

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 8828 : 2011**

Xuất bản lần 1

**BÊ TÔNG – YÊU CẦU BẢO DƯỠNG ẨM TỰ NHIÊN**

*Concrete – Requirements for natural moist curing*

HÀ NỘI - 2011

**Lời nói đầu**

**TCVN 8828:2011** thay thế cho TCVN 5592:991 và được chuyển đổi từ TCXDVN 391:2007 theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 7 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/8/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

**TCVN 8828:2011** do Hội Công nghiệp Bê tông Việt Nam 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.

## Bê tông – Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên

*Concrete – Requirements for natural moist curing*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định những yêu cầu về bảo dưỡng ẩm tự nhiên cho các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép chịu tác động trực tiếp của các yếu tố khí hậu Việt Nam trong sản xuất và thi công.

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết khi 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 các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4506, *Nước cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật*

TCXD 191:1996\*, *Bê tông và vật liệu bê tông - Thuật ngữ và định nghĩa.*

TCXDVN 305:2004\*, *Bê tông khối lớn - Quy phạm thi công và nghiệm thu.*

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Các thuật ngữ trong tiêu chuẩn này được định nghĩa như sau:

#### 3.1

##### **Bảo dưỡng ẩm tự nhiên (Moist air curing)**

Quá trình giữ ẩm thường xuyên cho bê tông trong điều kiện tác động của các yếu tố khí hậu địa phương. Có thể thực hiện bảo dưỡng ẩm tự nhiên bằng cách tưới nước trực tiếp lên bề mặt bê tông, phủ vật liệu ẩm và tưới nước, phun sương, hoặc phủ các vật liệu cách nước lên mặt bê tông (xem TCXD 191:1996).

#### 3.2

##### **Cường độ bảo dưỡng tới hạn (Critical curing strength)**

Giá trị cường độ nén của bê tông tại thời điểm ngừng quá trình bảo dưỡng ẩm tự nhiên, ký hiệu là  $R_{BD}^h$ , đơn vị tính là % cường độ bê tông ở tuổi 28 ngày đêm, %  $R_{28}$  (xem TCXD 191:1996).

\* Các TCXD và TCXDVN sẽ chuyển đổi thành TCVN

## **TCVN 8828:2011**

### **3.3**

#### **Thời gian bảo dưỡng cần thiết (Essential curing time)**

Thời gian tính từ khi bắt đầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên cho tới khi bê tông đạt cường độ bảo dưỡng tới hạn, ký hiệu là  $T_{BD}^a$ , đơn vị tính là ngày đêm.

### **3.4**

#### **Bảo dưỡng ban đầu (Initial curing)**

Quá trình giữ cho bê tông không bị bốc hơi nước vào không khí khi chưa thể tưới nước giữ ẩm trực tiếp lên bề mặt bê tông.

### **3.5**

#### **Bảo dưỡng tiếp theo (Subsequent curing)**

Quá trình giữ ẩm để hạn chế bê tông bốc hơi nước vào không khí, tính từ khi bắt đầu tưới nước lên bề mặt bê tông tới khi ngừng quá trình bảo dưỡng ẩm tự nhiên.

### **3.6**

#### **Bề mặt hở (Open surface)**

Bề mặt kết cấu bê tông có thể bốc hơi nước vào không khí.

## **4 Quy định chung**

4.1 Quá trình bảo dưỡng ẩm tự nhiên cần được tiến hành liên tục ngay sau khi hoàn thiện bề mặt bê tông cho tới khi ngừng quá trình bảo dưỡng.

4.2 Thông số kỹ thuật đặc trưng để đánh giá về chế độ bảo dưỡng ẩm tự nhiên của bê tông gồm:

- Cường độ bảo dưỡng tới hạn  $R_{BD}^h$ ;
- Thời gian bảo dưỡng cần thiết  $T_{BD}^a$ .

Trong đó thông số quyết định là  $R_{BD}^h$ , còn thông số  $T_{BD}^a$  được xác định dựa trên thông số  $R_{BD}^h$  tùy theo vùng khí hậu cụ thể.

## **5 Phân vùng khí hậu theo yêu cầu bảo dưỡng ẩm bê tông**

Theo yêu cầu kỹ thuật bảo dưỡng ẩm tự nhiên của bê tông, lãnh thổ nước ta được phân thành 3 vùng khí hậu điển hình là A, B và C, với ranh giới địa lý, tên mùa và thời gian trong năm được nêu ở Bảng 1.

## **6 Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên**

6.1 Quá trình bảo dưỡng ẩm tự nhiên được phân thành 2 giai đoạn: bảo dưỡng ban đầu và bảo dưỡng tiếp theo. Hai giai đoạn này liên tục kế tiếp nhau không có bước gián đoạn, kể từ khi hoàn thiện xong bề mặt bê tông cho tới khi bê tông đạt được cường độ bảo dưỡng tới hạn.

## 6.2 Giai đoạn bảo dưỡng ban đầu

Giai đoạn này cần có biện pháp đảm bảo bê tông không bị bốc hơi nước dưới tác động của các yếu tố khí hậu địa phương (như nắng, gió, nhiệt độ và độ ẩm không khí). Đồng thời không để lực cơ học tác động lên bề mặt bê tông.

**Bảng 1 - Phân vùng khí hậu theo yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên của bê tông**

Vùng khí hậu bảo dưỡng ẩm bê tông	Vị trí địa lý	Tên mùa	Thời gian trong năm, tính theo tháng
Vùng A	Từ huyện Diễn Châu (Nghệ An) trở ra.	Mùa mưa ẩm Mùa hanh khô	4 + 9 10 + 3
Vùng B	Phía Đông Trường Sơn từ Diễn Châu đến Ninh Thuận.	Mùa khô Mùa mưa	2 + 7 8 + 1
Vùng C	Phần còn lại, bao gồm Tây nguyên và đồng bằng Nam bộ.	Mùa khô Mùa mưa	12 + 4 5 + 11

Tiến hành bảo dưỡng ban đầu như sau:

Bê tông sau khi tạo hình xong cần phủ ngay bề mặt hờ bằng các vật liệu đã được làm ẩm (bằng các vật hoặc vật liệu thích hợp sẵn có). Lúc này không tác động lực cơ học và không tưới nước trực tiếp lên bề mặt bê tông để tránh bị hư hại bề mặt bê tông. Khi cần có thể tưới nhẹ nước lên mặt vật liệu phủ ẩm. Cũng có thể phủ mặt bê tông bằng các vật liệu cách nước như nilon, vải bạt, hoặc phun chất tạo màng ngăn nước bốc hơi. Khi dùng chất tạo màng trên bề mặt bê tông thì việc tiến hành phun được thực hiện theo chỉ dẫn của nhà sản xuất chất tạo màng. Cũng có thể dùng thiết bị phun sương để phun nước thành sương trực tiếp lên mặt bê tông mà không cần phủ mặt bê tông.

Việc phủ ẩm bề mặt bê tông trong giai đoạn bảo dưỡng ban đầu là nhất thiết phải có khi thi công trong điều kiện bị mất nước nhanh (như gặp trời nắng gắt, khí hậu nóng khô, khí hậu có gió Lào). Các trường hợp khác có thể không phủ mặt bê tông, nhưng phải theo dõi để đảm bảo hạn chế bê tông bị mất nước, tránh nứt mặt bê tông.

Việc giữ ẩm bê tông trong giai đoạn bảo dưỡng ban đầu kéo dài tới khi bê tông đạt được một giá trị cường độ nén nhất định, đảm bảo có thể tưới nước trực tiếp lên mặt bê tông mà không gây hư hại. Thời gian để đạt cường độ này vào mùa mưa ẩm ở Vùng A và các mùa ở Vùng B và C là khoảng (2,5+5) h; vào mùa hanh khô ở Vùng A là khoảng (5+8) h đóng rắn của bê tông tùy theo tính chất của bê tông và đặc điểm của thời tiết. Tại hiện trường có thể xác định thời điểm này bằng cách tưới thử nước lên mặt bê tông, nếu thấy bề mặt bê tông không bị hư hại là được, khi đó bắt đầu giai đoạn bảo dưỡng tiếp theo.

## TCVN 8828:2011

### 6.3 Giai đoạn bảo dưỡng tiếp theo

Tiến hành kế tiếp ngay sau giai đoạn bảo dưỡng ban đầu. Đây là giai đoạn cần tưới nước giữ ẩm liên tục mọi bề mặt hở của bê tông cho tới khi ngừng quá trình bảo dưỡng.

**6.3.1** Đối với bê tông dùng xi măng poóc lăng và xi măng poóc lăng hỗn hợp: Cần thường xuyên tưới nước giữ ẩm cho mọi bề mặt hở của kết cấu bê tông cho tới khi bê tông đạt giá trị cường độ bảo dưỡng tới hạn  $R_{BD}^h$  và thời gian bảo dưỡng cần thiết  $T_{BD}^c$  như sau:

a) Đối với bê tông nặng thông thường, bê tông mác cao, bê tông chống thấm, bê tông tự lèn: Không dưới mức quy định ở Bảng 2, tùy theo vùng và mùa khí hậu.

b) Đối với bê tông cốt liệu nhẹ, bê tông cốt sợi phân tán: Thời gian bảo dưỡng cần thiết giảm 1 ngày đêm so với giá trị ở Bảng 2. Riêng mùa mưa ở vùng B và C không dưới số ngày đêm ở Bảng 2.

c) Đối với bê tông bọt và bê tông khí: Thời gian bảo dưỡng cần thiết tăng thêm 1 ngày đêm so với mức quy định ở Bảng 2.

d) Đối với bê tông của kết cấu sẽ chịu tác động thường xuyên của hoá chất, bê tông của kết cấu xây dựng ở vùng ven biển trong phạm vi 1 km tính từ mép nước và bê tông ở hải đảo. Nếu không có quy định riêng của thiết kế thì thời gian bảo dưỡng cần thiết lấy tăng thêm 1 ngày đêm so với mức quy định ở Bảng 2.

e) Đối với bê tông khối lớn :

Bê tông kết cấu khối lớn của các công trình công nghiệp và dân dụng (như móng silô, móng ống khói, móng máy, tường và vòm hầm, tường chắn đất v.v...): Ngoài các yêu cầu của thiết kế, thời gian bảo dưỡng cần thiết không dưới 7 ngày đêm, không phân biệt vùng và mùa khí hậu. Biện pháp tưới nước và biện pháp thoát nhiệt cho bê tông khối lớn trong giai đoạn bảo dưỡng tiếp theo cần thực hiện theo hướng dẫn của TCXDVN 305:2004.

Bê tông các đập lớn: Thực hiện theo yêu cầu của thiết kế hoặc theo biện pháp thi công đã được phê duyệt.

f) Đối với bê tông đầm lặn:

Bê tông đầm lặn dùng cho mặt đường hoặc sân bãi: thời gian bảo dưỡng cần thiết không dưới mức quy định ở Bảng 2.

Bê tông đầm lặn cho đập lớn: Thực hiện theo yêu cầu của thiết kế hoặc theo biện pháp thi công đã được phê duyệt. Có thể dùng thiết bị phun nước thành sương lên mặt bê tông ngay sau khi đầm lèn mỗi lớp. Việc phun sương được tiến hành cuốn chiếu lên theo các lớp đổ. Khi ngừng thi công, lớp đổ cuối cùng được tưới nước bảo dưỡng không ít hơn 7 ngày đêm.

**6.3.2** Đối với bê tông dùng xi măng poóc lăng xỉ và poóc lăng puzolan: Thời gian bảo dưỡng ẩm tăng thêm 1 ngày đêm so với quy định ở Bảng 2.

**6.3.3** Đối với bê tông dùng xi măng đóng rắn chậm, hoặc dùng phụ gia chậm đông kết: Thời gian bảo dưỡng cần thiết tăng thêm 1 ngày đêm so với quy định trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Mức giá trị cường độ bảo dưỡng tới hạn  $R_{BD}^h$  và thời gian bảo dưỡng cần thiết  $T_{BD}^c$  cho bê tông nặng thông thường**

Vùng khí hậu Bảo dưỡng ẩm bê tông	Tên mùa	Thời gian trong năm, tính theo tháng	Mức giá trị quy định không nhỏ hơn	
			$R_{BD}^h, \%R_{28}$	$T_{BD}^c,$ ngày đêm
Vùng A	Mùa mưa ẩm	4 + 9	50 + 55	3
	Mùa hanh khô	10 + 3	40 + 50	4
Vùng B	Mùa khô	2 + 7	55 + 60	4
	Mùa mưa	8 + 1	35 + 40	2
Vùng C	Mùa khô	12 + 4	70	6
	Mùa mưa	5 + 11	30	1

6.3.4 Đối với bê tông dùng xi măng đóng rắn nhanh, hoặc dùng phụ gia tăng nhanh đóng rắn: Thực hiện theo điểm b trong 6.3.1.

6.4 Trong giai đoạn bảo dưỡng tiếp theo có thể phủ ẩm hoặc không phủ ẩm bề mặt bê tông. Đối với vùng có khí hậu nóng khô hoặc có gió Lào thì việc phủ ẩm sẽ có tác dụng để giảm số lần tưới nước trong ngày và hạn chế nứt mặt bê tông.

Số lần tưới nước trong một ngày tùy thuộc vào môi trường khí hậu địa phương, sao cho bề mặt bê tông luôn được ẩm ướt. Việc tưới nước giữ ẩm cần được duy trì cả ban ngày lẫn ban đêm để đảm bảo cho bề mặt bê tông luôn được giữ ẩm, tránh bị để khô trong đêm.

Trong giai đoạn bảo dưỡng tiếp theo có thể thực hiện ngâm nước trên mặt bê tông thay cho tưới nước giữ ẩm.

6.5 Nước dùng để tưới giữ ẩm bề mặt bê tông cần thỏa mãn yêu cầu của TCVN 4506 :1987. Cũng có thể dùng nước sông, nước hồ ao không có tạp chất gây hại cho bê tông để bảo dưỡng ẩm bê tông.

6.6 Khi sản xuất các sản phẩm bê tông hoặc thi công công trình bê tông có sử dụng các giải pháp kỹ thuật để tăng nhanh đóng rắn bê tông nhằm sớm tháo cốp pha (như hấp hơi nước, hấp bằng năng lượng mặt trời, hấp bằng điện v.v...) thì quá trình bảo dưỡng tiếp theo cần được thực hiện cho tới khi bê tông đạt cường độ bảo dưỡng tới hạn theo 6.3. Khi tháo cốp pha mà bê tông chưa đạt cường độ bảo dưỡng tới hạn thì phải tiếp tục tưới nước bảo dưỡng ẩm cho tới khi bê tông đạt được cường độ bảo dưỡng tới hạn theo quy định.