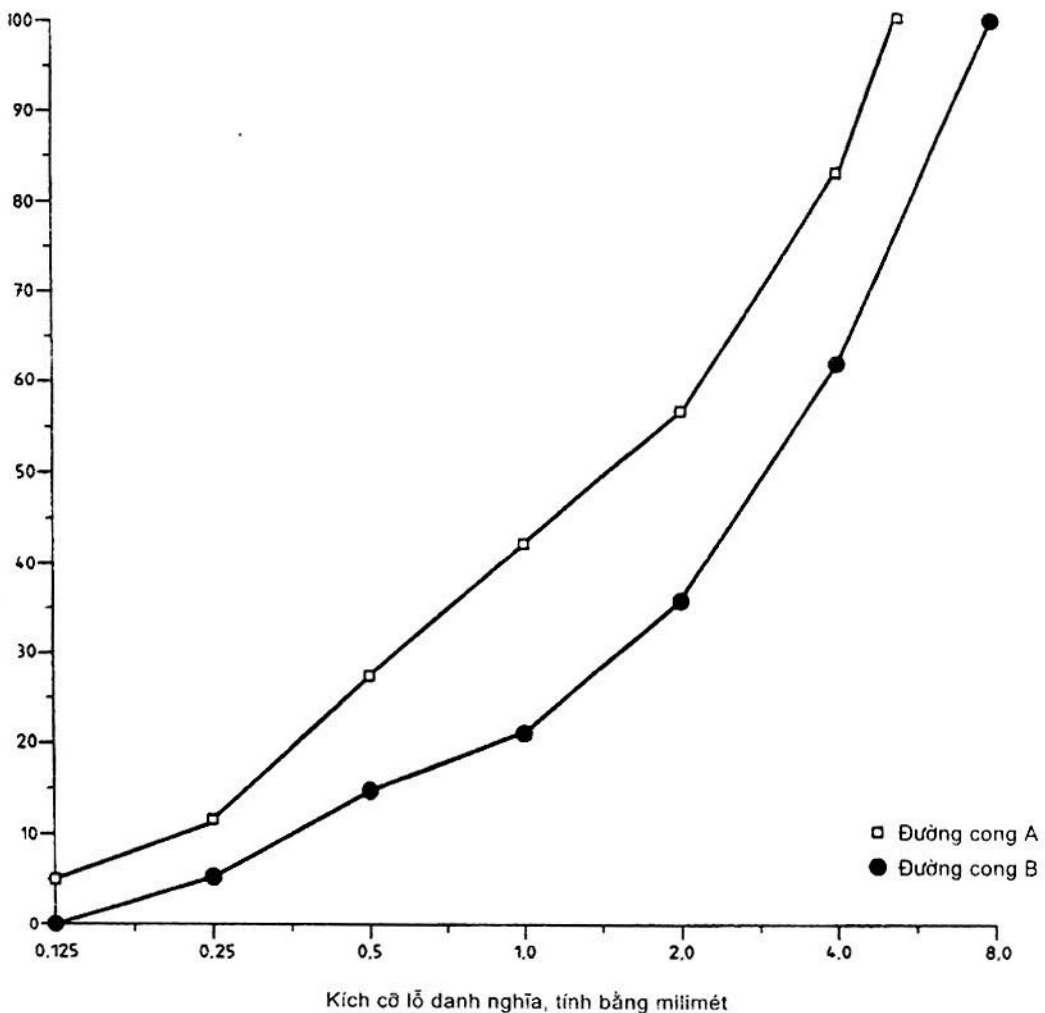
Đơn vị mẫu thử gồm mẫu thử được gắn cố định vào bloc bê tông bằng một loại chất kết dính (keo epoxy).

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/m³.



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 bloc 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 bloc 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.

Bloc 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 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 của ba cạnh sao cho đầu kẹp thừa ra đủ để tháo keo 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 bloc 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 ± 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 sát 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 tĩnh 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/s²).

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

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)

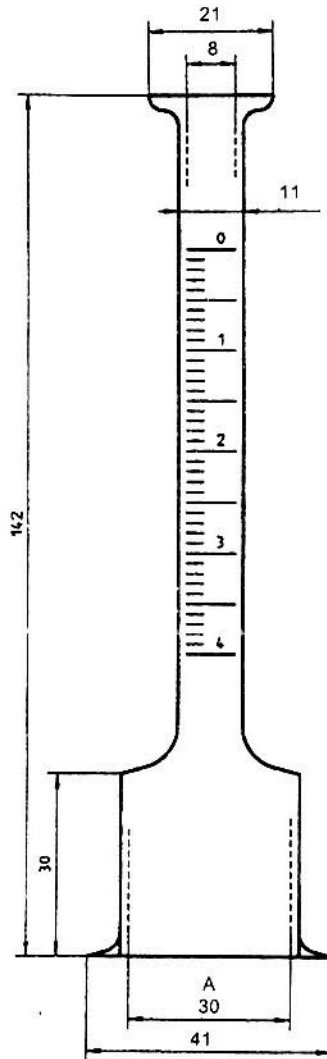
Xác định độ hút nước bề mặt của khối bê tông hoặc tấm bê tông

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 mm²

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