TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN .....:XXXX

BÊ TÔNG - PHƯƠNG PHÁP THỬ TĂNG TỐC CACBONAT HOÁ

Concrete - Method of accelerated carbonation test

DƯ THẢO LẤY Ý KIẾN

HÀ NỘI – 2022

Mục lục

Trang

Lời nói đầu 4

1 Phạm vi áp dụng 5

2 Tài liệu viện dẫn 5

3 Nguyên tắc 5

4 Thiết bị và dụng cụ 6

5 Hoá chất thử nghiệm 7

6 Mẫu thử 7

7 Phương pháp thử 7

8 Tính toán kết quả 9

9 Báo cáo kết quả thử nghiệm 9

Lời nói đầu

TCVN ....:XXXX được xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo tiêu chuẩn JIS A 1153:2012 Method of accelerated carbonation test for concrete (Phương pháp thử tăng tốc cacbonat hoá cho bê tông).

TCVN .....:XXXX do Viện Vật liệu xây dựng – Bộ 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.

Bê tông - Phương pháp thử nghiệm tăng tốc cacbonat hoá

Concrete - Method of accelerated carbonation test

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử tăng tốc quá trình cacbonat hoá bê tông bằng cách tăng nồng độ carbon dioxide trong khí quyển.

Phương pháp thử nghiệm này cung cấp đánh giá trực tiếp về khả năng bền cacbonat của bê tông và kết cấu bê tông, bằng cách đo chiều sâu carbonat hoá.

Tiêu chuẩn này không sử dụng để thực hiện dự đoán tuổi thọ của kết cấu bê tông cụ thể.

2 Tài liệu viện dẫn

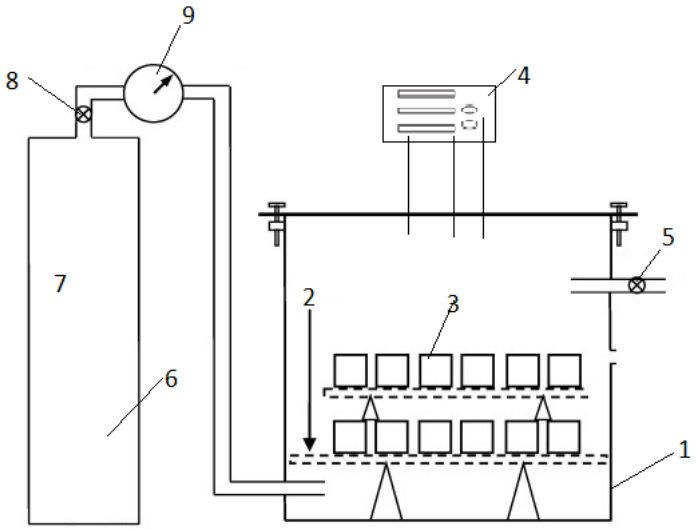
Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 3105:2022 Hỗn hợp bê tông và bê tông - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử;

TCVN ....:XXXX Bê tông – Phương pháp đo chiều sâu cacbonat hóa

3 Nguyên tắc

Mẫu bê tông được tăng tốc quá trình cacbonat hoá bằng cách đặt trong môi trường có nồng độ CO_2 cao. Sơ đồ thiết bị thử nghiệm tăng tốc cacbonat hoá bê tông được nêu trong Hình 1 dưới đây.



CHÚ DẪN:

1. Thân tủ cacbonat
2. Giá thép
3. Mẫu bê tông
4. Thiết bị đo và điều khiển nồng độ CO2, nhiệt độ, độ ẩm
5. Van
6. Bình chứa CO_2
7. Khí CO_2 hóa lỏng
8. Van điều áp
9. Đồng hồ đo áp suất khí CO_2

Hình 1 - Sơ đồ thiết bị thử nghiệm quá trình tăng tốc cacbonat hoá bê tông

4 Thiết bị và dụng cụ

4.1 Tủ tăng tốc cacbonat hoá

Tủ tăng tốc cacbonat hoá gồm các bộ phận sau:

- Tủ có thiết bị điều chỉnh nhiệt độ, độ ẩm và nồng độ CO_2 để cung cấp các điều kiện cho quá trình tăng tốc phản ứng cacbonat hoá theo quy định;

- Thiết bị đo nhiệt độ có sai số đo nhiệt độ ± 1°C**;**

- Thiết bị đo độ ẩm có sai số đo độ ẩm tương đối ± 1 %;

- T**hiết bị đo nồng độ carbon dioxide** có sai số đo nồng độ carbon dioxide theo thể tích ± 0,1 %.

4.2 Máy nén, **máy uốn**, **búa**, v.v ... có thể phân tách mẫu thử;

4.3 Máy cắt bê tông sử dụng để cắt mẫu;

4.4 Thước cặp Vernier hoặc **thước kim loại** phù hợp quy định, có thể đọc tới 0,5 mm;

4.5 Dụng cụ thử khác: Bàn chải, **máy hút bụi**, **máy sấy, bình xịt,** v.v...

5 Hoá chất, thuốc thử

5.1 Carbon dioxide

Carbon dioxide được sử dụng trong thử nghiệm là carbon dioxide hóa lỏng có hàm lượng CO_2 không nhỏ hơn 99 %.

5.2. Chất chỉ thị

Chất chỉ thị được sử dụng trong thử nghiệm là Phenolphtalein tinh thể.

6 Mẫu thử

Mẫu thử được chế tạo từ hỗn hợp bê tông có thành phần cấp phối tuỳ thuộc vào mục đích sử dụng cụ thể.

6.1 Hình dạng và kích thước của mẫu

Mẫu bê tông thử nghiệm có hình lăng trụ, kích thước 100x100x400 mm.

Kích thước lớn nhất của cốt liệu lớn phải nhỏ hơn một phần ba kích thước cạnh nhỏ nhất của mẫu thử.

Lưu ý:

Tuỳ thuộc vào mục đích thử nghiệm, có thể sử dụng mẫu thử có hình dạng và kích thước khác.

6.2 Số lượng mẫu thử

Sử dụng 3 viên mẫu bê tông cho cùng một điều kiện thử nghiệm.

6.3 Chế tạo mẫu thử

Phương pháp chế tạo mẫu thử theo TCVN 3105:1993.

6.4 Bảo dưỡng mẫu bê tông

Quá trình tháo khuôn được thực hiện sau tối thiểu 16 h và không lớn hơn 3 ngày từ thời điểm đúc mẫu. Trước khi tháo khuôn, mẫu bê tông thử nghiệm cần hạn chế rung động và bay hơi nước.

Sau khi tháo khuôn, bảo dưỡng mẫu thử ở điều kiện ẩm ở nhiệt độ (27 ± 2) °C đến 28 ngày tuổi. Để giữ ẩm, có thể ngâm mẫu vào nước hoặc bảo dưỡng trong môi trường ẩm (độ ẩm tương đối > 95 %).

Ngay sau đó, đặt mẫu trong phòng nhiệt độ (27 ± 2) °C và độ ẩm (60 ± 5) % cho đến đủ 8 tuần tuổi. Từ tuần thứ 7 đến tuần thứ 8, tiến hành phủ kín mặt trên, mặt đáy và hai mặt bên (mặt có kích thước 100x100 mm) của mẫu bê tông để đảm bảo ngăn chặn carbon dioxide và bịt các lỗ rỗ trên bề mặt mẫu.

Lưu ý: Việc phủ kín mẫu có thể sử dụng sơn epoxy, sơn polyurethane, hoặc loại sơn đảm bảo không có xâm nhập CO_2 vào bê tông.

7 Tiến hành thử

7.1 Tăng tốc cacbonat hoá

Các mẫu bê tông sau khi được chuẩn bị như trong mục 6.4 được đưa vào tủ tăng tốc cacbonat hoá, với các điều kiện tăng tốc cacbonat hóa như sau: nhiệt độ (27 ± 2) °C, độ ẩm tương đối (60 ± 5) % và nồng độ carbon dioxide (5 ± 0,2) % theo thể tích.

Các mẫu thử phải được đặt sao cho mặt không phủ được tiếp xúc với khí carbon dioxide và đặt cách nhau ít nhất 20 mm để mẫu thử tiếp xúc với môi trường thử là như nhau.

Về nguyên tắc, các điều kiện trong quá trình thử được duy trì liên tục cho đến khi đạt thời gian quy định. Trong một số trường hợp, khi quá trình thử bị tạm dừng, thì tổng thời gian gián đoạn không được vượt quá 1 tuần.

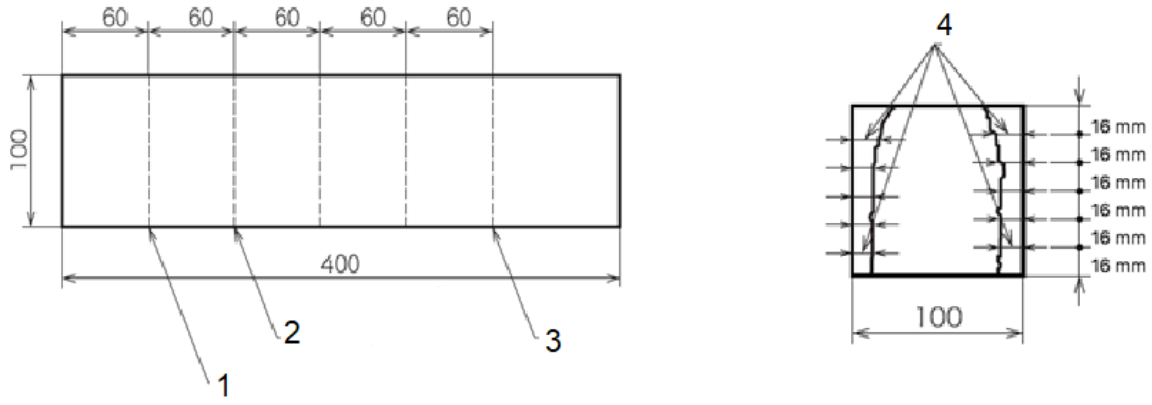
7.2 Đo chiều sâu cacbonat

Khi mẫu bê tông được bảo dưỡng trong tủ tăng tốc cacbonat hoá đến thời gian quy định, lấy 3 viên mẫu bê tông ra khỏi tủ và tiến hành chia tách hoặc cắt thành lát mẫu với chiều dày khoảng 60 mm, sao cho mặt cắt của mẫu thử vuông góc với phương chiều dài của mẫu thử như trong Hình 2 a).

Chuẩn bị bề mặt đo và đo chiều sâu cacbonat theo phương pháp thử trong JIS A 1152.

Các điểm đo phải được chia thành sáu phần bằng nhau trên mỗi cạnh bên của hai mặt không phủ sơn, như được nêu trong Hình 2 b).

CHÚ THÍCH: Các phép đo nên được thực hiện tại 1, 4, 8, 13, 26 tuần sau khi bắt đầu thử nghiệm tăng tốc cacbonat hoá. Tùy thuộc vào mục đích thử nghiệm, có thể tiến hành bảo dưỡng tăng tốc cacbonat hoá ở các giai đoạn khác nhau.



a) b)

CHÚ DẪN:

1) Vị trí đo thứ nhất

2) Vị trí đo thứ hai

3) Vị trí đo thứ năm

4) Vị trí đo chiều sâu cacbonat hóa

Hình 2 - Vị trí đo độ sâu cacbonat

7.3 Xử lý bề mặt chia tách hoặc bề mặt cắt

Bề mặt chia tách hoặc cắt của phần mẫu còn lại được phủ kín bề mặt theo **6.4** và sau đó được đưa vào tủ tăng tốc cacbonat hoá ngay lập tức theo **7.1.**

8 Tính toán kết quả

Chiều sâu cacbonat của từng mẫu bê tông là giá trị trung bình chiều sâu cacbonat của 10 điểm đo trên 2 mặt không sơn của mẫu bê tông. Tính toán từng giá trị và làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy.

Chiều sâu cacbonat trung bình (x) của bê tông là giá trị trung bình chiều sâu cacbonat hoá của 30 điểm đo trên 3 mẫu bê tông. Tính toán từng giá trị và làm tròn đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy.

Hệ số tốc độ cacbonat hóa (k) (mm/$\sqrt{tuần}$) tính bằng cách chia chiều sâu cacbonat (x) (mm) cho căn bậc hai của khoảng thời gian (t) (tuần) kể từ khi bắt đầu tăng tốc cacbonat hoá.

Tính toán hệ số tốc độ cacbonat hoá:

$$k = \frac{x}{\sqrt{t}}$$

Trong đó: k: Hệ số tốc độ cacbonat hoá (mm/$\sqrt{tuần}$);

x: Chiều sâu cacbonat trung bình của bê tông (mm);

t: Thời gian tăng tốc cacbona hoá (tuần).

9 Báo cáo kết quả thử nghiệm

9.1 Những nội dung phải được báo cáo

Các nội dung được báo cáo gồm có:

a) Ngày đúc mẫu

b) Loại và chất lượng vật liệu được sử dụng

c) Cấp phối bê tông thử nghiệm

d) Hàm lượng khí, khối lượng thể tích, độ sụt và nhiệt độ nhào trộn của bê tông

e) Thời gian tăng tốc cacbonat hoá

f) Thời gian từ khi phun chất chỉ thị đến khi đo chiều sâu cacbonat

g) Giá trị trung bình (mm) chiều sâu cacbonat của từng mẫu tại mỗi thời điểm đo và giá trị trung bình (mm) của 3 mẫu

h) Có hay không có một phần được tô màu tím đỏ nhạt (nếu có, ghi lại tình huống bằng hình ảnh, v.v...).

9.2 Các nội dung báo cáo bổ sung

Các nội dung được báo cáo bổ sung như sau:

a) Cường độ nén của bê tông

b) Ảnh chụp trạng thái cacbonat của từng mẫu tại mỗi lần đo

c) Hệ số tốc độ cacbonat hóa (mm/$\sqrt{tuần}$)

d) Thời gian tháo khuôn

e) Phương pháp và thời gian bảo dưỡng

f) Nhiệt độ (°C) và độ ẩm tương đối (%) trong tủ tăng tốc cacbonat hoá

g) Hình dạng và kích thước của mẫu bê tông

h) Nồng độ carbon dioxide (%)

i) Chất chỉ thị dùng để đo chiều sâu cacbonat

j) Thời gian gián đoạn khi thử nghiệm và ghi lại nồng độ carbon dioxide trong khoảng thời gian đó.