

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 8874 : 2012**

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG PHÁP THỬ -  
XÁC ĐỊNH ĐỘ NỞ HÃM CỦA VỮA XI MĂNG NỞ**

*Test Method for Determining Restrained Expansion of Expansive Cement Mortar*

**HÀ NỘI - 2012**

## Lời nói đầu

TCVN 8874:2012 được xây dựng dựa trên cơ sở ASTM C806 - 04 *Standard test method for restrained expansion of expansive cement mortar* (Tiêu chuẩn phương pháp thử độ nở hãm của vữa xi măng nở).

TCVN 8874:2012 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.

## Phương pháp thử – Xác định độ nở hãm của vữa xi măng nở

*Test method for determining restrained expansion of expansive cement mortar*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định sự thay đổi chiều dài ở điều kiện bị hãm của thanh vữa nở.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các 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).

TCVN 4787:2009 (EN 196-7:2007), Xi măng – Phương pháp lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử.

TCVN 6016:2011 (ISO 679:2009), Xi măng – Phương pháp thử – Xác định cường độ.

TCVN 6068:2004, Xi măng – Phương pháp xác định độ nở sun phát.

TCVN 6227:1996, Cát tiêu chuẩn ISO để xác định cường độ xi măng.

TCVN 7713:2007, Xi măng – Phương pháp xác định sự thay đổi chiều dài thanh vữa trong dung dịch sun phát.

TCVN 4506, Nước trộn bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật.

ASTM A307 *Standard specification for carbon steel bolts and studs, 60 000 Psi tensile strength* (Yêu cầu kỹ thuật cho bu lông và đai ốc thép các bon, cường độ kéo 60 000 Psi).

ASTM F606 *Standard test methods for determining the mechanical properties of externally and internally threaded fasteners, washers, and rivets* (Phương pháp thử xác định tính chất cơ học của thanh hãm ngoài và trong, đai ốc và đinh tán).

### 3 Nguyên tắc

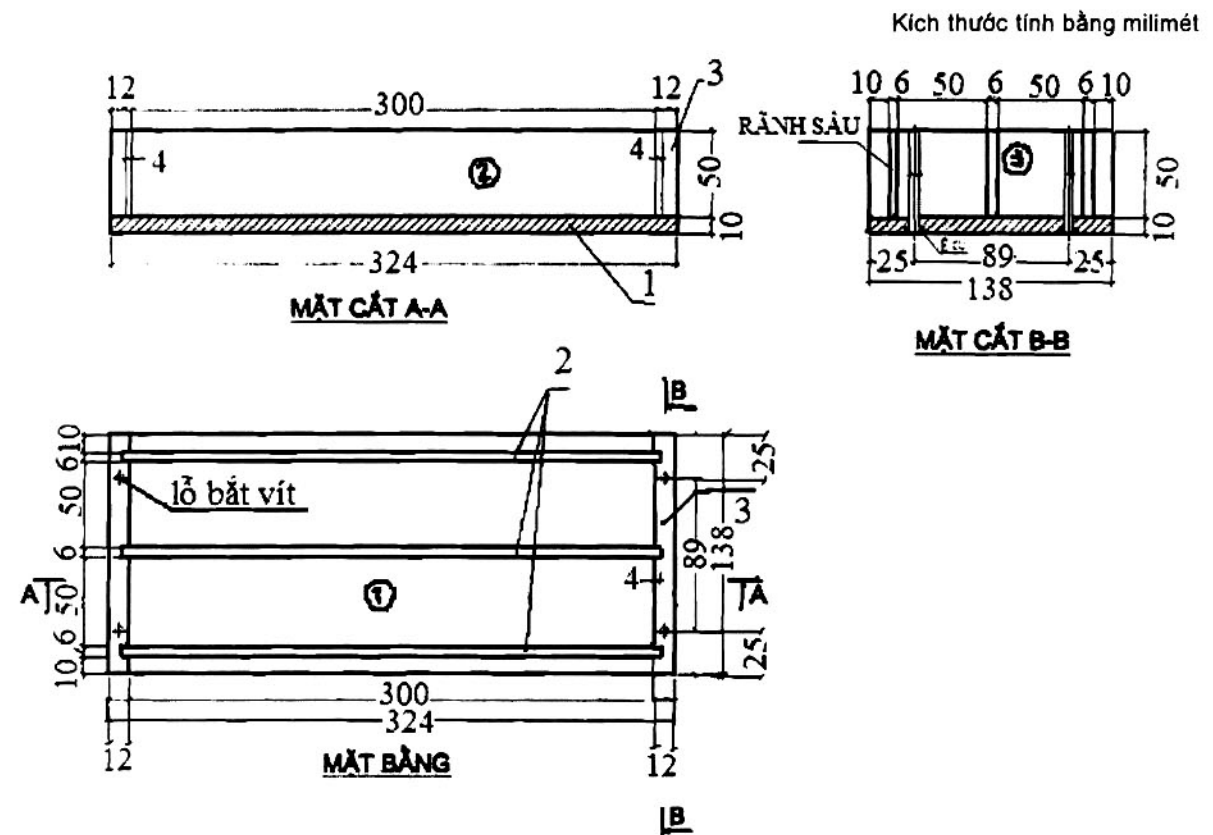
Thanh vữa xi măng được tạo hình trong khuôn có khung hãm khi nở (hoặc co) sẽ tạo ra ứng suất kéo (hoặc nén) làm cho khung hãm giãn ra (hoặc co lại). Độ giãn dài (hoặc co) của vữa xi măng được xác định gián tiếp qua độ giãn (hoặc co) của thanh thép trong khung hãm.

### 4 Thiết bị và dụng cụ

#### 4.1 Khuôn tạo mẫu

Khuôn sử dụng để chế tạo mẫu thử có kích thước danh nghĩa (50 x 50 x 300) mm. Cấu tạo chi tiết được thể hiện trong Hình 1.

Thanh dọc và thanh ngang của khuôn phải thẳng, nhẵn, khi ghép với đế khuôn phải khít. Các góc ghép giữa các thanh và đế khuôn phải đảm bảo  $(90 \pm 0,5)^\circ$ .



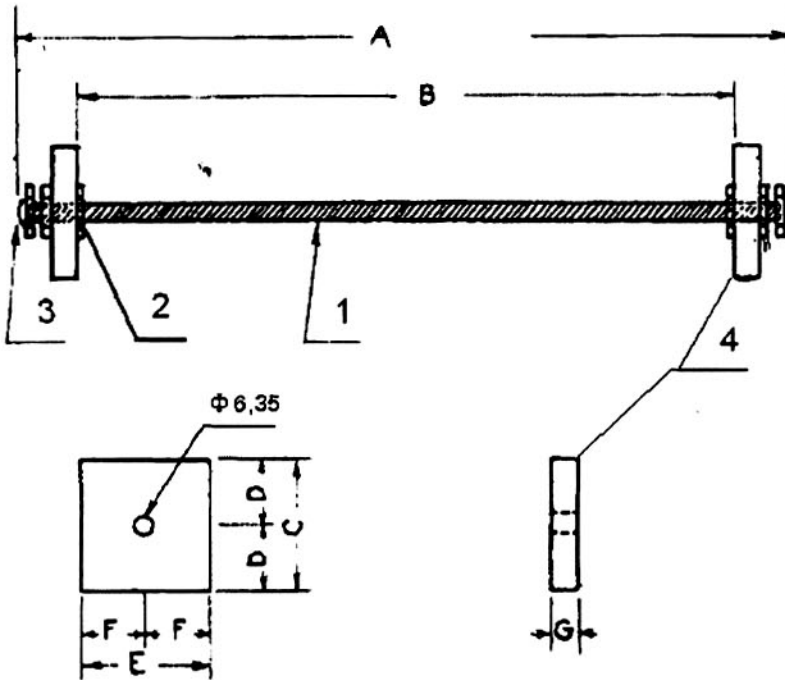
Hình 1 - Khuôn tạo mẫu

## 4.2 Khung hãm

Khung hãm gồm một thanh thép có ren trên toàn bộ chiều dài của thanh, ở hai đầu thanh thép được lắp đai ốc chỏm cầu đường kính 6,35 mm và 2 miếng thép hãm ở cuối được giữ cố định bằng 4 đai ốc mô tả trong Hình 2.

Thanh thép được chế tạo là thép cacbon, phù hợp tiêu chuẩn ASTM A307 Grade A, nhưng khi thử kéo theo phương pháp thử 1 của ASTM F606 với tải trọng 5249 N.

Kích thước tính bằng milimét



Ký hiệu	Kích thước	Sai số cho phép khi chế tạo
A	300	-
B	250	$\pm 3$
C	50	-
D	25	-
E	49	$\pm 1$
F	24,5	-
G	10	-

### CHÚ DẪN

- 1 Thanh thép có nệm đường kính 6,35 mm
- 2 Đai ốc
- 3 Đai ốc mũ chỏm cầu
- 4 Miếng hãm

Hình 2 - Khung hãm

### 4.3 Chày dầm mẫu

Theo TCVN 6068:2004.

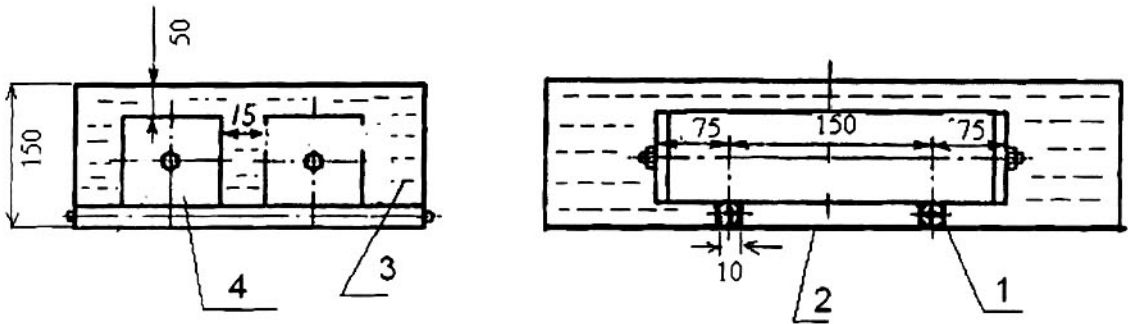
### 4.4 Thiết bị đo chiều dài và thanh chuẩn

Theo TCVN 6068:2004.

### 4.5 Khay ngâm mẫu

Theo TCVN 6068:2004. Bố trí và đặt thanh vữa trong khay ngâm mẫu theo Hình 3.

Kích thước tính bằng milimét



CHÚ DẪN:

- 1 Giá đỡ
- 2 Khay ngâm mẫu
- 3 Dung dịch nước vôi bão hòa
- 4 Thanh mẫu

Hình 3 - Khay ngâm mẫu

### 4.6 Máy trộn hành tinh

Theo TCVN 6016:2011 (ISO 679:2009).

### 4.7 Các dụng cụ khác

- Dụng cụ tháo khuôn và chổi quét khuôn làm bằng vật liệu mềm hơn kim loại làm khuôn;
- Cân kỹ thuật có độ chính xác tới 0,1 g;
- Ống đong, dung tích ( $250 \pm 2$ ) ml;
- Bay tròn bằng thép không gỉ phù hợp TCVN 6016:2011 (ISO 679:2009);
- Đồng hồ bấm giây.

## 5 Nhiệt độ và độ ẩm

5.1 Phòng thí nghiệm nơi chế tạo mẫu thử phải có nhiệt độ ổn định ở  $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$  và độ ẩm không nhỏ hơn 50 %.

5.2 Phòng dưỡng ẩm là nơi để bảo dưỡng mẫu thử phải duy trì ổn định ở nhiệt độ  $(27 \pm 1) ^\circ\text{C}$  và độ ẩm không nhỏ hơn 90 %.

## 6 Vật liệu

6.1 Cát chế tạo mẫu thử có thành phần hóa học phù hợp TCVN 6227:1996, thành phần hạt cát quy định Bảng 1.

**Bảng 1 - Thành phần hạt cát**

Kích thước lỗ sàng, mm	Lượng còn lại trên sàng, %
1,180	0
0,60	$2 \pm 2$
0,30	$72 \pm 5$
0,150	$98 \pm 2$

CHÚ THÍCH: Cát tiêu chuẩn bị phân tầng sẽ ảnh hưởng đến độ dẻo của vữa. Để tránh hiện tượng phân tầng của cát tiêu chuẩn, dùng xẻng xúc cẩn thận cát từ thùng, bao tránh tạo thành dạng mô hoặc dạng hố, vì các hạt cát tròn to sẽ lăn xuống các hố. Không dùng dụng cụ lấy cát tiêu chuẩn ra khỏi thùng theo phương pháp trọng lực.

6.2 Nước dùng để trộn vữa và ngâm mẫu phù hợp TCVN 4506.

6.3 Nước vôi bão hòa

Theo TCVN 7713:2007.

## 7 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

Theo TCVN 4787:2009 (EN 196-7:2007).

## 8 Cách tiến hành

### 8.1 Chuẩn bị khuôn mẫu và khung hãm

8.1.1 Lắp đai ốc, miếng hãm và đai ốc mũ chỏm cầu vào đầu thanh thép để tạo thành khung hãm có kích thước như Hình 2.

8.1.2 Lắp, vắn chặt khuôn, bôi mỡ hoặc parafin vào các cạnh của khuôn để tránh mất nước mẫu. Bôi một lớp dầu mỏng hoặc mỡ vào cạnh và đáy khuôn, tránh dính dầu vào thanh thép cùng hai đầu miếng hãm. Sau khi lắp khuôn xong, đặt khung hãm vào khuôn.

8.1.3 Để tránh bám dính vữa vào đầu đo, cần sử dụng các vật liệu thích hợp (bông hoặc cao su) chèn kín không gian giữa khuôn và hai đầu của khung hãm.

## 8.2 Tạo vữa xi măng

8.2.1 Dùng vải ẩm lau cối trộn, bay và chày đầm mẫu.

8.2.2 Cân 800 g xi măng, 2 200 g cát tiêu chuẩn (6.1) đủ để tạo hai thanh mẫu thử.

8.2.3 Đong 400 ml nước đổ vào cối trộn của máy trộn hành tinh, đổ xi măng vào rồi cho máy hoạt động ở tốc độ chậm (140 r/min) trong 30 s. Tiếp tục đổ cát vào cối trộn trong thời gian khoảng 30 s. Cho máy chạy tốc độ cao (285 r/min) trong 30 s. Dừng máy 15 s để vét gọn vữa vào vùng trộn của cối trộn. Sau đó cho máy chạy tiếp ở tốc độ cao trong thời gian 60 s. Tắt máy để lấy vữa tạo mẫu.

## 8.3 Tạo mẫu thử và đo chiều dài thanh mẫu

8.3.1 Mỗi tổ mẫu thử gồm 2 thanh, kích thước (50 x 50 x 250) mm, chế tạo từ một mẻ trộn (8.2).

8.3.2 Lấy vữa (8.2) đổ vào khuôn (8.1) thành hai lớp, lớp vữa thứ nhất vừa đủ ngập thanh thép. Dùng dao gạt vữa vào góc khuôn và dùng chày đầm xung quanh thanh thép (không chạm vào thanh thép) và dọc bề mặt khuôn sao cho đạt được sự đồng đều trong toàn mẫu. Lớp vữa thứ hai được điền đầy vào khuôn đầm tương tự như lớp thứ nhất. Sau khi lớp trên được đầm chặt, dùng dao gạt vữa thừa, gạt phẳng mặt mẫu.

8.3.3 Ngay sau khi tạo mẫu xong, phủ bề mặt khuôn bằng một màng nilông hoặc vật liệu thích hợp để tránh nước bay hơi từ mẫu hoặc nước từ bên ngoài thấm thấu vào mẫu. Đặt khuôn mẫu vào phòng dưỡng hộ trong  $6 \text{ h} \pm 15 \text{ s}$  kể từ khi trộn nước với xi măng.

8.3.4 Sau  $6 \text{ h} \pm 15 \text{ min}$  dưỡng ẩm, tháo khuôn lấy mẫu ra, ghi ký hiệu và đo chiều dài thanh mẫu bằng thiết bị đã nêu tại 4.4. Trước khi đo chiều dài thanh mẫu, dùng thanh chuẩn kiểm tra và chỉnh kim đồng hồ đo về vị trí "0". Sau đó bỏ thanh chuẩn ra và đặt thanh mẫu đã có ký hiệu theo chiều đứng. Xoay nhẹ thanh mẫu xung quanh trục thẳng đứng một lần, đọc và ghi kết quả theo số chỉ của kim đồng hồ, được giá trị  $\Delta l_0$ .

CHÚ THÍCH: Khi tháo mẫu ra khỏi khuôn phải cẩn thận để không làm gãy mẫu vì lúc này cường độ mẫu thấp.

8.3.5 Đặt thanh mẫu sau khi đo giá trị  $\Delta l_0$  vào khay ngâm mẫu chứa dung dịch nước vôi bão hòa. Các thanh mẫu được kê trên hai thanh đỡ bằng nhựa (mô tả trong Hình 3) đặt vuông góc với thanh mẫu. Khoảng cách giữa hai thanh đỡ bằng nửa chiều dài thanh mẫu và cách đều hai đầu. Các thanh mẫu đặt cách đều nhau ít nhất 15 mm và cách thành khay ít nhất là 6 mm. Thanh mẫu được ngâm chìm trong dung dịch nước vôi bão hòa ít nhất là 50 mm.

8.3.6 Sau 7 ngày  $\pm 1 \text{ h}$  tính cả thời gian mẫu nằm trong khuôn, lấy mẫu ra khỏi thùng ngâm mẫu, lau sạch đầu đo bằng giẻ khô và đo ngay chiều dài thanh mẫu được giá trị  $\Delta l_7$ .

8.3.7 Tiếp tục ngâm mẫu trong dung dịch nước vôi bão hòa. Đến 28 ngày  $\pm 3 \text{ h}$ , lấy mẫu ra tiến hành đo mẫu như đo ở tuổi 7 ngày và nhận được giá trị  $\Delta l_{28}$ .



## 9 Tính kết quả

9.1 Độ nở của thanh mẫu thứ "i" ở tuổi "n" ngày, tính bằng phần trăm, theo công thức:

$$\delta_{in} = \frac{\Delta l_{in} - \Delta l_{i0}}{250} \times 100 \quad (1)$$

trong đó:

$\Delta l_{in}$  là số đo chênh lệch chiều dài thanh mẫu thứ "i" ở tuổi "n" ngày, tính bằng mm;

$\Delta l_{i0}$  là số đo chênh lệch chiều dài thanh mẫu thứ "i" ở tuổi 6 h ± 15 min, tính bằng mm;

250 là chiều dài danh nghĩa của mẫu thử, tính bằng mm.

9.2 Độ nở của mẫu thử i ở tuổi n ngày ngâm mẫu, tính bằng % (lấy chính xác tới 0,002 %).

## 10 Độ chính xác và độ chụm

### 10.1 Độ chính xác

Độ chính xác trong một mẻ trộn: hai thanh mẫu của một mẻ trộn và thử cùng điều kiện sẽ có sự thay đổi chiều dài khác nhau không quá 0,008 %.

Độ chính xác khi một người đo: sự sai lệch chuẩn giữa hai lần thử đối với một máy đo, một loại vật liệu có sự thay đổi chiều dài khác nhau không quá 0,011 %.

Độ chính xác giữa các phòng thí nghiệm: kết quả của hai lần thử thích hợp trên cùng một loại vật liệu ở hai phòng thí nghiệm khác nhau có sự thay đổi chiều dài khác nhau không quá 0,026 %.

### 10.2 Độ chụm

Các giá trị đo của mẫu thử vượt quá giá trị độ chính xác ở trên coi như không có giá trị và phải thử nghiệm lại.

## 11 Báo cáo thử nghiệm

Trình bày kết quả đo thay đổi chiều dài của thanh mẫu theo Bảng 2.

**Bảng 2 – Kết quả đo thay đổi chiều dài của thanh mẫu**

Độ nở (co) ở tuổi đo, đơn vị	Ngày đo	Chiều dài của thanh mẫu, mm	
		Thanh mẫu 1	Thanh mẫu 2
6 h ± 15 min, $\Delta l_0$			
7 ngày ± 1 h, $\Delta l_7$			
n ngày, $\Delta l_n$			
Độ nở ( $\delta_{in}$ ) %			