

TCVN 13603:202x

Xuất bản lần ...

**CÓT LIỆU NHẸ CHO BÊ TÔNG KẾT CẤU -
YÊU CẦU KỸ THUẬT**

Standard Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete

DỰ THẢO LẦN 5

HÀ NỘI – 2025

DỰ THẢO LẤY Ý KIẾN

Mục lục	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	6
4 Phân loại	6
5 Yêu cầu kỹ thuật	7
6 Phương pháp thử	10
7 Vận chuyển, bảo quản và giao nhận	12
Thư mục tài liệu tham khảo	13

Lời nói đầu

TCVN 13603:202X, TCVN 13601:202x và TCVN 13602:202x thay thế TCVN 6220:1997

TCVN 13603:202X do Hội Bê tông Việt Nam biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Ủy ban Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng Quốc gia thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Cốt liệu nhẹ cho bê tông kết cấu – Yêu cầu kỹ thuật

Standard Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định yêu cầu kỹ thuật cho các loại cốt liệu nhẹ vô cơ, có nguồn gốc tự nhiên hoặc nhân tạo, được sản xuất từ nguyên liệu tự nhiên và/hoặc phế thải, nung hoặc không nung, dùng cho bê tông nhẹ kết cấu.

2 Tài liệu viện dẫn

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

TCVN 3105, *Hỗn hợp bê tông và bê tông – Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.*

TCVN 3106, *Hỗn hợp bê tông - Phương pháp thử độ sụt.*

TCVN 3115, *Bê tông – Phương pháp xác định khối lượng thể tích.*

TCVN 3117, *Bê tông – Phương pháp xác định độ co.*

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

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

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

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

TCVN 7572-1, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 1: Lấy mẫu.*

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

TCVN 7572-4, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 4: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích và độ hút nước.*

TCVN 7572-6, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 6: Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hong.*

TCVN 7572-7, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 7: Xác định độ ẩm.*

TCVN 13603:202X

TCVN 7572-8, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 8: Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ.*

TCVN 7572-9, *Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 9: Xác định tạp chất hữu cơ.*

TCVN 8265, *Xi hạt lò cao – Phương pháp phân tích hóa học.*

TCVN 8877, *Xi măng – Phương pháp xác định độ nở autoclave.*

TCVN 5574, *Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.*

TCVN 13051, *Bê tông – Bê tông xi măng - Thuật ngữ và định nghĩa.*

ASTM C142/C142M - 17, *Standard Test Method for Clay Lumps and Friable Particles in Aggregates* (Phương pháp thử tiêu chuẩn hàm lượng sét cục và các hạt mềm yếu trong cốt liệu).

ASTM C173/C173M-16, *Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Volumetric Method* (Phương pháp thử tiêu chuẩn hàm lượng bọt khí trong hỗn hợp bê tông bằng phương pháp thể tích).

ASTM C641 – 17, *Standard Test Method for Iron Staining Materials in Lightweight Concrete Aggregates* (Phương pháp thử tiêu chuẩn cho các vật liệu nhuộm màu sắt trong cốt liệu bê tông nhẹ).

ASTM C666/C666M - 15, *Standard Test Method for Resistance of Concrete to Rapid Freezing and Thawing* (Phương pháp thử tiêu chuẩn Độ bền băng giá của bê tông).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa nêu trong TCVN 7570, TCVN 5574, TCVN 13051 và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Mẫu gửi thử nghiệm sự phù hợp

Mẫu do nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp cốt liệu nhẹ gửi đến đơn vị thử nghiệm để đánh giá sự phù hợp của cốt liệu theo tiêu chuẩn này.

3.2

Độ đồng nhất về thành phần hạt

Mức độ chênh lệch mô đun độ lớn của các mẫu được lấy từ các chuyến vận chuyển, với các tần suất do bên mua yêu cầu, biểu thị bằng phần trăm so với mô đun độ lớn của mẫu gửi thử nghiệm sự phù hợp.

3.2

Độ đồng nhất về khối lượng thể tích xốp

Mức độ chênh lệch khối lượng thể tích xốp của các lô cốt liệu nhẹ so với mẫu gửi thử nghiệm sự phù hợp.

3.3

Lô cốt liệu

Lượng cốt liệu nhẹ cùng nguồn gốc và cùng một nhóm kích thước, không quá 350 m³ đối với cốt liệu lớn và không quá 200 m³ đối với cốt liệu nhỏ.

4 Phân loại

Trong tiêu chuẩn này, cốt liệu nhẹ được phân loại như sau:

- a) Cốt liệu nhẹ nung được sản xuất bằng phương pháp tạo viên, nung thiêu kết phòng nổ từ các nguyên liệu vô cơ như sét, á sét, phiến sét, diatomite và/hoặc các vật liệu như xỉ lò cao, tro bay, thủy tinh phế thải...
- b) Cốt liệu nhẹ không nung được gia công cơ học từ vật liệu vô cơ tự nhiên như đá bọt (pumice), đá bazal xốp (scoria), tuff núi lửa; cốt liệu nhẹ trên cơ sở tro bay và chất kết dính vô cơ.

5 Yêu cầu kỹ thuật

5.1 Hàm lượng các chất gây hại trong cốt liệu nhẹ phải thỏa mãn yêu cầu sau:

5.1.1 Tạp chất hữu cơ, thử theo TCVN 7572-9, không được vượt hơn màu chuẩn;

5.1.2 Hàm lượng mất khi nung (MKN) của cốt liệu nhẹ, thử theo TCVN 8265 : 2009, không được lớn hơn 5 %.

CHÚ THÍCH 1: Một số loại cốt liệu nhẹ có thể chứa cacbonat hoặc nước hydrat hóa góp phần vào MKN nhưng có thể không ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm. Do đó, khi đánh giá cốt liệu theo chỉ tiêu này, cần xem xét đến các đặc tính vật liệu tạo nên mất khi nung.

5.1.3 Chỉ số nhuộm màu, thử theo ASTM C641-17, phải nhỏ hơn 60, hàm lượng sắt biểu thị bằng Fe₂O₃ trong vết màu lắng đọng khi phân tích hóa học không được lớn hơn hoặc bằng 1,5 mg/200 g mẫu.

5.2 Tính chất cơ lý của cốt liệu nhẹ phải thỏa mãn yêu cầu như sau:

5.2.1 Tổng hàm lượng sét cực và các hạt mềm yếu, thử theo ASTM C142/C142M - 17, không được vượt quá 2 % khối lượng khô.

5.2.2 Thành phần hạt, thử theo 6.1 và 6.2, phải phù hợp với các yêu cầu trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1- Yêu cầu thành phần hạt của cốt liệu nhẹ cho bê tông

Kích thước danh nghĩa của các loại cốt liệu nhẹ	Phần trăm (khối lượng) lọt sàng có kích thước mắt sàng									
	25,0 mm	19,0 mm	12,5 mm	9,5 mm	4,75 mm	2,36 mm	1,18 mm	300 μm	150 μm	75 μm
Cốt liệu nhỏ (cát nhẹ)										
4,75 mm tới 0	...	...	...	100	85-100	...	40-80	10-35	5-25	...
Cốt liệu lớn (sỏi nhẹ và dăm nhẹ)										
25,0 mm tới 4,75 mm	95-100	...	25-60	...	0-10	...	...	...	...	0-10
19,0 mm tới 4,75 mm	100	90-100	...	10-50	0-15	...	...	...	...	0-10
12,5 mm tới 4,75 mm	...	100	90-100	40-80	0-20	0-10	...	...	...	0-10
9,5 mm tới 2,36 mm	...	...	100	80-100	5-40	0-20	0-10	...	...	0-10
Hỗn hợp cốt liệu nhỏ và cốt liệu lớn:										
12,5 mm tới 0	...	100	95-100	...	50-80	...	...	5-20	2-15	0-10
9,5 mm tới 0	...	...	100	90-100	65-90	35-65	...	10-25	5-15	0-10
CHÚ THÍCH 2: Bề mặt của cốt liệu nhẹ nung có kích thước nhỏ hơn 75 μm không gây hại và có thể có tính chất pozzolanic.										

5.2.3 Độ đồng nhất về cấp phối và thành phần hạt. Độ đồng nhất về cấp phối và thành phần hạt hợp lý trong quá trình vận chuyển cốt liệu nhẹ là kết quả xác định môđun độ lớn của các mẫu được lấy từ các chuyến vận chuyển với các tần suất do bên mua yêu cầu; chênh lệch môđun độ lớn của bất kỳ chuyến vận chuyển nào so với mẫu gửi để thử nghiệm sự phù hợp, phải nhỏ hơn hoặc bằng 7%.

CHÚ THÍCH 3: Cho phép chênh lệch lớn hơn 7% nếu nhà cung cấp chứng minh được rằng sản phẩm đáp ứng để sản xuất được bê tông có các đặc tính yêu cầu.

5.2.4 Khối lượng thể tích xốp, thử theo TCVN 7572-6, phải phù hợp với các yêu cầu trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2 - Yêu cầu về khối lượng thể tích xốp (khô) của các cốt liệu nhẹ cho bê tông kết cấu

Loại cốt liệu nhẹ theo cỡ hạt danh định	Khối lượng thể tích xốp (khô), kg/m ³ , không lớn hơn
Cốt liệu nhỏ	1120
Cốt liệu lớn	880
Hỗn hợp cốt liệu nhỏ và cốt liệu lớn	1040

5.2.5 Độ đồng nhất của khối lượng thể tích xốp - Khối lượng thể tích xốp của các lô cốt liệu nhẹ được lấy mẫu và thử nghiệm, không được chênh lệch quá 10 % so với mẫu gửi thử nghiệm sự phù hợp và không vượt quá giới hạn trong Bảng 2.

5.2.6 Khối lượng thể tích hạt, độ hút nước và độ ẩm, thử theo TCVN 7572-4 khi có yêu cầu hoặc theo công bố của nhà sản xuất.

5.3 Bê tông dùng cốt liệu nhẹ thử nghiệm phải đáp ứng các yêu cầu sau:

5.3.1 Bê tông dùng cốt liệu nhẹ thử nghiệm, từ cùng một hoặc nhiều mẻ bê tông, phải thoả mãn yêu cầu về cường độ ứng với khối lượng thể tích không vượt quá giá trị quy định trình bày trong Bảng 3. Khối lượng thể tích, cường độ chịu nén và cường độ chịu kéo khi bừa được của bê tông được xác định tương ứng theo 6.10.3, 6.10.4 và 6.10.5.

Bảng 3 - Yêu cầu tương quan giữa khối lượng thể tích với cường độ chịu nén và cường độ chịu kéo khi bừa của bê tông dùng cốt liệu nhẹ thử nghiệm

Khối lượng thể tích cân bằng tính toán ⁽¹⁾ , kg/m ³ , không lớn hơn	Cường độ chịu nén tuổi 28 ngày, MPa, không nhỏ hơn	Cường độ chịu kéo khi bừa tuổi 28 ngày, MPa, không nhỏ hơn
Bê tông dùng toàn bộ cốt liệu nhẹ		
1760	28	2,2
1680	21	2,1
1600	17	2,0
Bê tông dùng hỗn hợp cốt liệu nhẹ và Cốt liệu đặc chắc		
1840	28	2,3
1760	21	2,1
1680	17	2,1
⁽¹⁾ Là khối lượng thể tích khô thí nghiệm cộng thêm 50 kg/m ³ ; hoặc bằng tổng khối lượng vật liệu khô trong thành phần hỗn hợp bê tông theo 6.10.1, với hệ số 1,2 cho xi măng, và cộng thêm 50 kg/m ³ .		

CHÚ THÍCH 4: Các giá trị trung gian của cường độ và các giá trị khối lượng thể tích tương ứng được xác định bằng phép nội suy.

5.3.2 Cốt liệu đặc chắc khi được sử dụng để thay thế một phần hoặc tất cả các cốt liệu nhẹ phải tuân thủ các yêu cầu tiêu chuẩn TCVN 7570. Báo cáo thử nghiệm phải ghi lại tỷ lệ của tất cả các thành phần và đặc tính của Cốt liệu đặc chắc để đảm bảo tuân thủ các yêu cầu tối thiểu này.

5.3.3 Độ co khô của mẫu bê tông dùng cốt liệu nhẹ thử nghiệm, thử theo 6.10.6, không được vượt quá 0,07 %.

5.3.4 Mức độ bong bật của cốt liệu nhẹ khỏi bề mặt bê tông, thử nghiệm theo 6.10.7, không cho phép xuất hiện.

5.3.5 Độ bền băng giá của bê tông được thử nghiệm theo 6.10.8. Khi có yêu cầu, nhà cung cấp phải chứng minh bằng thử nghiệm hoặc thực tế cốt liệu nhẹ sử dụng cho bê tông có đủ khả năng bền băng giá trong ứng dụng dự kiến.

6 Phương pháp thử

6.1 Lấy mẫu thử cốt liệu theo TCVN 7572-1.

CHÚ THÍCH 5: Mẫu thử dùng xác định thành phần hạt có thể dùng để xác định hàm lượng hạt mịn.

6.2 Xác định tạp chất hữu cơ theo TCVN 7572-9.

6.3 Xác định hàm lượng mất khi nung (MKN) theo TCVN 8265 : 2009.

6.4 Xác định chỉ số nhuộm màu theo ASTM C641-17.

6.5 Xác định hàm lượng sét cục và các hạt mềm yếu theo ASTM C142/C142M – 17.

6.6 Xác định thành phần hạt và mô đun độ lớn của cốt liệu trên cơ sở TCVN 7572-2, với những điều chỉnh như sau: sử dụng bộ sàng có kích thước mắt sàng quy định trong Bảng 1; mẫu thử cho cốt liệu lớn phải là 2830 cm³; khối lượng mẫu cốt liệu nhỏ quy định trong Bảng 4; lượng lọt sàng (%) bằng 100% trừ lượng sót tích lũy tại sàng đó; mô đun độ lớn được tính cho cả cốt liệu lớn (nếu có).

Bảng 4 - Khối lượng mẫu thử thành phần hạt của cốt liệu nhẹ

Khối lượng thể tích danh nghĩa của cốt liệu nhỏ, kg/m ³	Khối lượng mẫu thử, g
80-240	50
>240-400	100
>400-560	150
>560-720	200
>720-880	250
>880-1040	300
>1040-1120	350

6.7 Xác định khối lượng thể tích, độ hút nước theo TCVN 7572-4.

6.8 Xác định khối lượng thể tích xốp và độ hồng theo TCVN 7572-6.

6.9 Xác định độ ẩm theo TCVN 7572-7.

6.10 Các tính chất của bê tông dùng cốt liệu nhẹ thử nghiệm được xác định như sau:

6.10.1 Thành phần của hỗn hợp bê tông phải được xác định bởi phòng thí nghiệm được công nhận. Khi sử dụng các phương pháp chọn thành phần bê tông theo tiêu chuẩn nước ngoài cần phải tuân thủ tính hệ thống trong các chỉ dẫn và các tiêu chuẩn áp dụng.

6.10.2 Chế tạo mẫu bê tông thử nghiệm theo TCVN 3105, với các lưu ý như sau để tránh hiện tượng phân tầng do cốt liệu nhẹ có xu hướng nổi lên trên bề mặt hở của khuôn: ưu tiên dùng que đầm; nếu phải sử dụng bàn rung thì chọn chế độ rung ở mức thấp.

6.10.3 Khối lượng thể tích của bê tông được xác định theo TCVN 3115.

6.10.4 Cường độ chịu nén của bê tông

Cường độ chịu nén của bê tông thử theo TCVN 3118, được xác định trên các mẫu trụ, với điều kiện bảo dưỡng như sau: 7 ngày đầu trong môi trường có nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối không nhỏ hơn 95 %, 21 ngày tiếp theo trong môi trường có nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $(50 \pm 5) \%$.

6.10.5 Cường độ chịu kéo khi bửa của bê tông

Cường độ chịu kéo khi bửa của bê tông là trung bình cộng của tám mẫu thử hình trụ (150×300) mm, ở tuổi 28 ngày, thí nghiệm theo TCVN 3120, với điều kiện bảo dưỡng như sau: 7 ngày đầu trong môi trường có nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối không nhỏ hơn 95 %, 21 ngày tiếp theo trong môi trường có nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $(50 \pm 5) \%$.

6.10.6 Độ co khô của bê tông xác định theo TCVN 3117, với các điều chỉnh như sau:

a) Chuẩn bị hỗn hợp bê tông với thành phần: 335 kg xi măng; nếu có sử dụng phụ gia cuốn khí thì điều chỉnh lượng dùng để hàm lượng bọt khí của hỗn hợp bê tông, thử theo ASTM C173/C173M-16, là $(6 \pm 1) \%$. Điều chỉnh hàm lượng nước để độ sụt của hỗn hợp bê tông, thử theo TCVN 3106, đạt từ 50 mm đến 100 mm. Mẫu bê tông thử nghiệm được đúc trong khuôn thép có tiết diện ngang từ (50×50) mm đến (100×100) mm và chiều dài đủ để tạo khoảng cách giữa hai đầu đo là 250 mm. Bề mặt của bê tông được gạt phẳng bằng bay thép.

b) Bảo dưỡng: Để ngăn chặn sự bốc hơi nước từ bê tông khi đóng rắn, che phủ mẫu bằng tấm vật liệu không thấm, không phản ứng với mẫu như tấm nhựa dẻo, bền, không thấm nước hoặc vải bố ướt. Khi sử dụng vải bố ướt để che phủ, phải giữ ướt vải bố cho đến khi mẫu thử được lấy ra khỏi khuôn. Sau 20 h đến 48 h, lấy mẫu thử ra khỏi khuôn và bảo quản trong môi trường có nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối không nhỏ hơn 95 %. Ở tuổi 7 ngày, lấy mẫu thử ra và xác định số đo ban đầu, và ngay sau đó bảo quản mẫu trong tủ bảo dưỡng duy trì ở $(38 \pm 1) ^\circ\text{C}$ với độ ẩm tương đối là $(32 \pm 2) \%$.

CHÚ THÍCH 6: Không khí ngay trên dung dịch Magiê clorua (MgCl_2) bão hòa ở $37,8^\circ\text{C}$ có độ ẩm tương đối khoảng 32 %.

c) Báo cáo: Sau khi bảo quản trong tủ trong 28 ngày, lấy từng mẫu thử ra và trong vòng 15 giây, xác định thay đổi độ dài chính xác đến 0,01 % khoảng cách giữa hai đầu đo. Báo cáo sự thay đổi độ dài như độ co khô của mẫu thử; báo cáo độ co khô trung bình của mẫu thử là độ co khô của bê tông.

6.10.7 Mức độ bong bật cốt liệu trên bề mặt mẫu bê tông.

Mức độ bong bật cốt liệu được thí nghiệm trên cơ sở TCVN 8877:2011 với các mẫu bê tông được chế tạo theo 6.10.6. Bảo dưỡng và chưng áp mẫu thử theo TCVN 8877:2011. Kiểm tra trực quan các mẫu thử được chưng hấp để xác định số lượng vật liệu đã bật ra trên bề mặt. Báo cáo số lượng vật liệu bật ra cho mỗi mẫu.

TCVN 13603:202X

6.10.8 Độ bền băng giá của bê tông

Khi có yêu cầu, độ bền băng giá của bê tông được thử nghiệm theo ASTM C666/C666M - 15 với những sửa đổi sau đây: trừ khi có quy định khác, lấy các mẫu bê tông khỏi tủ dưỡng ẩm ở tuổi 14 ngày và để khô trong không khí trong 14 ngày với độ ẩm tương đối $(50 \pm 5) \%$ và nhiệt độ $(27 \pm 2) ^\circ\text{C}$, sau đó nhúng mẫu thử ngập nước trong 24 h, trước khi thử nghiệm độ bền băng giá.

7 Đóng gói, ghi nhãn, vận chuyển, giao nhận và bảo quản

7.1 Tùy theo đơn hàng, cốt liệu có thể được đóng bao hoặc xuất rời theo từng loại và từng nhóm cỡ hạt, được vận chuyển bằng mọi phương tiện miễn là không làm biến đổi các tính chất của cốt liệu.

7.2 Giao nhận cốt liệu theo lô. Mỗi lô phải có giấy chứng nhận chất lượng kèm theo, trong đó ghi rõ:

- tên và địa chỉ của cơ sở cung cấp cốt liệu;
- loại cốt liệu;
- nguồn gốc cốt liệu;
- số lô và khối lượng hay thể tích;
- kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu, tính chất của cốt liệu.

7.3 Cốt liệu được bảo quản trong kho kín hoặc hở miễn là không bị nhiễm bẩn và lẫn tạp chất.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ASTM C330/C330M - 17a, Standard Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete.
-

DỰ THẢO LẤY Ý KIẾN