

# TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

## TCVN 12394:2018

HỖN HỢP BÊ TÔNG SẢN XUẤT THEO PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH LƯỢNG THỂ TÍCH VÀ TRỘN LIÊN TỤC

*Fresh concrete made by volumetric batching and continuous mixing*

### Lời nói đầu

**TCVN 12394:2018** được biên soạn dựa trên ASTM C685/C685M-14.

**TCVN 12394:2018** do Hội 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.

HỖN HỢP BÊ TÔNG SẢN XUẤT THEO PHƯƠNG PHÁP ĐỊNH LƯỢNG THỂ TÍCH VÀ TRỘN LIÊN TỤC

*Fresh concrete made by volumetric batching and continuous mixing*

### 1 Phạm vi áp dụng

**1.1** Tiêu chuẩn này áp dụng cho hỗn hợp bê tông nặng, bê tông nhẹ và bê tông cốt sợi sản xuất theo phương pháp định lượng thể tích và trộn liên tục.

**1.2** Tiêu chuẩn này không áp dụng cho hỗn hợp bê tông khí chưng áp và không chưng áp, bê tông bọt và bê tông cốt sợi thi công theo phương pháp phun khô.

### 2 Tài liệu 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 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 2682:2009, *Xi măng poóc lăng - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 3105:1993, *Hỗn hợp bê tông và 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 3108:1993, *Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp xác định khối lượng thể tích.*

TCVN 3118:1993, *Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén.*

TCVN 4316:2007, *Xi măng poóc lăng xỉ lò cao.*

TCVN 4506:2012, *Nước trộn bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 6067:2015, *Xi măng poóc lăng bền sun phát - Yêu cầu kỹ thuật*

TCVN 6220:1997, *Cốt liệu nhẹ cho bê tông - Sỏi, dăm sỏi và cát kerramzit - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 6260:2009, *Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 7570:2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 7572-2:2006, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử. Phần 2: Xác định thành phần hạt.*

TCVN 7711:2013, *Xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát - Yêu cầu kỹ thuật.*

TCVN 8826:2011, *Phụ gia hóa học cho bê tông.*

TCVN 8827:2012, *Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa - Silica fume và tro trấu nghiền mịn.*

TCVN 9205:2012, *Cát nghiền cho bê tông và vữa.*

TCVN 9501:2013, *Xi măng đa cấu tử.*

TCVN 10302:2014, *Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng.*

TCVN 10796:2015, *Cát mịn cho bê tông và vữa.*

TCVN 11586:2016, *Xi hạt lò cao nghiền mịn cho bê tông và vữa xây dựng.*

TCVN 12301:2018, *Phụ gia hóa học cho bê tông chảy.*

TCVN 12392-1:2018, *Sợi cho bê tông cốt sợi - Phần 1: Sợi thép.*

TCVN 12392-2:2018, *Sợi cho bê tông cốt sợi - Phần 2: Sợi polyme.*

### **3 Thuật ngữ và định nghĩa**

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

#### **3.1**

##### **Định lượng thể tích** (Volumetric batching)

Các thành phần của hỗn hợp bê tông được định lượng bằng thể tích theo dòng liên tục hoặc từng lượng một.

#### **3.2**

##### **Trộn liên tục** (Continuous mixing)

Hỗn hợp bê tông được tạo ra bằng cách trộn liên tục các thành phần theo tỷ lệ cố định và có thể xả hoặc dừng lại khi có yêu cầu.

### **4 Yêu cầu kỹ thuật**

#### **4.1 Vật liệu**

##### **4.1.1 Xi măng**

- Xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009;
- Xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2009;
- Xi măng poóc lăng xỉ lò cao phù hợp với TCVN 4316:2007;
- Xi măng đa cấu tử phù hợp với TCVN 9501:2013;
- Xi măng poóc lăng bền sun phát phù hợp TCVN 6067:2015;
- Xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát với TCVN 7711:2013;
- Các loại xi măng khác sử dụng theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

##### **4.1.2 Cốt liệu**

- Cốt liệu lớn và cốt liệu nhỏ phù hợp với TCVN 7570:2006;
- Cát nghiền phù hợp với TCVN 9205:2012;
- Cát mịn phù hợp với TCVN 10796:2015;
- Cốt liệu nhẹ kerramzit phù hợp với TCVN 6220:1997;
- Các loại cốt liệu khác sử dụng theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

##### **4.1.3 Sợi**

- Sợi thép phù hợp với TCVN 12392-1:2018;
- Sợi polyme phù hợp với TCVN 12392-2:2018;
- Các loại sợi khác sử dụng theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

##### **4.1.4 Phụ gia**

- Silica fume và tro trấu nghiền mịn phù hợp với TCVN 8827:2011;
- Tro bay phù hợp với TCVN 10302:2014;
- Xi lò cao nghiền mịn phù hợp với TCVN 11586:2016;
- Phụ gia hóa học phù hợp với TCVN 8826:2011;
- Phụ gia hóa học cho bê tông chảy phù hợp TCVN 12301:2018.
- Các phụ gia khoáng và phụ gia hóa học khác sử dụng thỏa thuận giữa các bên liên quan.

##### **4.1.5 Nước trộn**

Phù hợp với TCVN 4506:2012.

#### **4.2 Định lượng và trộn**

##### **4.2.1 Định lượng**

Xi măng, cốt liệu lớn và cốt liệu nhỏ, nước, phụ gia được định lượng theo thể tích. Phải bố trí sẵn các thiết bị như bộ đếm, khe hở cửa hiệu chuẩn, van điều tiết hoặc lưu lượng kế để kiểm tra và xác định các vật liệu thành phần được xả ra (tham khảo A.1 của Phụ lục A). Các cơ cấu định lượng và xả liệu phải đồng bộ để đảm bảo nhận được thành phần hỗn hợp bê tông theo đúng thiết kế với mức sai lệch cho phép đối với từng vật liệu được quy định tại Bảng 1.

Mức sai lệch cho phép dựa trên mối quan hệ thể tích/khối lượng được thiết lập bằng cách hiệu chỉnh các thiết bị đo được trang bị như một bộ phận không tách rời của toàn bộ thiết bị. Khối lượng thể tích xếp của cốt liệu tham khảo tại A.1.1, của xi măng tại A.1.3 của Phụ lục A.

CHÚ THÍCH: Khi sản xuất hỗn hợp bê tông cốt sợi, thiết bị định lượng cốt sợi phân tán được bố trí riêng theo hướng dẫn của nhà cung cấp thiết bị.

**Bảng 1 - Mức sai lệch cho phép các vật liệu thành phần trong cấp phối hỗn hợp bê tông so với thiết kế**

Thành phần	Đơn vị tính	Mức sai lệch cho phép
Xi măng	% khối lượng	0 đến + 4
Cốt liệu nhỏ		± 2
Cốt liệu lớn		
Phụ gia	% khối lượng hoặc thể tích	± 3
Nước		± 1

#### 4.2.2 Trộn

Có thể dùng máy trộn có cánh trộn dạng vít xoắn hoặc các loại máy trộn kiểu khác đảm bảo tạo được hỗn hợp bê tông có tính công tác theo yêu cầu và độ đồng nhất được quy định tại Bảng 2. Công suất định mức danh định của máy trộn liên tục tham khảo tại A.2 của Phụ lục A.

**Bảng 2 - Yêu cầu về độ đồng nhất hỗn hợp bê tông**

Mẫu thử	Độ lệch kết quả của 2 mẫu, không lớn hơn
1. Độ sụt, mm	
- Độ sụt trung bình, 100 mm hoặc nhỏ hơn	25
- Độ sụt trung bình, lớn hơn 100 mm	40
2. Hàm lượng cốt liệu lớn, % theo khối lượng bê tông	6,0
3. Cường độ nén 7 ngày, % giá trị trung bình	7,5

#### 4.3 Hỗn hợp bê tông

##### 4.3.1 Mức sai lệch độ sụt

4.3.1.1 Trường hợp dự án có quy định cụ thể mức sai lệch độ sụt cho phép thì áp dụng theo quy định của dự án.

4.3.1.2 Trường hợp dự án chỉ quy định giá trị độ sụt “lớn nhất” hoặc “không vượt quá”, thì mức sai lệch độ sụt được áp dụng theo Bảng 3.

**Bảng 3 - Mức sai lệch độ sụt khi dự án quy định giá trị độ sụt “lớn nhất” hoặc “không vượt quá”**

Độ sụt quy định, mm	Mức sai lệch cho phép, mm
≤ 75	+ 0, - 40
> 75	+ 0, - 65

Trường hợp được phép bổ sung nước tại công trường, các mức sai lệch này chỉ áp dụng khi bổ sung nước một lần không làm tỷ lệ N/X tăng vượt quá giá trị lớn nhất quy định của dự án.

4.3.1.3 Trường hợp dự án không quy định giá trị độ sụt “lớn nhất” hoặc “không vượt quá” thì mức sai lệch độ sụt được áp dụng theo Bảng 4.

**Bảng 4 - Mức sai lệch độ sụt khi dự án không quy định giá trị độ sụt “lớn nhất” hoặc “không vượt quá”**

Độ sụt quy định, mm	Mức sai lệch cho phép, mm
≤ 50	± 15 mm
51 ÷ 100	± 25 mm
>100	± 40 mm

##### 4.3.2 Cường độ bê tông

4.3.2.1 Khi cường độ chịu nén được lấy làm căn cứ nghiệm thu hỗn hợp bê tông thì tạo mẫu tiêu chuẩn, bảo dưỡng theo điều kiện tiêu chuẩn phù hợp với các điều khoản thích hợp của TCVN 3105:1993.

Mẫu bê tông được coi là đạt cường độ chịu nén khi đáp ứng đồng thời hai điều kiện:

- Cường độ chịu nén trung bình của 3 tổ mẫu liên tiếp không nhỏ hơn cường độ chịu nén theo yêu cầu của bên mua;
- Cường độ chịu nén của từng viên trong tổ mẫu không nhỏ hơn 3,5 MPa so với cường độ chịu nén theo yêu cầu của bên mua.

**4.3.2.2** Khi có sự thay đổi về vật liệu, cách vận hành và phương pháp thử, cường độ chịu nén trung bình cần phải đạt cao hơn so với cường độ chịu nén yêu cầu. Lựa chọn mức dư cường độ chịu nén tham khảo Phụ lục B.

**4.3.2.3** Đối với hỗn hợp bê tông cốt sợi, nếu bên mua yêu cầu thiết kế theo cường độ chịu uốn thì việc đánh giá thực hiện theo TCVN 12393:2018.

## **5 Điều kiện giao - nhận hỗn hợp bê tông**

### **5.1 Trường hợp chỉ định tiêu chuẩn áp dụng**

Các yêu cầu chất lượng hỗn hợp bê tông được áp dụng theo tiêu chuẩn chỉ định.

### **5.2 Trường hợp không chỉ định tiêu chuẩn áp dụng**

**5.2.1** Khi không chỉ định tiêu chuẩn áp dụng, bên mua cần quy định các yêu cầu sau:

- Kích thước hạt cốt liệu.
- Độ sụt.
- Đối với hỗn hợp bê tông cốt liệu nhẹ, bên mua cần quy định thêm khối lượng thể tích hỗn hợp bê tông.
- Đối với hỗn hợp bê tông cốt sợi phân tán, bên mua cần quy định thêm loại, hình dạng và kích thước sợi

**5.2.2** Các phương án A, B hoặc C tại 5.3, 5.4 và 5.5 dưới đây là căn cứ để xác định thành phần bê tông nhằm đảm bảo chất lượng yêu cầu.

### **5.3 Phương án A**

**5.3.1** Khi bên sản xuất chịu trách nhiệm lựa chọn thành phần bê tông, bên mua cũng cần đưa ra quy định sau:

- Mẫu thử cường độ chịu nén là mẫu lấy từ máy trộn tại thời điểm xả và được đánh giá theo 4.3.2;
- Cường độ chịu nén được xác định trên mẫu tiêu chuẩn, bảo dưỡng ở điều kiện chuẩn;
- Nếu không có quy định khác thì tuổi để đánh giá cường độ là 28 ngày.

**5.3.2** Trước khi giao bê tông, bên sản xuất phải cung cấp các số liệu cho bên mua như: khối lượng khô của xi măng, khối lượng bão hòa khô bề mặt của cốt liệu nhỏ và cốt liệu lớn, lượng, loại và tên phụ gia hóa học sử dụng (nếu có), lượng nước trong 1 m<sup>3</sup> bê tông cho mỗi loại bê tông theo đơn đặt hàng. Bên sản xuất bê tông cũng cung cấp các bằng chứng xác nhận vật liệu sử dụng và thành phần bê tông đã chọn đảm bảo bê tông đạt yêu cầu chất lượng theo thỏa thuận.

### **5.4 Phương án B**

**5.4.1** Khi bên mua chịu trách nhiệm về thành phần bê tông, bên mua cung cấp các thông tin sau:

**5.4.1.1** Hàm lượng xi măng theo kg cho 1 m<sup>3</sup>.

**5.4.1.2** Hàm lượng nước tối đa cho phép theo lít cho 1 m<sup>3</sup>, bao gồm cả ẩm bề mặt nhưng không bao gồm lượng nước hấp thụ của cốt liệu.

**5.4.1.3** Cung cấp loại, tên và dải lượng dùng phụ gia hóa học nếu có yêu cầu. Phụ gia hóa học không được sử dụng để thay thế một phần khối lượng xi măng nếu không có quyết định bằng văn bản của bên mua.

**5.4.2** Khi có yêu cầu của bên mua, trước khi cấp bê tông, bên sản xuất cần thông báo cho bên mua các thông tin về: nguồn, khối lượng thể tích xấp xỉ và thành phần hạt của cốt liệu, khối lượng khô của xi măng, khối lượng bão hòa khô bề mặt của cốt liệu nhỏ và cốt liệu lớn, lượng, loại và tên phụ gia hóa học sử dụng (nếu có), lượng nước trong 1 m<sup>3</sup> bê tông cho mỗi loại bê tông theo đơn đặt hàng.

### **5.5 Phương án C**

**5.5.1** Khi bên mua yêu cầu bên sản xuất lựa chọn thành phần cho hỗn hợp bê tông có hàm lượng xi măng ở mức ít nhất có thể, bên mua sẽ quy định bổ sung thêm các yêu cầu sau:

- Cường độ chịu nén yêu cầu được xác định trên mẫu thử lấy từ máy trộn tại điểm xả và được đánh giá theo Điều 4.3.2 Cường độ chịu nén được xác định trên mẫu tiêu chuẩn, bảo dưỡng ở điều kiện chuẩn. Nếu không có quy định khác thì tuổi để xác định cường độ là 28 ngày;

- Hàm lượng xi măng ít nhất theo kg/m<sup>3</sup> bê tông;

- Nếu có yêu cầu phụ gia hóa học, thì cung cấp loại, tên và dải lượng dùng. Không giảm lượng xi măng khi dùng phụ gia.

**5.5.2** Khi có yêu cầu của bên mua, trước khi giao hỗn hợp bê tông, bên sản xuất cần cung cấp các thông tin về khối lượng khô của xi măng, khối lượng bão hòa khô bề mặt của cốt liệu nhỏ và cốt liệu lớn, lượng, loại và tên phụ gia hóa học sử dụng (nếu có), lượng nước trong 1 m<sup>3</sup> bê tông cho mỗi loại bê tông theo đơn đặt hàng. Bên sản xuất bê tông cung cấp cho bên mua văn bản xác nhận vật liệu sử dụng và thành phần bê tông đã lựa chọn đảm bảo chất lượng bê tông đạt yêu cầu. Đặc biệt, phải có văn bản chứng minh với lượng xi măng đã sử dụng cường độ của bê tông không thấp hơn mức yêu cầu tối thiểu.

**5.6** Thành phần cho mỗi loại bê tông lựa chọn theo các phương án A, B hoặc C được đồng ý sử dụng vào công trình phải ghi nhận bằng ký hiệu để dễ dàng nhận biết hỗn hợp bê tông đã cấp cho công trình. Tuy nhiên, mỗi lần cấp bê tông đều có phiếu giao hàng kèm theo trong đó ghi đầy đủ thông tin để xác định hỗn hợp bê tông phù hợp với thiết kế thành phần bê tông đã được duyệt trước cho công trình.

**5.7** Bên mua đảm bảo cấp đầy đủ cho bên cung cấp bê tông các văn bản thử nghiệm được thực hiện đối với các mẫu thử lấy để xác định sự phù hợp các yêu cầu kỹ thuật. Các báo cáo này được cung cấp theo từng mốc thời gian.

## **6 Nguyên tắc nghiệm thu**

### **6.1 Lô hỗn hợp bê tông**

Hỗn hợp bê tông được nghiệm thu theo lô. Trong một lô chỉ bao gồm khối lượng hỗn hợp bê tông của một cấp phối đã được thiết kế theo cùng một chỉ dẫn kỹ thuật và được sản xuất trên cùng loại vật liệu đầu vào. Khối lượng hỗn hợp bê tông của một lô do thỏa thuận giữa bên mua và nhà sản xuất nhưng không được lớn hơn 20 m<sup>3</sup>.

### **6.2 Tần suất lấy mẫu kiểm tra**

**6.2.1** Độ sụt của hỗn hợp bê tông, cường độ chịu nén của bê tông được xác định không ít hơn một lần cho mỗi lô.

**6.2.2** Độ đồng nhất: Nếu chỉ kiểm tra một chỉ tiêu là độ sụt thì không ít hơn một lần cho mỗi lô; nếu kiểm tra đủ 3 chỉ tiêu (Bảng 2) thì theo thỏa thuận giữa bên mua và nhà sản xuất.

**6.2.3** Khối lượng thể tích của hỗn hợp bê tông được xác định không ít hơn một lần trong một ngày.

**6.2.4** Kích thước hạt cốt liệu lớn nhất được xác định không ít hơn một lần trong một tuần.

**6.2.5** Độ chống thấm, độ mài mòn và những yêu cầu kỹ thuật khác của hỗn hợp bê tông và bê tông được xác định khi có yêu cầu.

## **7 Phương pháp thử**

### **7.1 Lấy mẫu**

**7.1.1** Vật liệu sản xuất hỗn hợp bê tông được lấy và thử theo quy định của các tiêu chuẩn tương ứng cho từng loại (Điều 5.1) hoặc theo các tiêu chuẩn sản phẩm áp dụng trong hợp đồng mua - bán.

**7.1.2** Mẫu thử hỗn hợp bê tông và mẫu thử bê tông được lấy và chuẩn bị (tạo mẫu, bảo dưỡng mẫu, của từng chỉ tiêu) theo các quy định trong TCVN 3105:1993. Mẫu thử hỗn hợp bê tông lấy từ cửa xả của máy trộn sau khi đã xả 0,050 m<sup>3</sup>.

### **7.2 Xác định độ sụt**

Theo TCVN 3106:1993.

### **7.3 Xác định khối lượng thể tích**

Theo TCVN 3108:1993

### **7.4 Xác định kích thước hạt cốt liệu lớn nhất**

#### **7.4.1 Nguyên tắc**

Xác định lượng sót tích lũy trên bộ sàng tiêu chuẩn. Kích thước hạt cốt liệu lớn nhất tương ứng kích thước của lỗ sàng tiêu chuẩn mà lượng sót tích lũy trên sàng đó không lớn hơn 10 %.

#### **7.4.2 Thiết bị và dụng cụ**

**7.4.2.1 Bộ sàng tiêu chuẩn** có kích thước lỗ sàng 5 mm; 10 mm; 20 mm; 40 mm; 70 mm (TCVN 7572-2:2006).

**7.4.2.2 Cân kỹ thuật** có độ chính xác đến 1 g (gam);

**7.4.2.3 Tủ sấy điện** có bộ phận điều chỉnh và ổn định nhiệt độ ở (105 ± 5) °C.

### 7.4.3 Chuẩn bị mẫu thử

Lấy khối lượng mẫu ít nhất 10 kg đối với hỗn hợp bê tông có kích thước danh nghĩa lớn nhất của hạt cốt liệu lớn là 20 mm và nhỏ hơn hoặc lấy khối lượng tối thiểu 20 kg đối với hỗn hợp bê tông có kích thước danh nghĩa lớn nhất của hạt cốt liệu lớn nhỏ hơn hoặc bằng 20 mm.

### 7.4.4 Cách tiến hành

Sàng ướt hỗn hợp bê tông trong bộ sàng tiêu chuẩn nêu trên. Sấy khô lượng sót trên mỗi sàng ở nhiệt độ  $(105 \pm 5)$  °C đến khối lượng không đổi. Để cốt liệu nguội đến nhiệt độ phòng thí nghiệm và cân khối lượng còn lại trên mỗi sàng, chính xác đến 1 g.

### 7.4.5 Tính kết quả

**7.4.5.1** Lượng sót riêng trên mỗi sàng thứ  $i$  ( $a_i$ ), biểu thị bằng %, tính theo công thức (1):

$$a_i = \frac{m_i}{m} \times 100 \quad (1)$$

trong đó:

$a_i$  - lượng sót riêng trên sàng thứ  $i$ , %;

$m_i$  - khối lượng sót riêng lại trên sàng thứ  $i$ , tính bằng gam (g);

$m$  - tổng khối lượng mẫu thử, tính bằng gam (g).

**7.4.5.2** Lượng sót tích lũy trên sàng thứ  $i$ , là tổng lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng lớn hơn nó và lượng sót riêng trên bản thân sàng  $i$ . Lượng sót tích lũy ( $A_i$ ), biểu thị bằng %, chính xác tới 0,1 %, tính theo công thức (2):

$$A_i = a_i + \dots + a_{70} \quad (2)$$

trong đó:

$a_i$  - lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng  $i$ , tính bằng phần trăm khối lượng (%);

$a_{70}$  - lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng 70 mm, tính bằng phần trăm khối lượng (%);

**7.4.5.3** Kích thước hạt cốt liệu lớn nhất ( $D_{max}$ ) bằng kích thước lỗ sàng mà lượng sót tích lũy trên sàng đó không lớn hơn 10 %. Kết quả là giá trị trung bình cộng của 2 mẫu thử, được làm tròn đến 0,1 %.

### 7.4.6 Báo cáo thử nghiệm

Trong báo cáo thử nghiệm cần ghi rõ:

- Ngày, giờ lấy mẫu và thử nghiệm;
- Nơi lấy mẫu;
- Nơi thử nghiệm;
- Tên và địa chỉ cơ quan thử nghiệm;
- Kích thước hạt cốt liệu lớn nhất ( $D_{max}$ );
- Nhiệt độ và độ ẩm không khí trong quá trình thử nghiệm;
- Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- Chữ ký của người thử nghiệm.

## 7.5 Xác định hàm lượng cốt liệu lớn

### 7.5.1 Thiết bị và dụng cụ

**7.5.1.1 Sàng tiêu chuẩn** có kích thước lỗ sàng 5 mm (TCVN 7572-2:2006).

**7.5.1.2 Cân kỹ thuật** có độ chính xác đến 1 g;

**7.5.1.3 Tủ sấy điện** có bộ phận điều chỉnh và ổn định nhiệt độ ở  $(105 \pm 5)$  °C.

### 7.5.2 Chuẩn bị mẫu thử

Lấy khối lượng mẫu ít nhất 10 kg đối với hỗn hợp bê tông có kích thước danh nghĩa lớn nhất của hạt cốt liệu lớn bằng 20 mm và nhỏ hơn hoặc lấy khối lượng tối thiểu 20 kg đối với hỗn hợp bê tông có kích thước danh nghĩa lớn nhất của hạt cốt liệu lớn lớn hơn 20 mm.

### 7.5.3 Cách tiến hành

Sàng ướt hỗn hợp bê tông trên sàng tiêu chuẩn có kích thước lỗ sàng 5 mm để loại hết xi măng và cát. Sấy khô lượng cốt liệu thô sót trên sàng ở nhiệt độ  $(105 \pm 5)$  °C đến khối lượng không đổi. Để cốt liệu nguội đến nhiệt độ phòng thí nghiệm và cân với độ chính xác đến 1 g.

#### 7.5.4 Tính kết quả

Hàm lượng cốt liệu lớn biểu thị bằng %, tính theo công thức (3):

$$C_t = \frac{m_t}{M_h} \times 100 \quad (3)$$

trong đó:

$C_t$  - hàm lượng cốt liệu lớn, %;

$m_t$  - khối lượng cốt liệu lớn, tính bằng gam (g);

$M_h$  - khối lượng mẫu thử, tính bằng gam (g).

Kết quả là giá trị trung bình cộng của 2 mẫu thử, được làm tròn đến 0,1 %.

#### 7.5.6 Báo cáo thử nghiệm

Trong báo cáo thử nghiệm cần ghi rõ:

- Ngày, giờ lấy mẫu và thử nghiệm;
- Nơi lấy mẫu;
- Nơi thử nghiệm;
- Tên và địa chỉ cơ quan thử nghiệm;
- Hàm lượng cốt liệu lớn;
- Nhiệt độ và độ ẩm không khí trong quá trình thử nghiệm;
- Viện dẫn tiêu chuẩn này;
- Chữ ký của người thử nghiệm.

#### 7.6 Xác định cường độ chịu nén

Theo TCVN 3118:1993.

### 8 Thông tin sản phẩm

Nhà sản xuất hỗn hợp bê tông phải cung cấp cho bên mua phiếu giao hàng với các nội dung sau:

#### 1 - Các thông tin chính:

- số phiếu;
- tên và địa chỉ nhà sản xuất hỗn hợp bê tông;
- tên thiết bị trộn;
- ngày, thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc;
- số mẻ trộn;
- tên và địa chỉ bên mua;
- công trình (tên và địa chỉ);
- loại bê tông và thành phần hỗn hợp;
- khối lượng.

#### 2 - Thông tin bổ sung (do bên mua yêu cầu), gồm:

- loại xi măng, thương hiệu và lượng dùng;
- loại phụ gia và lượng dùng;
- tỷ lệ N/XM lớn nhất;
- kích thước hạt cốt liệu lớn nhất ( $D_{max}$ );
- khối lượng thể tích của cốt liệu nhỏ và cốt liệu lớn;
- loại, hình dạng và kích thước cốt sợi (đối với bê tông cốt sợi);
- chữ ký của người của phụ trách sản xuất hỗn hợp bê tông.

#### 3 - Phiếu chất lượng bê tông (tham khảo Phụ lục C).

### Phụ lục A

(tham khảo)

## **Yêu cầu về tính năng kỹ thuật của thiết bị định lượng thể tích và trộn liên tục**

### **A.1 Thiết bị chứa và định lượng vật liệu**

#### **A.1.1 Thùng chứa cốt liệu**

Thùng chứa cốt liệu phải được thiết kế để chứa được một lượng tối thiểu cốt liệu thông thường phù hợp với công suất danh định của máy trộn. Dung tích thùng chứa được xác định bằng  $m^3$  nước đổ vào thùng đến một mức quy định. Nếu thùng nhiều ngăn thì dung tích là tổng thể tích nước của từng ngăn thể hiện trên thiết bị đo. Dung tích thùng có thể được tính bằng tấn dựa trên khối lượng thể tích xốp của cốt liệu là  $1760 \text{ kg/m}^3$ .

#### **A.1.2 Thùng chứa cốt liệu nhiều ngăn**

Ngoài các yêu cầu nêu ở A.1.1, các thùng chứa cốt liệu nhiều ngăn phải được bố trí với các vách ngăn cách giữa các ngăn giữa các loại cốt liệu hoặc kích cỡ khác nhau.

#### **A.1.3 Thùng chứa hoặc xilô cho xi măng**

Các thùng chứa hoặc xilô dùng cho xi măng phải được bố trí để chứa được thể tích tối thiểu theo yêu cầu đối với công suất danh định (Bảng A.1), dựa trên khối lượng thể tích xốp của xi măng là  $1506 \text{ kg/m}^3$ . Dung tích thùng chứa hoặc xilô được tính bằng mét khối của tổng thể tích khoảng không của thùng hoặc xilô trên thiết bị đo.

\* CHÚ THÍCH: Thiết kế kết cấu thùng hoặc xilô cho xi măng dựa trên khối lượng thể tích xốp của xi măng portland. Xi măng hỗn hợp và các phụ gia khoáng như tro bay, xỉ lò cao và silica fume sẽ có các giá trị khối lượng thể tích xốp khác nhau. Sức chứa biểu thị bằng đơn vị khối lượng có thể được xác định từ khối lượng thể tích xốp của các vật liệu này nếu thùng hoặc xilô được sử dụng để chứa chúng.

#### **A.1.4 Bể chứa nước**

Dung tích tối thiểu của bể nước không được nhỏ hơn dung tích lưu chứa cần thiết tương ứng với công suất danh định (Bảng A.1), được tính bằng lít.

#### **A.1.5 Hệ thống phân phối**

Tất cả các thùng và bể chứa phải có các thiết bị như đồng hồ đo, van hiệu chỉnh hoặc bộ đo dòng chảy để điều chỉnh và xác định lượng vật liệu xả ra. Các thiết bị này sẽ làm việc cùng nhau như một hệ thống phân phối cho các vật liệu thành phần.

Thiết bị xả phải có khả năng dừng dòng chảy của vật liệu trong phạm vi dung sai quy định trong tiêu chuẩn này. Thiết bị xả không được để vật liệu bị rơi vãi khi dừng và phải có khả năng kiểm soát tốc độ dòng chảy của vật liệu.

Các thiết bị chỉ thị đảm bảo tính chính xác của việc định lượng và trộn bê tông, phải đảm bảo dễ nhìn để người vận hành đọc được trong khi đang trộn hỗn hợp bê tông.

##### **A.1.5.1 Hệ thống phân phối vật liệu**

Các bộ điều chỉnh tạo nên hệ thống này phải có khả năng đáp ứng các dòng chảy yêu cầu của vật liệu bất kể mức vật liệu có trong thùng chứa, silo hay bể chứa. Ngoài ra, hệ thống này phải có khả năng duy trì tỷ lệ đã cài đặt của vật liệu ở mọi chế độ sản xuất. Hệ thống phân phối phải cho phép việc hiệu chuẩn các bộ điều chỉnh cho từng thành phần riêng biệt.

##### **A.1.5.2 Hệ thống cung cấp nước**

Tỷ lệ nước cung cấp cho máy trộn liên tục phải được đo bằng lưu lượng kế đã hiệu chuẩn kết hợp với cơ chế cấp xi măng và cốt liệu vào máy trộn. Tỷ lệ này phải được điều chỉnh để kiểm soát độ sụt và tỷ lệ nước/xi măng mong muốn. Thiết bị phải được bố trí sao cho các áp suất biến đổi trong hệ thống chứa và phân phối nước sẽ không ảnh hưởng đến phép đo.

##### **A.1.5.3 Hệ thống phân phối phụ gia**

Ngoài việc đáp ứng các yêu cầu nêu trong mục A.1.2.1, hệ thống phân phối phụ gia cũng phải được bịt kín để chống ẩm. Trong trường hợp phụ gia lỏng, hệ thống phân phối phải được bịt kín để chống sự rò rỉ.

### **A.2 Thiết bị trộn hỗn hợp bê tông**

#### **A.2.1 Vít trộn/Máy trộn**

Thiết bị trộn phải là loại phù hợp để sản xuất hỗn hợp bê tông theo độ sụt và độ đồng nhất yêu cầu khi vận hành với tốc độ do nhà sản xuất chỉ định.

#### **A.2.2 Công suất danh định tiêu chuẩn**

- Công suất danh định của tổ hợp máy trộn thể tích được biểu thị bằng  $m^3$ . Các công suất danh định trong Bảng A.1 là mức tiêu chuẩn. Các mức công suất trung gian không được xem là tiêu chuẩn.



**Bảng A.1 - Công suất danh định tiêu chuẩn và dung tích lưu chứa tối thiểu**

Công suất, m <sup>3</sup>	Dung tích lưu chứa		
	Cốt liệu, m <sup>3</sup>	Xi măng, m <sup>3</sup>	Nước, L
1,5	2,0	0,5	300
2,5	3,0	0,7	450
3,0	4,0	1,0	600
4,0	5,0	1,0	750
4,5	6,0	1,5	900
5,0	7,0	1,5	1050
5,5	7,5	2,0	1150
6,0	8,0	2,0	1200
6,5	8,5	2,0	1300
7,0	9,0	2,0	1350

**Bảng A.1 - (kết thúc)**

Công suất, m <sup>3</sup>	Dung tích lưu chứa		
	Cốt liệu, m <sup>3</sup>	Xi măng, m <sup>3</sup>	Nước, L
7,5	9,5	2,5	1500
8,5	10,5	2,5	1650
9,0	11,5	3,0	1800
10,0	12,5	3,0	1950
10,5	13,5	3,5	2200

- Các tiêu chí để thiết lập công suất danh định được dựa trên dung tích lưu chứa tối thiểu cho cốt liệu, xi măng và nước, tạo ra 1 m<sup>3</sup> hỗn hợp bê tông theo cấp phối tiêu chuẩn: hàm lượng xi măng 280 kg, độ sụt 100 ± 38 mm, hạt cốt liệu lớn nhất 25,0 mm, khối lượng thể tích bê tông dao động trong khoảng 2160-2480 kg/m<sup>3</sup> đến 2480 kg/m<sup>3</sup>. Các tổ hợp có qui mô tiêu chuẩn được chỉ định bởi công suất danh định phải có các thùng chứa cho các vật liệu thành phần với các yêu cầu về dung tích tối thiểu được quy định tại Bảng A.1.

**A.2.3 Thùng chứa cốt liệu**

Dung tích tối thiểu của bộ phận chứa cốt liệu biểu thị bằng m<sup>3</sup>, là tổng của các thùng chứa cốt liệu riêng lẻ hoặc một thùng chứa cốt liệu được chia thành nhiều ngăn, tính từ các kích thước trong bản vẽ, không được nhỏ hơn 1,26 lần công suất danh định (Bảng A.1).

**A.2.4 Thùng chứa hoặc xi lô cho xi măng**

Dung tích tối thiểu của silo chứa xi măng tính bằng m<sup>3</sup>, tính từ các kích thước trong bản vẽ, nhưng không được nhỏ hơn 0,3 lần công suất danh định (Bảng A.1).

**A.2.5 Bể chứa nước**

Dung tích tối thiểu của bể chứa nước, tính từ các kích thước trong bản vẽ, nhưng không được nhỏ hơn 152 L.

**Phụ lục B**

(tham khảo)

**Lựa chọn mức dư cường độ nén**

Mức dư cường độ nén phụ thuộc vào độ lệch chuẩn của kết quả thử nghiệm và độ chính xác mà giá trị đó có thể được ước tính (từ dữ liệu trước như được giải thích trong ACI 318 và ACI 301). Dữ liệu có liên quan được đưa ra trong Bảng B.1.

**Bảng B.1 - Mức dư cần thiết để đạt cường độ nén yêu cầu<sup>A</sup>**

Số lượng mẫu thử <sup>B</sup>	Độ lệch chuẩn, MPa				
	2,0	3,0	4,0	5,0	Chưa biết
15	3,1	4,7	7,3	10,0	c

20	2,9	4,3	6,6	9,1	c
30 hoặc nhiều hơn	2,7	4,0	5,8	8,2	c

<sup>A</sup> Theo số lượng mẫu thử trong bảng để đạt được cường độ trung bình yêu cầu.

<sup>B</sup> Số lượng mẫu thử hỗn hợp bê tông được sử dụng để ước lượng độ lệch chuẩn của một cơ sở sản xuất bê tông.

<sup>C</sup> Nếu có ít hơn 15 mẫu thử thì mức dư cường độ thiết kế phải là 7 MPa khi cường độ yêu cầu thấp hơn 20 MPa; 8,5 MPa khi cường độ yêu cầu từ 20 MPa đến 35 MPa và 10,0 MPa khi cường độ yêu cầu lớn hơn 35 MPa.

### Phụ lục C

(tham khảo)

#### Phiếu chất lượng hỗn hợp bê tông số: ...

Tên nhà sản xuất: .....

Địa chỉ: .....

Tel:..... Fax:.....

Tên bên mua: .....

Loại hỗn hợp bê tông và ký hiệu: .....

Tỉ lệ N/XM: .....

Độ sụt tại nơi giao nhận: .....

Cường độ nén yêu cầu ở tuổi 28 ngày, MPa: .....

Cường độ nén ở các tuổi khác (nếu có yêu cầu), MPa: .....

Khối lượng thể tích, kg/m<sup>3</sup>: .....

Loại và lượng phụ gia sử dụng: .....

Cỡ hạt lớn nhất của cốt liệu (D<sub>max</sub>), mm: .....

Các chỉ tiêu khác (nếu có yêu cầu) .....

Ngày xuất phiếu: .....

Phụ trách sản xuất: .....

Phụ trách phòng thí nghiệm: .....

### MỤC LỤC

Lời nói đầu

- 1 Phạm vi áp dụng
- 2 Tài liệu viện dẫn
- 3 Thuật ngữ và định nghĩa
- 4 Yêu cầu kỹ thuật
  - 4.1 Vật liệu
  - 4.2 Định lượng và trộn
  - 4.3 Hỗn hợp bê tông
- 5 Điều kiện giao - nhận hỗn hợp bê tông
- 6 Nguyên tắc nghiệm thu
- 7 Phương pháp thử
- 8 Thông tin sản phẩm

Phụ lục A (tham khảo): Yêu cầu về tính năng kỹ thuật của thiết bị định lượng thể tích và trộn liên tục

Phụ lục B (tham khảo): Lựa chọn mức dư cường độ chịu nén

Phụ lục C (tham khảo): Phiếu chất lượng hỗn hợp bê tông