

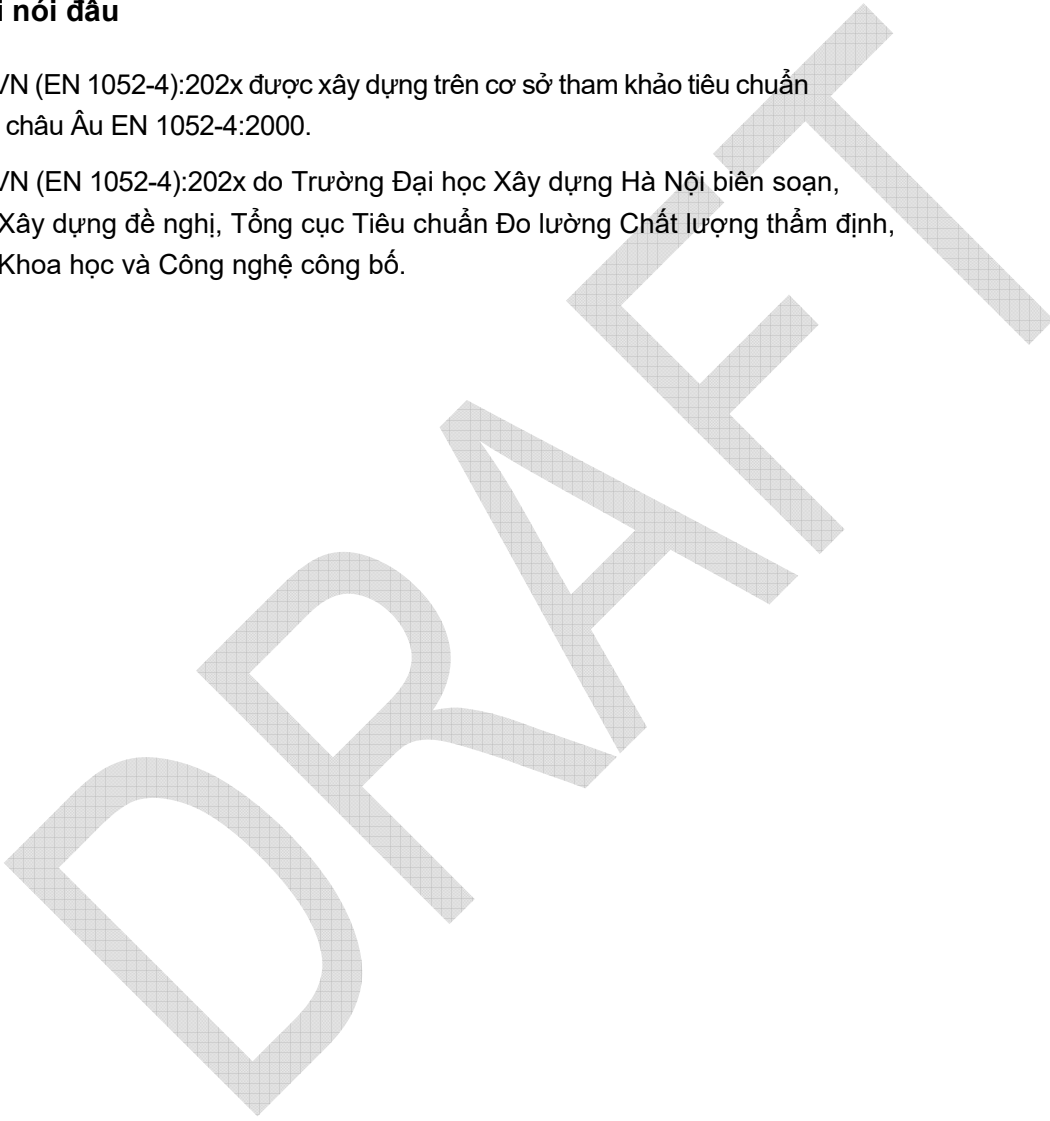
## Mục lục

Lời nói đầu.....	2
1 Phạm vi áp dụng.....	3
2 Tài liệu viện dẫn.....	3
3 Định nghĩa và ký hiệu.....	4
3.1 Định nghĩa.....	4
3.2 Ký hiệu.....	4
4 Nguyên tắc.....	4
5 Vật liệu.....	5
5.1 Viên xây.....	5
5.1.1 Chuẩn bị viên xây.....	5
5.1.2 Xác định cường độ chịu nén của viên xây.....	5
5.2 Vữa xây.....	5
6 Thiết bị thử nghiệm.....	5
7 Chuẩn bị và bảo dưỡng mẫu thử.....	6
7.1 Chuẩn bị mẫu thử khối xây.....	6
7.2 Bảo dưỡng và chuẩn bị mẫu thử.....	6
8 Quy trình thử nghiệm.....	7
8.1 Đặt mẫu khối xây vào máy thí nghiệm.....	7
8.2 Gia tải.....	7
8.3 Quan sát và đo đạc.....	7
8.4 Thử nghiệm bổ sung.....	7
9 Tính toán kết quả.....	7
10 Đánh giá kết quả.....	8
11 Báo cáo thử nghiệm.....	8
Thư mục tài liệu tham khảo.....	10

**Lời nói đầu**

TCVN (EN 1052-4):202x được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn của châu Âu EN 1052-4:2000.

TCVN (EN 1052-4):202x do Trường Đại học Xây dựng Hà Nội 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.



## Các phương pháp thử khối xây – Phần 4: Xác định cường độ chịu cắt khi có lớp cách nước

*Methods of test for masonry – Part 4: Determination of initial shear strength including damp proof course*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định cường độ chịu cắt trong mặt phẳng của các mạch vữa nằm ngang trong khối xây có chứa lớp vật liệu cách nước bằng cách dùng một mẫu thử cho chịu cắt theo hai mạch vữa, đồng thời có đặt tải nén vuông góc với các mặt phẳng mạch vữa.

Tiêu chuẩn này đưa ra các chỉ dẫn về chuẩn bị mẫu thử, bảo dưỡng mẫu thử trước khi thử nghiệm, thiết bị thử nghiệm, phương pháp thử nghiệm, phương pháp tính toán và nội dung của báo cáo thử nghiệm.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên 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).

TCVN (EN 772-1), *Các phương pháp thử viên xây – Phần 1: Xác định cường độ chịu nén*

TCVN (EN 772-10), *Các phương pháp thử viên xây – Phần 10: Xác định độ ẩm của viên xây calcium silicat và viên xây bê tông khí chưng áp*

TCVN (EN 998-2), *Yêu cầu kỹ thuật đối với vữa cho khối xây – Phần 2: Vữa xây*

TCVN (EN 1015-3), *Các phương pháp thử vữa cho khối xây – Phần 3: Xác định độ lưu động của hỗn hợp vữa (phương pháp bàn dẫn)*

TCVN (EN 1015-7), *Các phương pháp thử vữa cho khối xây – Phần 7: Xác định hàm lượng bọt khí của hỗn hợp vữa*

TCVN (EN 1015-11), *Các phương pháp thử vữa cho khối xây – Phần 11: Xác định cường độ chịu uốn và chịu nén của vữa đóng rắn*

### 3 Định nghĩa và ký hiệu

#### 3.1 Định nghĩa

##### 3.1.1 Khối xây

Tổ hợp các viên xây được xây bằng vữa theo một kiểu xây nhất định.

##### 3.1.2 Cường độ chịu cắt của khối xây

Cường độ của khối xây khi chịu lực cắt.

#### 3.2 Ký hiệu

- $A_i$  diện tích tiết diện ngang của mẫu thử song song với các mạch vữa nằm ngang ( $\text{mm}^2$ );
- $F_{i, \max}$  lực cắt lớn nhất mà một mẫu khối xây chịu được (N);
- $f_{vi}$  cường độ chịu cắt của mẫu thử đơn lẻ, có chịu một ứng suất nén trước nhất định ( $\text{N/mm}^2$ );
- $f_{pi}$  ứng suất nén trước ( $\text{N/mm}^2$ );
- $F_{pi}$  lực nén trước (N);
- $f_{vim}$  cường độ chịu cắt trung bình của 03 mẫu khối xây được thử nghiệm dưới cùng một giá trị ứng suất nén trước ( $\text{N/mm}^2$ );
- $f_{vo}$  giá trị trung bình của cường độ chịu cắt ứng với lực nén trước bằng không ( $\text{N/mm}^2$ );
- $f_{vck}$  giá trị đặc trưng của cường độ chịu cắt ( $\text{N/mm}^2$ );
- $l$  chiều dài mẫu thử (mm);
- $h$  chiều cao mẫu thử (mm);
- $w$  chiều rộng mẫu thử (mm);
- $\alpha$  góc ma sát trong (độ);
- $\alpha_k$  góc ma sát trong đặc trưng (độ);

### 4 Nguyên tắc

Cường độ chịu cắt của khối xây khi có lớp vật liệu cách nước được xác định từ cường độ của các mẫu khối xây nhỏ được thử nghiệm đến phá hủy. Các mẫu được thử nghiệm chịu cắt theo hai mạch vữa với sơ đồ tải trọng 3 điểm và có lực nén trước tác dụng vuông góc với bề mặt của mạch vữa. Cường độ chịu cắt trong trường hợp này được xác định bằng cường độ chịu cắt ban đầu và hệ số ma sát.

## 5 Vật liệu

### 5.1 Viên xây

#### 5.1.1 Chuẩn bị viên xây

Việc chuẩn bị các viên xây phải tuân thủ như sau:

Xác định độ ẩm theo khối lượng của các viên xây bê tông khí chưng áp hoặc viên xây canxi silicat theo TCVN (EN 772-10). Đối với các loại viên xây khác thì ghi lại phương pháp chuẩn bị các viên xây trước khi xây. Ghi lại tuổi của viên xây nếu là viên xây bê tông không chưng áp tại thời điểm thử nghiệm mẫu khối xây.

#### 5.1.2 Xác định cường độ chịu nén của viên xây

Xác định cường độ chịu nén của mẫu thử viên xây sử dụng phương pháp thử nêu trong TCVN (EN 772-1). Đối với các viên xây bê tông không chưng áp, cần xác định cường độ chịu nén của chúng tại thời điểm tiến hành thử nghiệm các mẫu khối xây.

### 5.2 Vữa xây

Nếu không có yêu cầu gì khác thì vữa xây, quy trình trộn và độ lưu động của vữa xây phải phù hợp với các yêu cầu của TCVN (EN 998-2), và những thông tin này cần được đưa vào báo cáo thử nghiệm.

Lấy một lượng hỗn hợp vữa đại diện của cùng mẻ trộn để đúc các viên mẫu lăng trụ, đồng thời để xác định độ lưu động của vữa xây theo TCVN (EN 1015-3) và xác định hàm lượng bọt khí theo TCVN (EN 1015-7). Sử dụng các viên mẫu lăng trụ để xác định cường độ chịu nén trung bình tại thời điểm thử nghiệm các mẫu khối xây theo TCVN EN (1015-11).

## 6 Thiết bị thử nghiệm

Thiết bị thử nghiệm được sử dụng để tác dụng lực cắt và lực nén trước lên mẫu thử phải đáp ứng các yêu cầu nêu trong Bảng 1. Thiết bị để tác dụng lực cắt lên mẫu thử phải có đủ khả năng, thang lực phải đảm bảo tải trọng cực hạn tác dụng lên mẫu thử không nhỏ hơn trị số tương ứng với số đọc bằng 1/5 số đọc lớn nhất của thang lực. Thiết bị thử nghiệm phải có hệ thống kiểm soát tốc độ gia tải đáp ứng được tốc độ theo yêu cầu.

Các thiết bị phải có khả năng đo được diện tích tiết diện ngang của mẫu thử với độ chính xác đến 1 %.

**Bảng 1 - Các yêu cầu đối với thiết bị thử nghiệm**

Sai số tối đa cho phép của mỗi lần gia tải tính theo phần trăm so với lực dự kiến	Sai số trung bình tối đa cho phép của các lần gia tải tính theo phần trăm so với lực dự kiến	Sai số tối đa cho phép của lực “0” tính theo phần trăm so với giá trị lớn nhất của thang lực
2,0	±2,0	±0,4

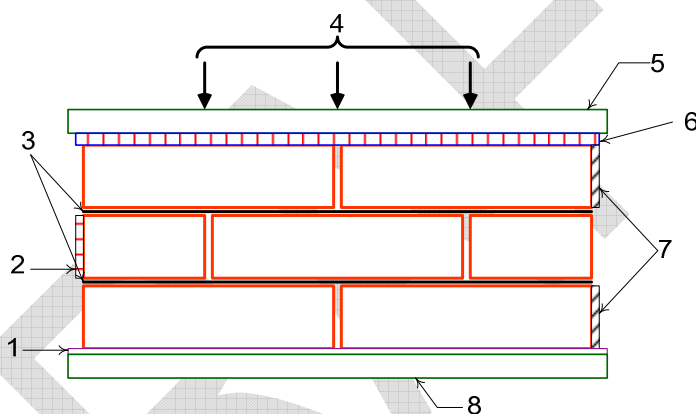
## 7 Chuẩn bị và bảo dưỡng mẫu thử

### 7.1 Chuẩn bị mẫu thử khối xây

Cần chế tạo ít nhất 09 mẫu thử có dạng như trên Hình 1. Chiều dài mẫu thử phải lớn hơn 400 mm và nhỏ hơn 700 mm. Tỷ lệ giữa chiều cao và chiều rộng ( $h/w$ ) phải lớn hơn 2 và mỗi hàng xây phải có ít nhất một mạch vữa đứng.

Lớp vật liệu cách nước phải được đặt giữa các lớp vữa. Mặt lõm và mặt có lỗ thông của viên xây không được để thừa ra tại đầu của mẫu thử mà phải được quay vào trong.

Các mẫu thử phải được xây trên bề mặt phẳng nằm ngang. Các viên xây khi đặt xây phải đảm bảo chiều dày cuối cùng của mạch vữa đạt từ 8 mm đến 15 mm với khối xây dùng mạch vữa thông thường, , đạt từ 1 mm đến 3 mm đối với khối xây có mạch vữa mỏng. Viên xây phải được kiểm tra về độ thẳng cạnh, độ ngang bằng, bằng thước góc và nivô. Lượng vữa thừa ra phải được vét sạch bằng bay xây. Quy trình xây này phải được thực hiện cho cả các viên trên cùng.



#### CHÚ DẪN:

1 – Tấm đệm; 2 – Tải trọng cắt; 3 – Các lớp cách nước; 4 – Tải trọng nén; 5 – Thốt nén trên;

6 – Vật liệu đàn tải; 7 – Mô cứng để giữ các lớp trên và dưới (có thể điều chỉnh để cho phép các dịch chuyển nhỏ trong khối xây); 8 – Thốt nén dưới.

Hình 1 - Lắp đặt mẫu thử

### 7.2 Bảo dưỡng và chuẩn bị mẫu thử

Ngay sau khi xây xong, nén trước từng mẫu thử bằng một khối lượng phân bố đều để tạo ra một ứng suất nén theo phương thẳng đứng có giá trị trong khoảng từ  $2,0 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$  đến  $5,0 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ , sau đó bảo dưỡng các mẫu thử và duy trì chúng không bị dịch chuyển cho đến khi thử nghiệm. Đối với vữa không phải góc vôi, nếu không có chỉ định gì khác, thì cần bọc mẫu thử bằng tấm Polyethylene để tránh bị khô trong khoảng thời gian bảo dưỡng, và duy trì các mẫu thử ở trạng thái không di chuyển cho đến khi thử nghiệm. Nếu không có chỉ định gì khác, đối với vữa có góc vôi, tiến hành thử nghiệm từng mẫu ở tuổi  $(28 \pm 1)$  ngày và xác định cường độ chịu nén của vữa xây ở cùng tuổi đó theo tiêu chuẩn TCVN (EN 1015-11).

## 8 Quy trình thử nghiệm

### 8.1 Đặt mẫu khối xây vào máy thí nghiệm

Đặt mẫu vào máy thử nghiệm và cho tác dụng lực nén và lực cắt theo sơ đồ trên Hình 1.

Bề mặt viên xây tiếp nhận lực cắt phải phẳng và vuông góc với phương lực cắt.

### 8.2 Gia tải

Tiến hành thử nghiệm ít nhất 03 mẫu thử ứng với mỗi một trong 3 giá trị lực nén trước. Sử dụng các lực nén trước để tạo ra áp lực nén xấp xỉ 0,2 N/mm<sup>2</sup>, 0,6 N/mm<sup>2</sup> và 1,0 N/mm<sup>2</sup>. Lực nén trước phải được duy trì ổn định trong khoảng  $\pm 2\%$  giá trị lực nén ban đầu.

Tăng ứng suất cắt với tốc độ trong khoảng từ 0,1N/mm<sup>2</sup> đến 0,4N/mm<sup>2</sup> trên phút.

### 8.3 Quan sát và đo đạc

Cần ghi lại các số liệu sau:

- Tuổi của các viên xây bê tông không chưng áp;
- Diện tích tiết diện ngang  $A_i$  của mẫu song song với phương lực cắt với độ chính xác đến 1 %;
- Lực nén trước  $F_{pi}$ ;
- Giá trị lực  $F_{i, max}$  khi một trong các mạch vữa nằm ngang bị phá hoại;
- Dạng phá hoại của mẫu, ví dụ trượt dọc lớp vật liệu cách nước hay bản thân lớp vật liệu cách nước bị phá hoại.

### 8.4 Thử nghiệm bổ sung

Nếu mẫu thử bị phá hoại dưới dạng:

- Viên xây bị phá hoại cắt theo mặt phẳng song song mặt phẳng mạch vữa; hoặc
- Các viên xây bị vỡ hoặc bị tách.

thì có thể tiến hành thêm thử nghiệm để ứng với mỗi cấp tải trọng nén trước, có đủ 03 kết quả phá hoại cắt theo yêu cầu, hoặc nếu không làm thêm thử nghiệm thì kết quả thử nghiệm chỉ được dùng như giá trị giới hạn cận dưới của cường độ chịu cắt. Tuy nhiên, trong tình huống như vậy nên xem xét sử dụng một loại viên xây khác phù hợp hơn.

## 9 Tính toán kết quả

Với mỗi một mẫu thử ứng với từng cấp ứng suất nén trước cường độ chịu cắt được tính chính xác đến 0,01 N/mm<sup>2</sup> theo công thức:

$$f_{vi} = \frac{F_{i,max}}{2A_i} \text{ N/mm}^2 \quad (1)$$

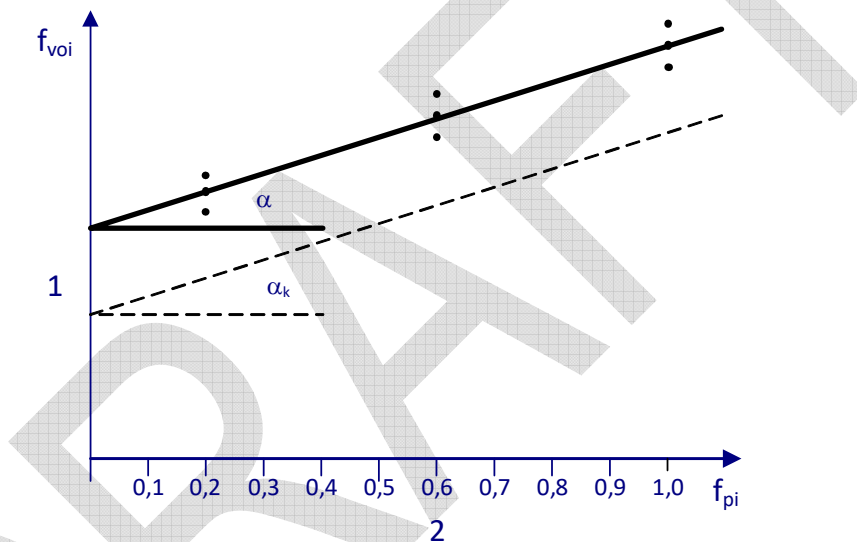
Tính ứng suất nén trước tương ứng với từng lực nén trước:

$$f_{pi} = \frac{F_{pi}}{A_i} \text{ N/mm}^2 \quad (2)$$

## 10 Đánh giá kết quả

Vẽ các điểm biểu diễn quan hệ giữa cường độ chịu cắt  $f_{vi}$  và ứng suất nén trước tương ứng  $f_{pi}$  như thể hiện trên Hình 2. Vẽ một đường thẳng xác định bằng phương pháp hồi quy tuyến tính cho các điểm biểu diễn. Đường biểu diễn cắt trục tung tại tung độ  $f_{vo}$ . Ghi lại cường độ chịu cắt ban đầu trung bình  $f_{vo}$  và góc ma sát trong  $\alpha$  là độ dốc của đường thẳng vừa vẽ, chính xác đến 1 độ.

Giá trị đặc trưng của cường độ chịu cắt ban đầu khi có lớp vật liệu cách nước là  $f_{vck}$  được lấy bằng  $f_{vck} = 0,8f_{vo}$  và giá trị đặc trưng của góc ma sát trong được xác định bằng công thức  $\tan(\alpha_k) = 0,8\tan(\alpha)$ .



CHÚ DẪN:

1 – Cường độ chịu cắt (N/mm<sup>2</sup>); 2 – Ứng suất nén trước (N/mm<sup>2</sup>);

Hình 2 – Cường độ chịu cắt và góc ma sát trong

## 11 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm phải có các thông tin sau:

- Số hiệu tiêu chuẩn này;
- Tên phòng thí nghiệm;
- Số lượng mẫu thử khối xây;
- Ngày chế tạo mẫu thử khối xây;
- Điều kiện bảo dưỡng (thời gian, nhiệt độ, độ ẩm);



- f) Ngày thử nghiệm các mẫu khối xây;
- g) Dải nhiệt độ phòng thí nghiệm trong thời gian thử nghiệm;
- h) Mô tả các mẫu thử, bao gồm cả kích thước hình học;
- i) Mô tả các viên xây và vữa (bao gồm cả quy trình trộn vữa, độ lưu động, hàm lượng bọt khí và cường độ chịu nén của vữa), tốt nhất là kèm theo các báo cáo kết quả thử nghiệm tương ứng, hoặc các phần được trích ra từ các báo cáo đó;
- j) Mô tả vật liệu lớp cách nước (chứng nhận thử nghiệm);
- k) Tuổi của các viên xây bằng bê tông không chưng áp tại thời điểm thử nghiệm mẫu khối xây;
- k) Loại vữa và quy trình trộn vữa;
- l) Độ ẩm theo khối lượng của viên xây bằng bê tông khí chưng áp và viên xây canxi silicat tại thời điểm chế tạo mẫu thử. Đối với các loại viên xây khác, ghi rõ phương pháp bảo dưỡng các viên xây trước thời điểm chế tạo mẫu thử;
- m) Tải trọng nén tại thời điểm bắt đầu thử nghiệm và tại thời điểm mẫu thử bị phá hoại;
- n) Tải trọng cắt lớn nhất đạt được của các mẫu thử;
- o) Cường độ chịu cắt và ứng suất nén trước của từng mẫu thử, tính bằng  $N/mm^2$ , chính xác đến  $0,01 N/mm^2$ , và mô tả dạng phá hoại của từng mẫu thử;
- p) Giá trị trung bình và giá trị đặc trưng của cường độ chịu cắt ban đầu, tính bằng  $N/mm^2$ , chính xác đến  $0,01 N/mm^2$ ;
- q) Góc ma sát trong và góc ma sát trong đặc trưng;
- r) Các nhận xét khác (nếu có).

**Thư mục tài liệu tham khảo**

[1] EN 1052-4, *Methods of test for masonry – Part 4: Determination of shear strength Including damp proof course* (Các phương pháp thử khối xây – Phần 4: Xác định cường độ chịu cắt khi có lớp cách nước)

---

DRAFT