

**BỘ XÂY DỰNG****BỘ XÂY DỰNG****CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM****Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

Số: 32/2006/QĐ-BXD

*Hà Nội, ngày 20 tháng 9 năm 2006***QUYẾT ĐỊNH****Về việc ban hành TCXDVN 376: 2006 "Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp xác định thời gian đông kết"****BỘ TRƯỞNG BỘ XÂY DỰNG**

Căn cứ Nghị định số 36/2003/NĐ-CP ngày 04/4/2003 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức Bộ Xây dựng;

Xét đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ,

**QUYẾT ĐỊNH:**

**Điều 1.** Ban hành kèm theo Quyết định này 01 Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam: **TCXDVN 376: 2006 "Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp xác định thời gian đông kết"**.

**Điều 2.** Quyết định này có hiệu lực sau 15 ngày, kể từ ngày đăng Công báo.

**Điều 3.** Các Ông Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Khoa học Công nghệ và Thủ trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

**KT. BỘ TRƯỞNG  
THỨ TRƯỞNG****Nguyễn Văn Liên**

**TCXDVN**

**TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG VIỆT NAM**

**TCXDVN 376: 2006**

**Biên soạn lần 1**

**HỖN HỢP BÊ TÔNG NẶNG -  
PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH THỜI GIAN ĐÔNG KẾT**

*Heavyweight concrete mixtures - Test method for time of setting*

09693387

LawSoft \* Tel: +84-8-3845 6684 \* www.ThuVienPhapLuat.com

**Hà Nội - 2006**

## Lời nói đầu

TCXDVN 376: 2006 do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng - Bộ Xây dựng biên soạn, Vụ Khoa học Công nghệ - Bộ Xây dựng trình duyệt và Bộ Xây dựng ban hành theo Quyết định số 32/2006/QĐ-BXD ngày 20 tháng 9 năm 2006.

**Biên soạn lần: 1**

## **Hỗn hợp bê tông nặng -**

### **Phương pháp xác định thời gian đông kết**

*Heavyweight concrete mixtures –  
Testing method for time of setting*

#### **1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định thời gian đông kết của hỗn hợp bê tông nặng có độ sụt lớn hơn 0. Tiêu chuẩn này cũng có thể áp dụng cho các loại vữa, vữa lỏng chế tạo sẵn.

#### **2. Tài liệu viện dẫn**

TCVN 3105: 1993 Hỗn hợp bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử;

TCVN 3106: 1993 Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp thử độ sụt;

TCVN 3111: 1993 Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp xác định hàm lượng bọt khí;

TCXDVN 374: 2006 Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - Các yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu.

#### **3. Thuật ngữ, định nghĩa**

**3.1. Cường độ kháng xuyên** là khả năng của hỗn hợp bê tông chống lại sự xuyên của các kim tiêu chuẩn và được xác định bằng cách chia trị số lực xuyên ghi nhận được cho diện tích đầu mũi kim.

**3.2. Thời gian đông kết** là khoảng thời gian, kể từ khi cho nước nhào trộn với xi măng tới khi hỗn hợp đạt được cường độ kháng xuyên quy ước.

**3.3. Thời gian bắt đầu đông kết của hỗn hợp bê tông** là khoảng thời gian kể từ khi xi măng bắt đầu trộn với nước đến khi hỗn hợp vữa (được sàng tách ra từ hỗn hợp bê tông) đạt được cường độ kháng xuyên tương ứng 3,5 MPa.

**3.4. Thời gian kết thúc đông kết của hỗn hợp bê tông** là khoảng thời gian kể



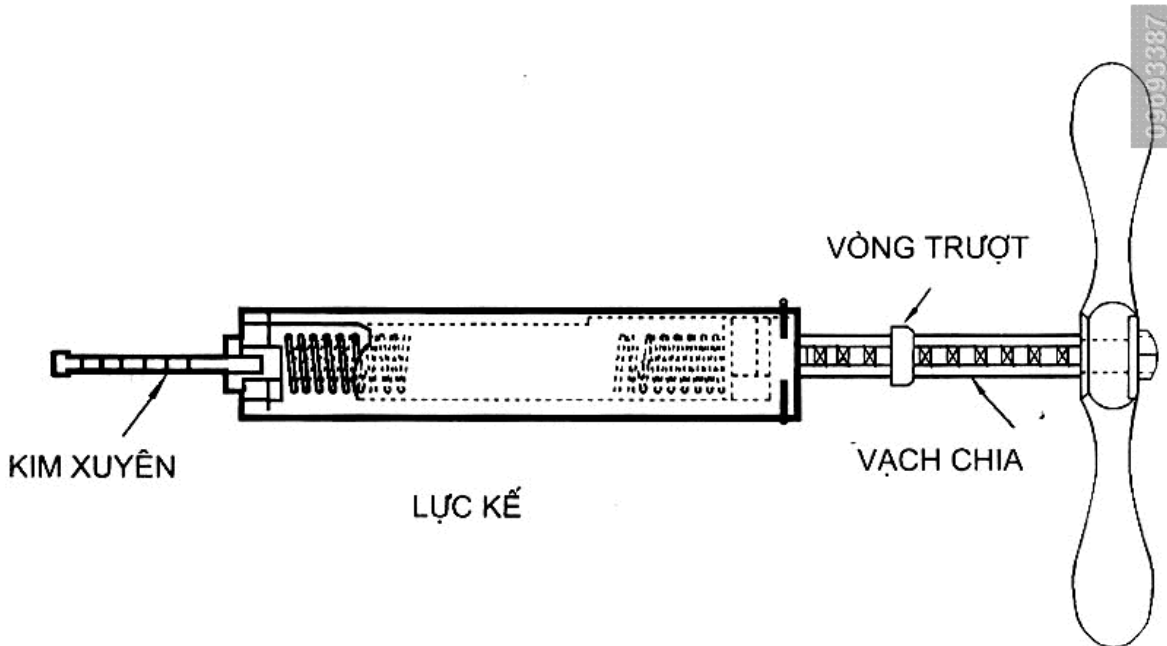
từ khi xi măng bắt đầu trộn với nước đến khi hỗn hợp vữa (được sàng tách ra từ hỗn hợp bê tông) đạt được cường độ kháng xuyên tương ứng 27,6 MPa.

#### 4. Nguyên tắc thử

Mẫu thử là phần vữa được sàng tách từ hỗn hợp bê tông. Đo lực cản của vữa chống lại sự xuyên của các kim tiêu chuẩn sau những khoảng thời gian nhất định. Thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết được xác định trên cơ sở khi cường độ kháng xuyên đạt tương ứng 3,5 và 27,6 Mpa.

#### 5. Thiết bị và dụng cụ thử

**Dụng cụ thử xuyên** bao gồm lực kế và các kim xuyên tiêu chuẩn (xem hình 1). Lực kế có khả năng đo lực xuyên tối đa không nhỏ hơn 600N, với độ chính xác  $\pm 10$ N. Kim xuyên được lắp vào lực kế. Kim xuyên gồm 6 loại với đầu kim hình tròn và có tiết diện như sau: 645, 323, 161, 65, 32, và 16mm<sup>2</sup>. Mỗi kim đều được khắc một vạch xung quanh thân cách đầu mũi 25mm. Kim với tiết diện đầu mũi 16mm<sup>2</sup> phải có chiều dài không quá 90mm.



**Hình 1 - Sơ đồ cấu tạo của dụng cụ thử xuyên**

- **Khuôn chứa mẫu thử:** Khuôn chứa phải chắc chắn, kín nước, không hấp phụ nước, không dính dầu mỡ, và có tiết diện tròn, vuông hoặc chữ nhật song đường kính hoặc cạnh của tiết diện phải không nhỏ hơn 150mm và chiều cao khuôn ít

nhất là 150mm. Diện tích bề mặt vữa phải đủ cho 10 lần thử xuyên ngẫu nhiên với khoảng cách giữa các vị trí cắm kim xuyên vào vữa thỏa mãn quy định nêu trong mục 7 của tiêu chuẩn này.

- **Sàng tiêu chuẩn:** Loại có mắt tròn đường kính 5 mm;

- **Que chọc:** Que chọc là một thanh thép tròn thẳng, đường kính 16mm và dài 600mm, có một hoặc hai đầu được chuốt tròn thành hình bán cầu với đường kính 16mm;

- **Nhiệt kế:** Có dải đo từ 0 tới 50<sup>0</sup>C với độ chính xác tới 0,5<sup>0</sup>C;

- **Pipet:** Pipet hoặc một dụng cụ thích hợp khác được sử dụng để hút nước tách ra trên bề mặt mẫu vữa thử nghiệm.

## 6. Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử

6.1. Lấy mẫu đại diện từ hỗn hợp bê tông cần thử theo quy định trong tiêu chuẩn TCVN 3105: 1993.

6.2. Ghi lại thời điểm khi bắt đầu trộn nước với xi măng.

6.3. Xác định và ghi lại độ sụt của hỗn hợp bê tông theo TCVN 3106: 1993.

6.4. Phần hỗn hợp bê tông còn lại sau khi thí nghiệm xác định độ sụt được sàng qua sàng 5 mm để tách phần vữa lên mặt khay không hút nước.

6.5. Trộn kỹ lại bằng tay phần vữa thu được trên mặt khay. Xác định nhiệt độ của vữa bằng cách cắm nhiệt kế sâu vào vữa từ 5 tới 7 cm và ghi lại nhiệt độ của vữa khi nhiệt độ đạt giá trị tối đa. Kết quả làm tròn tới 0,5<sup>0</sup>C.

6.6. Tiến hành chuẩn bị 3 mẫu thử như sau:

6.6.1. Xúc vữa vào 3 khuôn chứa, mỗi khuôn một lần làm thành một lớp.

6.6.2. Đầm chặt mẫu vữa trong khuôn chứa và làm phẳng bề mặt.

Đầm chặt mẫu cho đến khi hồ xi măng nổi đều lên bề mặt mẫu có thể được thực hiện như sau:

6.6.2.1. Đối với hỗn hợp bê tông có tính công tác mác D3, D4 theo TCXDVN 374: 2006 hoặc hỗn hợp vữa, bê tông chảy tự đầm lên sử dụng một trong hai cách sau:

- Dập khuôn chứa mẫu vữa trên một bề mặt cứng;

- Dùng que chọc gõ vào thành khuôn chứa mẫu vữa.



6.6.2.2. Đối với hỗn hợp bê tông có tính công tác mác D1, D2 theo TCXDVN 374: 2006 sử dụng một trong hai cách sau:

- Đầm vữa bằng que chọc. Mỗi một diện tích bề mặt mẫu vữa  $645 \text{ mm}^2$  được đầm 1 lần và phân bố các nhát đầm đồng đều trên toàn bộ tiết diện mẫu. Sau khi đầm xong, dùng que chọc gõ nhẹ vào thành khuôn để làm kín các lỗ do que chọc để lại và để làm phẳng bề mặt mẫu;

- Dùng bàn rung. Bàn rung mẫu phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 3105:1993.

3.6.2.3. Đối với hỗn hợp bê tông có độ sụt nhỏ hơn 10 mm: phải sử dụng bàn rung để đầm chặt và làm phẳng bề mặt mẫu. Bàn rung mẫu phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 3105: 1993.

Sau khi chuẩn bị mẫu xong, bề mặt của vữa phải thấp hơn miệng khuôn ít nhất là 10 mm.

6.6.3. Nhiệt độ thử nghiệm được quy định như sau:

- Đối với các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm: là nhiệt độ tiêu chuẩn  $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , hoặc theo quy định khác của người sử dụng.

- Đối với các thử nghiệm ngoài hiện trường: theo nhiệt độ môi trường xung quanh hoặc theo quy định của người sử dụng.

Đo và ghi nhận nhiệt độ không khí môi trường trong quá trình thử nghiệm. Để tránh bay hơi ẩm cần che đậy mẫu trong suốt thời gian thử nghiệm bằng một loại vật liệu thích hợp như vải ẩm, tấm nhựa, trừ những lúc phải hút nước tách ra hoặc khi thử xuyên.

## 7. Tiến hành thử

### 7.1. Hút bỏ nước tách

Ngay trước khi tiến hành thử xuyên, dùng pipet hoặc một dụng cụ thích hợp khác hút nước tách ra trên bề mặt mẫu vữa. Để thuận tiện cho việc thu nước tách ra, 2 phút trước khi hút nước cần thận đặt nghiêng khuôn 1 góc khoảng  $10^{\circ}$  so với phương ngang bằng cách chèn một miếng kê dưới một bên đáy khuôn.

### 7.2. Xác định cường độ kháng xuyên

7.2.1. Lắp một kim xuyên có đường kính thích hợp (thường bắt đầu bằng kim có tiết diện lớn nhất, và sau đó tùy theo mức độ đông kết của mẫu vữa, dùng các kim

có tiết diện nhỏ dần cho tới kim tiết diện  $16\text{mm}^2$ ) vào lực kế và đặt bề mặt đầu kim tiếp xúc với bề mặt vữa.

7.2.2. Tác dụng lực theo phương thẳng đứng vào lực kế một cách từ từ và đều đặn cho đến khi kim xuyên cắm sâu vào vữa  $25\text{mm} \pm 2\text{mm}$  (đến vạch khắc trên thân kim). Thời gian cần thiết để xuyên đến độ sâu  $25\text{mm} \pm 2\text{mm}$  là  $10\text{ giây} \pm 2\text{ giây}$ .

7.2.3. Ghi lại lực cần thiết để xuyên sâu đến  $25\text{mm}$  và thời gian thử nghiệm, được tính kể từ khi xi măng bắt đầu trộn với nước đến thời điểm tác dụng lực.

7.2.4. Tính cường độ kháng xuyên bằng cách chia trị số lực xuyên ghi nhận được cho diện tích đầu mũi kim và ghi kết quả tính toán với độ chính xác tới  $0,1\text{MPa}$ .

Trong các lần thử nghiệm tiếp theo cần chú ý tránh các khu vực vữa đã bị xói trộn bởi các lần thử nghiệm trước đó. Khoảng cách biên giữa các lỗ do kim xuyên để lại phải không nhỏ hơn 2 lần đường kính của kim sẽ sử dụng và không được nhỏ hơn  $15\text{mm}$ . Khoảng cách biên giữa lỗ kim xuyên và thành khuôn chứa mẫu vữa phải không nhỏ hơn  $25\text{mm}$ .

#### CHÚ THÍCH - Chi dẫn về thời điểm thử:

- Đối với các hỗn hợp bê tông thông thường trong điều kiện nhiệt độ phòng thí nghiệm ( $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ), thì lần cắm kim xuyên đầu tiên nên tiến hành sau  $3 \div 4$  giờ tính từ khi xi măng tiếp xúc với nước. Các lần thử nghiệm tiếp theo được thực hiện sau các khoảng thời gian từ  $0,5 \div 1$  giờ.

- Đối với các hỗn hợp bê tông có sử dụng phụ gia rắn nhanh, hoặc ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ phòng thí nghiệm, thì nên tiến hành lần thử đầu tiên sau  $1 \div 2$  giờ kể từ khi xi măng tiếp xúc với nước và khoảng thời gian giữa các lần thử tiếp theo là  $0,5$  giờ.

- Đối với các hỗn hợp bê tông có sử dụng phụ gia chậm đông kết, hoặc ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ tiêu chuẩn của phòng thí nghiệm, thì lần thử đầu tiên có thể lùi lại đến thời điểm thời gian thử nghiệm đạt  $4 \div 5$  giờ.

- Trong mọi trường hợp, khoảng thời gian giữa các lần thử có thể được điều chỉnh nếu cần, tùy theo tốc độ đông kết của hỗn hợp vữa sao cho có thể đạt được số lần cắm kim xuyên yêu cầu.



### 7.3. Số lần thử xuyên kim yêu cầu

Thực hiện ít nhất 6 lần thử xuyên kim cho mỗi mẫu thử xác định thời gian đông kết, với các khoảng thời gian có trị số sao cho có thể xây dựng được một đường cong hợp lý thể hiện quan hệ giữa cường độ kháng xuyên và thời gian thử nghiệm (xem chú thích). Tiếp tục thử nghiệm cho đến khi có ít nhất một chỉ số cường độ kháng xuyên bằng hoặc vượt giá trị 27,6 MPa.

**CHÚ THÍCH** - Một đường cong hợp lý là đường cong thể hiện sự phát triển tổng thể của cường độ kháng xuyên và bao gồm tất cả các điểm số liệu trước và sau thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết. Đối với các hỗn hợp đông kết bình thường, các điểm thử nghiệm thường được lấy sau những khoảng thời gian bằng nhau.

## 8. Tính toán kết quả

**8.1. Vẽ đồ thị** riêng cho từng kết quả của 03 mẫu thử thời gian đông kết. Đồ thị cường độ kháng xuyên có trục tung là cường độ kháng xuyên, tính bằng MPa và trục hoành là thời gian thử nghiệm, tính bằng phút (giờ). Cho từng đồ thị, vẽ một đường cong trơn qua các điểm số liệu. Loại bỏ các điểm số liệu có trị số chênh lệch rõ ràng so với đường cong trơn được vẽ qua các điểm số liệu còn lại.

**CHÚ THÍCH** - Các sai số có thể xuất hiện bởi các yếu tố như: sự gia tăng nội ma sát do các hạt thô trong vữa; sự có mặt của các lỗ rỗng lớn trong khu vực cảm kim xuyên; sự giao thoa các dấu vết do kim xuyên để lại bởi khoảng cách giữa chúng quá gần nhau; không đảm bảo sự vuông góc của kim xuyên so với bề mặt vữa trong quá trình thử xuyên; nhầm lẫn khi đọc trị số lực xuyên; độ sâu xuyên không đồng đều; hoặc tốc độ gia tăng lực xuyên không đồng đều.

### 8.2. Xác định thời gian đông kết

#### 8.2.1. Xác định thời gian bắt đầu đông kết

Từ điểm ứng với cường độ kháng xuyên bằng 3,5 MPa trên trục tung kẻ 1 đường thẳng song song với trục hoành cho giao nhau với 3 đường cong đã vẽ theo mục 8.1. Từ các điểm giao nhau này dóng các đường kẻ song song với trục tung, cắt trục hoành tại các điểm tương ứng 3 kết quả thời gian bắt đầu đông kết của 3 mẫu thử song song, tính chính xác đến 5 phút.

#### 8.2.2. Xác định thời gian kết thúc đông kết

Từ điểm ứng với cường độ kháng xuyên bằng 27,6 MPa kẻ 1 đường thẳng song

song với trục hoành cho cắt với 3 đường cong đã vẽ theo mục 8.1. Từ các điểm giao nhau này dóng các đường kẻ song song với trục tung, cắt trục hoành tại các điểm tương ứng 3 kết quả thời gian kết thúc đông kết của 3 mẫu thử song song, tính chính xác đến 5 phút.

Thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết của hỗn hợp bê tông là giá trị trung bình của 3 mẫu thử song song, làm tròn đến 5 phút.

## 9. Báo cáo kết quả thử

Trong báo cáo kết quả thử cần có các thông tin sau:

- Các thông tin về hỗn hợp bê tông bao gồm:
  - + Mác và loại chất kết dính, lượng dùng chất kết dính, lượng dùng cốt liệu mịn và cốt liệu thô trong  $1\text{m}^3$  bê tông, đường kính hạt danh định lớn nhất của cốt liệu và tỷ lệ nước/xi măng hoặc tỷ lệ nước/chất kết dính;
  - + Tên, loại, và lượng phụ gia hóa học (nếu có);
  - + Độ sụt của hỗn hợp bê tông;
  - + Hàm lượng bọt khí của hỗn hợp bê tông (nếu có yêu cầu);
  - + Nhiệt độ của vữa sau khi sàng;
- Điều kiện thử nghiệm và nhiệt độ môi trường trong quá trình thử nghiệm;
- Ngày thí nghiệm;
- Tiêu chuẩn áp dụng;
- Kết quả thử nghiệm bao gồm:
  - + Đồ thị quan hệ giữa cường độ kháng xuyên của hỗn hợp và thời gian thử nghiệm;
  - + Thời gian bắt đầu và kết thúc đông kết của hỗn hợp bê tông, tính bằng giờ và phút;
- Tên người thử, người kiểm tra và cơ quan thí nghiệm.

Ví dụ báo cáo kết quả thử cho ở Phụ lục A (để tham khảo).



**Phụ lục A**  
(Tham khảo)  
**Ví dụ báo cáo kết quả thử**

**KẾT QUẢ THỬ THỜI GIAN ĐÔNG KẾT CỦA HỖN HỢP BÊ TÔNG**  
*Testing Results on Time of Setting of Concrete Mixture*

<b>Đơn vị đặt hàng - Client</b>	:
<b>Công trình - Project</b>	:
<b>Ngày thí nghiệm - Testing date:</b>	
<b>Phương pháp thử - Testing method:</b> TCXDVN...: 2006	

**CÁC THÔNG TIN VỀ HỖN HỢP BÊ TÔNG**  
*Technical information on con. mixture*

Nội dung <i>Items</i>	Đơn vị <i>Unit</i>	Khối lượng <i>Quantity</i>
<b>Cấp phối bê tông (cho 1 m<sup>3</sup>) - Mix design (per 1m<sup>3</sup>)</b>		
- Ximăng Nghi Sơn PCB40 - <i>Nghi Sơn PCB 40 Ce.</i>	Kg	350
- Cát vàng sông Lô - <i>Lo River Sand</i>	Kg	760
- Đá dăm mỏ Thống Nhất - <i>Thong Nhat Coarse Agg.</i> D <sub>max</sub> = 20 mm	Kg	1040
- Nước - <i>Water</i>	Lít	210
- Phụ gia - <i>Admixture</i>	Lít	0
- Tỷ lệ N/XM - <i>W/C ratio:</i>		0,6
- Độ sụt HHBT - <i>Slump of con. mixture</i>	cm	9,5



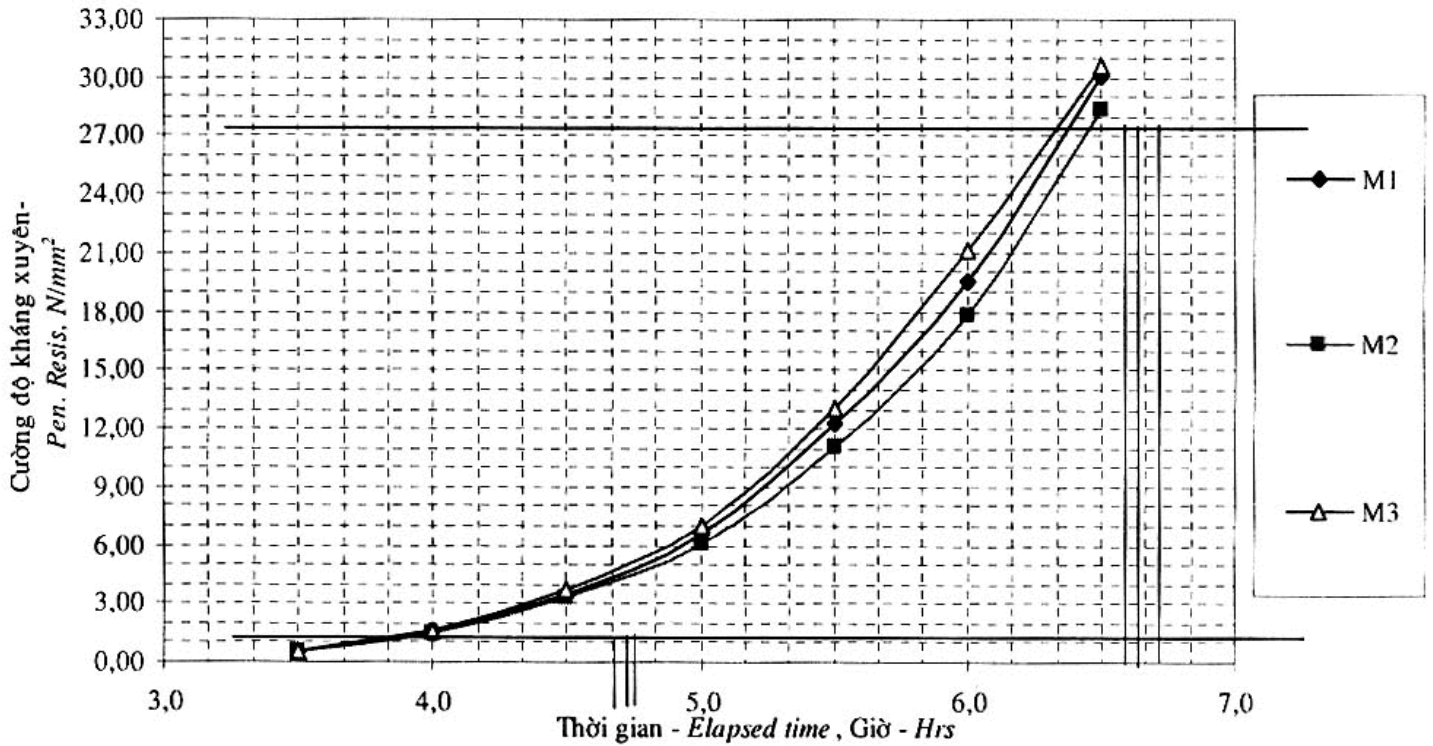
**KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM**  
*Testing results*

Thời gian <i>Elapsed time</i>	Tiết diện kim <i>Needle sect.</i>	Lực xuyên <i>Penetration force</i> (N)			Cường độ kháng xuyên <i>Penetration resistance</i> (N/mm <sup>2</sup> )			
		<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M3</i>	<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M3</i>	
<i>Giờ-Hrs</i>	<i>mm<sup>2</sup></i>							
0,0	-	-	-	-	-	-	-	
3,5	645	360	320	380	0,6	0,5	0,6	
4,0	323	500	460	520	1,5	1,4	1,6	
4,5	161	560	520	590	3,5	3,2	3,7	
5,0	65	430	390	450	6,6	6,0	6,9	
5,5	32	390	360	420	12,2	11,3	13,1	
6,0	16	310	280	340	19,4	17,5	21,3	
6,5	16	480	450	490	30,0	28,1	30,6	
Nhiệt độ vữa sau khi sàng: <i>Mortar temper, after sieving:</i>		29 <sup>0</sup> C	Nhiệt độ không khí: <i>Ambience temperrature:</i>					25 ÷ 29 <sup>0</sup> C

**LawSoft**  
THƯ VIỆN PHÁP LUẬT  
www.ThuVienPhapLuat.Com

**BIỂU ĐỒ THỜI GIAN ĐÔNG KẾT CỦA HỖ HỢP BÊ TÔNG**

*Chart for time of setting of concrete mixture*



Thời gian bắt đầu đông kết, giờ: ph <i>Initial setting time, hrs: min</i>			Thời gian kết thúc đông kết, giờ: ph <i>Final setting time, hrs: min</i>		
M1	M2	M3	M1	M2	M3
4:25	4:30	4:30	6:25	6:30	6:20
Trung bình: 4: 30 <i>Average</i>			Trung bình: 6: 25 <i>Average</i>		

**Ghi chú: Thí nghiệm đã được tiến hành trong điều kiện phòng thí nghiệm,**  
*Remark: Test was carried out in laboratory condition.*

....., ngày..... tháng..... năm.....

**Người thí nghiệm**  
*Tested by*

**Người kiểm tra**  
*Checked by*

**Cơ quan kiểm tra**  
*Authorization*