

## Bê tông thủy công – Yêu cầu kỹ thuật

*Hydraulic concrete – Technical requirements*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông thủy công chế tạo bằng cốt liệu nặng (không bao gồm bê tông đầm lăn), dùng để xây dựng công trình thủy lợi, thủy điện (công trình thủy) và những công trình thường xuyên hoặc không thường xuyên tiếp xúc với nước.

### 2 Tiêu chuẩn viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc 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 bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 3118 *Bê tông nặng – Phương pháp xác định cường độ chịu nén.*

TCVN 3119 *Bê tông nặng – Phương pháp xác định cường độ chịu kéo khi uốn.*

TCVN 3120 *Bê tông nặng – Phương pháp xác định cường độ chịu kéo khi bẻ.*

TCVN 3993 *Chống ăn mòn trong xây dựng – Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Nguyên tắc cơ bản để thiết kế.*

TCVN 3994 *Chống ăn mòn trong xây dựng – Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Phân loại môi trường ăn mòn.*

TCVN 8219 *Hỗn hợp bê tông thủy công và bê tông thủy công – Phương pháp thử.*

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ định nghĩa sau:

#### 3.1

**Bê tông thủy công** (*hydraulic concrete*)

Là hỗn hợp bê tông đã đông cứng

### 4 Phân loại bê tông thủy công

**4.1 Theo vị trí của bê tông thủy công so với mực nước**

- Bê tông thường xuyên nằm trong nước;
- Bê tông ở vùng mực nước thay đổi (khô ẩm liên tiếp);
- Bê tông ở trên khô (nằm trên vùng mực nước thay đổi);
- Bê tông của các kết cấu công trình thủy nằm ở trong đất dưới mực nước ngầm được coi là bê tông thường xuyên nằm dưới nước. Bê tông của các kết cấu công trình thủy nằm ở trong đất có mực nước ngầm thay đổi và bê tông định kỳ có nước tràn qua được coi như bê tông nằm ở vùng có mực nước thay đổi.

**4.2 Theo hình khối của kết cấu bê tông thủy công**

- Bê tông khối lớn là khối bê tông có kích thước lớn đến mức khi thi công nó người ta phải quan tâm đến vấn đề nhiệt, tránh hiện tượng nứt do nhiệt;
- Bê tông khối không lớn.

**4.3 Theo vị trí của bê tông trong công trình bê tông khối lớn**

- Bê tông mặt ngoài;
- Bê tông ở bên trong.

**4.4 Theo tình trạng chịu áp lực nước của bê tông thủy công**

- Bê tông chịu áp lực nước;
- Bê tông không chịu áp lực nước.

**5 Yêu cầu kỹ thuật của bê tông thủy công**

**5.1 Yêu cầu về cường độ**

5.1.1 Cường độ chịu nén được xác định trên mẫu chuẩn hình lập phương có kích thước 150 mm x 150 mm x 150 mm được bảo dưỡng trong điều kiện tiêu chuẩn, tính bằng megapascal theo TCVN 3118. Khi dùng mẫu có kích thước khác mẫu chuẩn, kết quả thử phải nhân với hệ số chuyển đổi  $\alpha$  ghi trong Bảng 1.

Bảng 1 - Hệ số chuyển đổi  $\alpha$ 

Kích thước của mẫu mm	Kích thước cho phép lớn nhất của hạt cốt liệu trong bê tông mm	Hệ số chuyển đổi $\alpha$
Mẫu lập phương (cạnh x cạnh x cạnh) 70,7 x 70,7 x 70,7	10 và nhỏ hơn	0,85
100 x 100 x 100	20	0,91
150 x 150 x 150	40	1,00
200 x 200 x 200	70	1,05
300 x 300 x 300	100	1,10
450 x 450 x 450	120, 150	1,36
Mẫu hình trụ (đường kính x chiều cao )	10 và nhỏ hơn	1,16
71,4 x 143	20	1,17
100 x 200	40	1,20
150 x 300	70	1,24
200 x 400		

Mác bê tông được xác định theo cường độ nén ở tuổi 28 ngày tính bằng megapascal. Đối với kết cấu công trình bê tông chịu lực ở tuổi dài ngày hơn, có thể xác định mác ở các tuổi 60, 90, 180 ngày..., tùy theo yêu cầu của cơ quan thiết kế và được cấp có thẩm quyền phê duyệt, được ghi trên bản vẽ thi công hoặc trong quy định kỹ thuật của dự án.

Mác bê tông thủy công được quy định như sau: M10, M15, M20, M25, M30, M35, M40, M45 v.v... và sau mác có thể ghi thêm tuổi xác định mác để trong ngoặc đơn, ví dụ M20 (28).

Cường độ chịu nén của bê tông ở tuổi  $t$  ngày được quy đổi về cường độ tuổi 28 ngày theo công thức sau:

$$R_{28} = \frac{R_t}{k}$$

trong đó:

$R_{28}, R_t$  Là cường độ bê tông ở tuổi 28 và  $t$  ngày, tính bằng megapascal;

$k$  Là hệ số quy đổi được xác định sơ bộ lấy theo Bảng 2.

**Bảng 2 - Hệ số quy đổi cường độ chịu nén của bê tông ở các tuổi về cường độ nén ở tuổi 28 ngày,  $k_t$ .**

Tuổi bê tông, ngày	3	7	14	21	28	60	90	180
$k$	0,50	0,70	0,83	0,92	1,00	1,10	1,15	1,2

CHÚ THÍCH:

- Hệ số  $k_t$  của bảng này áp dụng cho bê tông không pha phụ gia trong điều kiện nhiệt độ không khí  $T > 20^\circ\text{C}$ ;
- $k$  ở tuổi 3, 7 ngày lấy tương ứng bằng 0,45 và 0,65 khi nhiệt độ không khí  $T$  từ  $15^\circ\text{C}$  đến  $20^\circ\text{C}$ ;
- $k$  ở tuổi 3, 7 ngày lấy tương ứng bằng 0,40 và 0,60 khi nhiệt độ không khí  $T$  từ  $10^\circ\text{C}$  đến  $15^\circ\text{C}$ ;

4) ở các tuổi nằm giữa các tuổi được ghi trong bảng, thì kt được xác định bằng phương pháp nội suy.

5) Khi pha phụ gia vào bê tông, thì hệ số k được xác định bằng thực nghiệm

Các hệ số trong bảng chỉ là sơ bộ, phục vụ cho tính toán cấp phối bê tông. Giá trị chính xác cần được xác định thông qua thí nghiệm.

**5.1.2** Cường độ chịu kéo khi uốn (cường độ chịu uốn) được xác định trên mẫu chuẩn hình dầm có kích thước 150 mm x 150 mm x 600 mm và được tính bằng megapascal theo TCVN 3119. Khi dùng các vật liệu thông thường, tương quan giữa cường độ chịu nén và cường độ chịu uốn của bê tông có thể tham khảo số liệu trong Bảng 3. Khi cần xác định chính xác cường độ chịu uốn, phải thí nghiệm trên mẫu bê tông theo phương pháp tiêu chuẩn TCVN 3119.

**Bảng 3 - Tương quan giữa cường độ chịu nén và cường độ chịu uốn**

Cường độ chịu nén/Cường độ chịu uốn						
15/2,5	20/3,0	25/3,5	30/4,5	35/4,5	40/5,0	50/5,5

Khi dùng mẫu có kích thước không chuẩn để thí nghiệm uốn, kết quả thử phải nhân với hệ số chuyển đổi  $\beta$  ghi trong Bảng 4.

**Bảng 4 - Hệ số chuyển đổi  $\beta$**

Kích thước của mẫu dầm mm	Kích thước cho phép lớn nhất của hạt cốt liệu trong bê tông mm	Hệ số chuyển đổi $\beta$
100 x 100 x 400	10 và 20	1,05
150 x 150 x 600	40	1,00
200 x 200 x 800	70	0,95

**5.1.3** Cường độ chịu kéo khi bừa của bê tông được xác định trên mẫu hình trụ hoặc mẫu lập phương 150 mm x 150 mm x 150 mm, tính bằng megapascal theo TCVN 3120.

## **5.2 Yêu cầu về độ bền của bê tông thủy công khi tiếp xúc với nước**

**5.2.1** Bê tông nằm ở dưới nước, bê tông ở vùng mực nước thay đổi, cũng như bê tông ở dưới đất chịu tác dụng của nước ngầm phải có tính bền, chống được tác dụng ăn mòn của môi trường nước xung quanh.

**5.2.2** Việc xác định tính chất ăn mòn của môi trường nước đối với bê tông thủy công, việc lựa chọn xi măng dùng cho bê tông cũng như việc sử dụng các biện pháp chống ăn mòn bê tông được tiến hành theo các tiêu chuẩn về ăn mòn bê tông và bê tông cốt thép TCVN 3993 và TCVN 3994.