

**TCVN xxx-6:20xx**

Xuất bản lần 1

**PHƯƠNG PHÁP THỬ HỖN HỢP BÊ TÔNG-  
PHẦN 6: XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG THỂ TÍCH**

*Testing fresh concrete – Part 6: Density*

HÀ NỘI – 20xx



**Mục lục**

	Trang
Lời nói đầu.....	5
1. Phạm vi áp dụng.....	5
2. Tài liệu viện dẫn.....	5
3. Thuật ngữ, định nghĩa.....	5
4. Nguyên tắc.....	5
5. Thiết bị, dụng cụ.....	5
6. Lấy mẫu.....	6
7. Cách tiến hành.....	6
7.1. Hiệu chuẩn.....	6
7.2. Khối lượng thùng đo khối lượng thể tích.....	6
7.3. Đổ đầy thùng đo khối lượng thể tích.....	6
7.4. Đầm bê tông.....	7
7.4.1. Quy định chung.....	7
7.4.2. Đầm cơ học.....	7
7.4.2.1. Đầm bằng thiết bị đầm dùi.....	7
7.4.2.2. Đầm bằng bàn rung.....	7
7.4.3. Đầm thủ công bằng que hoặc thanh đầm.....	7
7.5. Làm phẳng mặt.....	7
7.6. Cân.....	8
8. Kết quả thử nghiệm.....	8
9. Báo cáo thử nghiệm.....	8
10. Độ chính xác.....	9
Tài liệu tham khảo.....	11



## **Lời nói đầu**

**TCVN xxxx:20xx** được xây dựng trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn EN 12350-6:2019.

**TCVN xxxx:20xx** do Viện Khoa học Công nghệ 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.

**TCVN xxxx-6:20xx** thuộc bộ tiêu chuẩn TCVN xxxx:20xx Phương pháp thử hỗn hợp bê tông. Bộ tiêu chuẩn TCVN xxxx:20xx bao gồm các phần sau:

- Phần 1: Lấy mẫu và thiết bị thông dụng
- Phần 2: Xác định độ sụt
- Phần 3: Xác định chỉ số Vebe
- Phần 4: Xác định độ đầm chặt
- Phần 5: Phương pháp bàn chảy
- Phần 6: Xác định khối lượng thể tích
- Phần 7: Xác định hàm lượng bọt khí theo phương pháp áp suất
- Phần 8: Bê tông tự lèn – Phương pháp độ chảy loang
- Phần 9: Bê tông tự lèn – Phương pháp phễu chữ V xác định độ linh động
- Phần 10: Bê tông tự lèn – Phương pháp phễu chữ L xác định độ linh động
- Phần 11: Bê tông tự lèn – Phương pháp xác định độ phân tầng bằng sàng
- Phần 12: Bê tông tự lèn – Phương pháp vòng J xác định độ linh động



## Phương pháp thử hỗn hợp bê tông - Phần 6: Xác định khối lượng thể tích

*Testing fresh concrete – Part 6: Density*

### 1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông đã đầm chặt áp dụng trong phòng thí nghiệm và ngoài hiện trường.

Phương pháp này có thể không áp dụng được cho bê tông rất cứng không thể đầm bằng đầm rung thông thường.

### 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 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 xxx-1:20xx (EN 12350-1), *Phương pháp thử hỗn hợp bê tông - Phần 1: Lấy mẫu và dụng cụ thông dụng*.

### 3. Thuật ngữ, định nghĩa

Không có thuật ngữ, định nghĩa được liệt kê trong tiêu chuẩn này.

### 4. Nguyên tắc

Hỗn hợp bê tông được đầm trong thùng cứng và kín nước có thể tích và khối lượng đã biết trước, sau đó được cân.

### 5. Thiết bị, dụng cụ

#### 5.1. Thiết bị thí nghiệm hỗn hợp bê tông thông dụng

Các thiết bị, dụng cụ được liệt kê dưới đây để tiến hành thí nghiệm này phải phù hợp với các quy định trong TCVN xxx-1:20xx và các quy định dưới đây.

**5.1.1. Thùng đo khối lượng thể tích**, có cùng thông số kỹ thuật và kích thước như thùng chứa quy định trong TCVN xxx-1:20xx (EN 12350-1).

**5.1.2. Khung đỡ bê tông** để hỗ trợ việc đổ bê tông vào thùng.

## **TCVN xxxx-6:20xx**

**5.1.3. Thiết bị đầm bê tông** có thể là một trong các loại sau:

- a) đầm rung
- b) bàn rung;
- c) que đầm;
- d) thanh đầm.

**5.1.4. Cân.**

**5.1.5. Thước.**

**5.1.6. Múc.**

**5.1.7. Bay hoặc bàn xoa.**

**5.1.8. Thùng hoặc khay trộn.**

**5.1.9 Xèng.**

**5.1.10 Búa cao su.**

**5.1.11 Vải ẩm.**

## **6. Lấy mẫu**

Mẫu phải được lấy theo TCVN xxxx-1:20xx (EN 12350-1).

Mẫu phải được trộn lại bằng xèng trong thùng hoặc khay trộn trước khi tiến hành thử nghiệm.

Các quy trình lấy mẫu khác có thể được áp dụng khi có các quy định riêng.

## **7. Cách tiến hành**

### **7.1. Hiệu chuẩn**

Hiệu chuẩn thùng đo khối lượng thể tích theo Phụ lục A để có được thể tích của thùng (V).

### **7.2. Khối lượng thùng đo khối lượng thể tích**

Làm sạch thùng đo khối lượng thể tích và lau bằng vải ẩm ngay trước khi bắt đầu thử nghiệm. Cân để xác định khối lượng thùng đo ( $m_1$ ) chính xác đến 0,01 kg.

### **7.3 Đổ đầy thùng đo khối lượng thể tích**

Tùy thuộc vào khối lượng thể tích của bê tông và phương pháp đầm, có thể làm đầy thùng đo khối lượng thể tích theo nhiều lớp nếu cần thiết, để hỗn hợp bê tông có thể được đầm chặt hoàn toàn. Với tông tự lèn, thùng phải được lấp đầy trong một lần .

Nếu sử dụng khung đổ bê tông, lượng bê tông để đổ vào thùng phải đảm bảo vẫn còn một lượng bê tông trong khung sau khi đầm chặt bê tông trong thùng đo. Độ dày của lớp bê tông này phải bằng 10 % đến 20 % chiều cao của thùng đo.



## 7.4.Đảm bê tông

### 7.4.1.Quy định chung

Bê tông phải được đảm ngay sau khi đổ vào thùng đo sao cho bê tông được đảm chặt hoàn toàn mà không bị phân tầng, tách vữa. Mỗi lớp phải được đảm chặt bằng cách sử dụng một trong các phương pháp được mô tả trong 7.4.2 hoặc 7.4.3.

Trong trường hợp bê tông tự lèn, không đảm bằng máy hoặc đảm tay trong quá trình đổ đầy hoặc sau khi thùng đo được đổ đầy.

CHÚ THÍCH: Bê tông được đảm chặt hoàn toàn bằng đảm rung, khi không còn xuất hiện các bọt khí lớn trên bề mặt bê tông, bề mặt trở nên tương đối nhẵn, bóng và không bị phân tầng quá mức.

Hướng dẫn thêm về các phương pháp đảm cho bê tông có độ đặc khác nhau hoặc được đúc trong các thùng đo có kích thước khác nhau, có thể tham khảo Phụ lục A.

### 7.4.2. Đảm cơ học

#### 7.4.2.1. Đảm bằng thiết bị đảm dùi

Đảm trong thời gian tối thiểu cần thiết để bê tông được đảm chặt hoàn toàn. Tránh rung quá mức, có thể gây mất khí cuốn vào bê tông (nhờ phụ gia cuốn khí).

Tránh không làm hư hại thùng đo. Nên sử dụng khung đỡ bê tông.

Đảm bảo rằng dùi đảm được giữ thẳng đứng và không được chạm vào đáy hoặc thành của thùng đo. Các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm cho thấy cần thực hiện rất cẩn thận để tránh mất khí cuốn vào bê tông khi sử dụng đảm dùi.

#### 7.4.2.2. Đảm bằng bàn rung

Đảm trong thời gian nhỏ nhất cần thiết để bê tông được đảm chặt hoàn toàn. Cần gắn chặt hoặc giữ chắc chắn thùng đo trên bàn. Tránh rung quá mức, gây mất khí cuốn vào bê tông.

### 7.4.3.Đảm thủ công bằng que hoặc thanh đảm

Dùng que đảm hoặc thanh đảm chọc đều trên bề mặt của thùng đo khối lượng thể tích. Đảm bảo rằng thanh hoặc que đảm không chọc vào đáy thùng đo khi đảm lớp đầu tiên, cũng như không xuyên sâu vào lớp đã đảm trước đó. Đảm đủ số lần trên mỗi lớp, thường là 25 nhát đối với bê tông có tính công tác tương đương với độ sụt S1 và S2 theo TCVN xxxx:20xx (EN 206), để loại bỏ các khí lớn bị kẹt nhưng không phải là khí cuốn vào (nhờ phụ gia cuốn khí). Sau khi đảm từng lớp, dùng búa cao su gõ nhẹ vào các mặt của thùng đo cho đến khi bề mặt không còn xuất hiện các bong bóng khí lớn và các vết lõm do que hoặc thanh đảm để lại.

## 7.5. Làm phẳng mặt

Nhấc khung đỡ bê tông ra khỏi thùng đo ngay sau khi đảm.

## TCVN xxxx-6:20xx

Sau khi đầm xong lớp trên cùng, làm phẳng mặt hỗn hợp bê tông trong thùng đo bằng bay hoặc bàn xoa thép. Dùng thước thẳng để gạt bề mặt và lau sạch bên ngoài thùng đo.

### 7.6.Cân

Cân xác định khối lượng thùng đo cùng bê tông ( $m_2$ ) chính xác đến 0,01 kg.

## 8. Kết quả thử nghiệm

Khối lượng thể tích  $D$ , tính bằng kilogam trên mét khối ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ), được xác định theo công thức (1):

$$D = \frac{m_1 - m_2}{V} \quad (1)$$

Trong đó:

$m_1$  là khối lượng của thùng đo rỗng, tính bằng kilogam (kg);

$m_2$  là khối lượng của thùng đo gồm bê tông đã đầm chặt, tính bằng kilogam (kg);

$V$  là thể tích của thùng đo, tính bằng mét khối ( $\text{m}^3$ ).

Biểu thị khối lượng riêng của bê tông tươi chính xác đến  $10 \text{ kg}/\text{m}^3$ .

## 9. Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thử nghiệm bao gồm:

- a) viện dẫn tiêu chuẩn này;
- b) ký hiệu mẫu;
- c) vị trí thực hiện phép thử;
- d) ngày thử nghiệm;
- e) phương pháp đầm;
- f) khối lượng thể tích tính toán của hỗn hợp bê tông, tính bằng  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;
- g) mọi sai lệch so với phương pháp thử tiêu chuẩn;
- h) tuyên bố của người chịu trách nhiệm kỹ thuật về phép thử rằng phép thử được thực hiện theo tiêu chuẩn này, ngoại trừ mục g).

Báo cáo có thể bao gồm:

- i) nhiệt độ của mẫu bê tông tại thời điểm thử nghiệm;
- j) thời gian thử nghiệm;
- k) cấp tính công tác quy định hoặc giá trị quy định của tính công tác mục tiêu.

## 10. Độ chính xác

Số liệu về độ chính xác được trình bày trong Bảng 1. Số liệu này áp dụng cho các phép thử khối lượng thể tích của bê tông được lấy từ cùng một mẫu và đầm bằng tay sử dụng thanh đầm khi mỗi kết quả thử nghiệm đại diện cho một lần xác định khối lượng thể tích.

**Bảng 1 — Dữ liệu chính xác của khối lượng thể tích hỗn hợp bê tông**

Phạm vi kg/m <sup>3</sup>	Điều kiện chụm		Điều kiện tái lập	
	sr kg/m <sup>3</sup>	r kg/m <sup>3</sup>	sR kg/m <sup>3</sup>	R kg/m <sup>3</sup>
2300 - 2400	5,5	15	10,2	29

CHÚ THÍCH 1: Dữ liệu về độ chụm là một phần của thử nghiệm ở Vương quốc Anh vào năm 1987, trong đó số liệu về độ chụm thu được cho một số thử nghiệm được mô tả trong BS 1881. Thử nghiệm có sự tham gia của 16 người. Bê tông được làm bằng xi măng Portland thông thường, cát Thames Valley và cốt liệu thô 10 mm và 20 mm của Thung lũng Thames. (Đã đầm tay bằng thanh đầm.)

CHÚ THÍCH 2: Thùng đo được sử dụng tuân thủ các yêu cầu của BS 1881, Phần 107:

- dung tích danh nghĩa: 0,01 m<sup>3</sup> ;
- đường kính trong: (200 mm ± 1,5) mm;
- chiều cao bên trong: (320 mm ± 1,5) mm;
- độ dày tối thiểu của kim loại: 4 mm;
- bán kính cong giữa thành và đáy: 20 mm.

CHÚ THÍCH 3: Sự khác biệt giữa hai kết quả thử nghiệm từ cùng một mẫu do một người thực hiện, sử dụng cùng một thiết bị trong khoảng gian ngắn nhất có thể sẽ vượt quá giá trị độ lặp lại r trung bình không quá một lần trong 20 trường hợp trong thao tác bình thường và chính xác của phương pháp.

CHÚ THÍCH 4: Kết quả thử nghiệm trên cùng một mẫu thu được trong khoảng thời gian ngắn nhất có thể do hai người thao tác, mỗi người sử dụng thiết bị riêng của mình sẽ khác nhau bởi giá trị độ tái lập R trung bình không quá một lần trong 20 trường hợp trong thao tác bình thường và chính xác của phương pháp.

CHÚ THÍCH 5: Dữ liệu về độ chụm bao gồm quy trình lấy mẫu cũng như xác định khối lượng riêng của bê tông tươi.

CHÚ THÍCH 6: Để biết thêm thông tin về độ chụm và để biết định nghĩa về các thuật ngữ thống kê được sử dụng liên quan đến độ chụm, xem TCVN 6910-1 (ISO 5725-1) [1].

CHÚ THÍCH 7: Trong năm 2013, các thử nghiệm vòng tròn được thực hiện bởi các nhà thầu Thụy Sĩ trên 7 thử nghiệm với 5 3 người tham gia. Dữ liệu về độ chụm và khả năng tái tạo từ các thử nghiệm này có thể được tìm thấy trong tài liệu thử nghiệm VAB-Round robin số 2-1-038-01.14 [2].

## Phụ lục A

(tham khảo)

### Hiệu chuẩn thùng đo khối lượng thể tích

#### A.1 Dụng cụ thí nghiệm

A.1.1. Cân hoặc cân.

A.1.2. Tấm kính.

#### A.2. Tiến hành thử

Cân thùng đo rỗng và tấm thủy tinh với độ chính xác 0,01 kg và ghi lại khối lượng.

Đặt thùng đo trên bề mặt nằm ngang và đổ đầy nước ở nhiệt độ  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ . Đổ đầy thùng đo và trượt tấm thủy tinh lên trên để loại bỏ bất kỳ bọt khí nào.

Cân thùng đo, tấm thủy tinh và nước với độ chính xác 0,01 kg và ghi lại khối lượng.

Tính thể tích của thùng đo bằng cách chia lượng nước cần thiết (tính bằng kilôgam) để đổ đầy thùng đo, cho  $998 \text{ kg/m}^3$ .

Biểu thị thể tích (V) của thùng đo bằng mét khối chính xác đến  $0,00001 \text{ m}^3$ .

---

## Tài liệu tham khảo

1. TCVN 6910-1 (ISO 5725-1) *Độ chính xác (độ đúng và độ chụm) của phương pháp đo và kết quả đo - Phần 1: Nguyên tắc và định nghĩa chung.*
2. VAB - Ringversuch Dok. Nr.2 -1-038- 01.1 4 *The Association of Accredited Building Material Testing Laboratories 2013*