

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 9034:2011

VỮA VÀ BÊ TÔNG CHỊU AXIT

Acid resistant mortars and concretes

Lời nói đầu

TCVN 9034:2011 được chuyển đổi từ TCXDVN 337:2005 theo quy định tại khoản 1 Điều 69 của Luật tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật và điểm a khoản 1 Điều 7 Nghị định số 127/2007/NĐ-CP ngày 01/08/2007 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.

TCVN 9034:2011 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.

VỮA VÀ BÊ TÔNG CHỊU AXIT

Acid resistant mortars and concretes

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho vữa và bê tông chịu axit trên cơ sở cốt liệu trơ, phụ gia đóng rắn và thủy tinh lỏng.

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 các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

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

TCVN 3121-2:2003, *Vữa xây dựng - Phương pháp thử - Phần 2: Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử*;

TCVN 3121-11:2003, *Vữa xây dựng - Phương pháp thử - Phần 11: Xác định cường độ uốn và nén của vữa đã đóng rắn*;

TCVN 3121-12:2003, *Vữa xây dựng - Phương pháp thử - Phần 12: Xác định cường độ bám dính của vữa đã đóng rắn trên nền*;

TCVN 8001:2008, *Gạch chịu axit*.

3. Yêu cầu kỹ thuật

3.1. Vữa chịu axit

Các chỉ tiêu kỹ thuật của vữa chịu axit được quy định tại Bảng 1.

Bảng 1 - Các chi tiết kỹ thuật của vữa chịu axit

Tên chỉ tiêu	Mức cho phép
1. Cỡ hạt, % lượng còn lại trên sàng có kích thước lỗ 1 mm	0
2. Độ chịu axit, %, không nhỏ hơn	92
3. Thời gian công tác, min, không nhỏ hơn	15
4. Độ bám dính, MPa, không nhỏ hơn	0,2
5. Độ hút nước, %, không lớn hơn	13
6. Cường độ chịu nén, MPa, không nhỏ hơn	15

3.2. Bê tông chịu axit

- Theo cường độ, bê tông chịu axit được chia ra các mác M20, M25, M30, M35.

- Các chỉ tiêu kỹ thuật của bê tông chịu axit phải thỏa mãn các mức quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Các chỉ tiêu kỹ thuật của bê tông chịu axit

Tên chỉ tiêu	Mức cho phép			
	M20	M25	M30	M35
1. Cường độ chịu nén sau 7 ngày của mẫu đóng rắn trong không khí, MPa, không nhỏ hơn	20	25	30	35

2. Độ chịu axit, %, không nhỏ hơn	95
3. Hệ số bền axit ¹ , không nhỏ hơn	0,7
4. Độ co, %, không nhỏ hơn	0,15
5. Độ hút nước, %, không nhỏ hơn	6
CHÚ THÍCH: (1) Chỉ xác định khi có yêu cầu.	

4. Lấy mẫu

Lấy mẫu vữa và bê tông chịu axit khô trộn sẵn theo điều 1; 2; 3; 4 của TCVN 3121-2:2003. Chất liên kết được lấy từ các dụng cụ chứa.

5. Phương pháp thử

5.1. Xác định cỡ hạt

Theo Phụ lục A.

5.2. Xác định độ chịu axit của vữa, bê tông đã đóng rắn

Lấy mẫu đã đóng rắn 28 ngày đem xác định độ chịu axit theo Phụ lục A của TCVN 8001:2008.

5.3. Xác định thời gian công tác

Theo Phụ lục B.

5.4. Xác định độ bám dính của vữa đã đóng rắn

Theo Phụ lục C.

5.5. Xác định độ hút nước của vữa, bê tông đã đóng rắn

Theo Phụ lục D.

5.6. Xác định cường độ chịu nén của vữa, bê tông đã đóng rắn

Theo Phụ lục E.

5.7. Xác định độ co của mẫu bê tông đã đóng rắn

Theo Phụ lục F.

5.8. Xác định hệ số bền axit của bê tông đã đóng rắn

Theo Phụ lục G.

6. Ghi nhãn, bao gói, vận chuyển và bảo quản

6.1. Ghi nhãn

Trên vỏ bao cần ghi:

- Tên cơ sở sản xuất;
- Tên sản phẩm;
- Ngày tháng năm sản xuất;
- Thời hạn sử dụng;
- Khối lượng tịnh;
- Ký hiệu độc hại.

6.2. Bao gói

Vữa và bê tông chịu axit được đóng trong bao có lớp chống ẩm, khối lượng 50 kg. Chất liên kết thủy tinh lỏng được đựng trong thùng phuy mạ kẽm hoặc thùng, can nhựa.

6.3. Vận chuyển

Vữa và bê tông chịu axit được vận chuyển bằng mọi phương tiện có mái che nhưng phải đảm bảo khô ráo.

6.4. Bảo quản

Vữa và bê tông chịu axit để trong kho có tường bao và mái che, nền kho phải khô, được kê cao trên các kệ tránh ngập nước và ẩm ướt. Vữa và bê tông chịu axit trộn sẵn được bảo đảm chất lượng đến 60 ngày kể từ ngày sản xuất.

PHỤ LỤC A

(Quy định)

PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CỠ HẠT

A.1. Thiết bị, dụng cụ

- **Cân kỹ thuật** có độ chính xác đến 1 g;
- **Khay đựng mẫu**;
- **Sàng** có kích thước lỗ bằng 1 mm;
- **Tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- **Chổi** quét mẫu;
- **Bình hút ẩm**;

A.2. Cách tiến hành

- Lấy mẫu kiểm tra theo mục 1; 2; 3; 4 của TCVN 3121-2:2003.
- Làm sạch khay đựng mẫu và sấy khay đến khối lượng không đổi.
- Mẫu được sấy khô ở nhiệt độ $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- Làm sạch sàng, để khô.
- Chuẩn bị song song 3 mẫu, mỗi mẫu cân 50 g hoặc 100 g với độ chính xác 1 g.
- Mẫu đã sấy khô được sàng liên tục cho đến khi không còn hạt vữa lọt qua sàng.

A.3. Biểu thị kết quả

Lượng còn lại trên sàng, tính bằng phần trăm (%), theo công thức:

$$\% \text{ còn lại trên sàng} = \frac{m_1}{m} \times 100$$

trong đó:

m_1 : Khối lượng còn lại trên sàng, tính bằng gam (g);

m : Khối lượng mẫu ban đầu, tính bằng gam (g).

Kết quả là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử.

PHỤ LỤC B

(Quy định)

XÁC ĐỊNH THỜI GIAN CÔNG TÁC

B.1. Nguyên tắc

Xác định thời gian từ lúc bắt đầu trộn hỗn hợp khô với chất liên kết đến khi vữa không còn khả năng thao tác.

B.2. Thiết bị và dụng cụ

- **Cân kỹ thuật** có độ chính xác đến 1 g;
- **Chảo, bay** trộn mẫu bằng vật liệu không gỉ;
- **Ống đong** có dung tích 1000 mL, 50 mL;
- **Giấy** không thấm nước phẳng, sạch.

B.3. Cách tiến hành

- Lấy mẫu kiểm tra theo mục: 1; 2; 3; 4 của TCVN 3121-2:2003.
- Cân 500 g mẫu, mẫu được trộn khô bằng tay hoặc máy trong thời gian 30 giây, sau đó cho chất liên kết theo tỷ lệ đã quy định và trộn trong 3 phút đến độ dẻo đồng nhất.
- Lấy 150 g mẫu hỗn hợp vữa dẻo, trải đều lên bề mặt tờ giấy phẳng không thấm nước, dùng bay miết vào khối vữa, làm đi làm lại nhiều lần đến khi vữa bị cuốn theo bay thì thôi.

B.4. Biểu thị kết quả

Ghi thời gian công tác tính bằng phút kể từ khi bắt đầu trộn hỗn hợp khô với chất liên kết cho đến lúc vữa bị cuốn theo bay khi miết trên bề mặt.

PHỤ LỤC C

(Quy định)

XÁC ĐỊNH ĐỘ BÁM DÍNH CỦA VỮA ĐÃ ĐÓNG RẮN

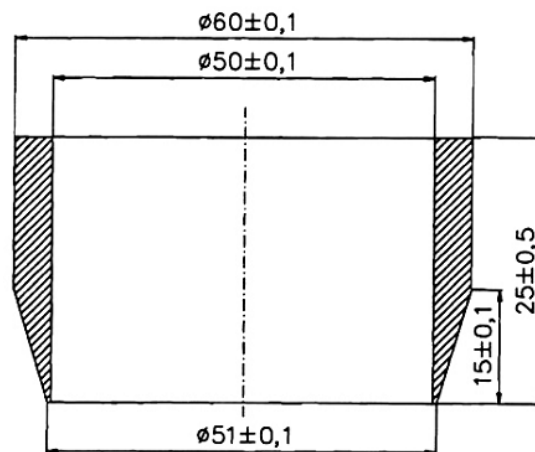
C.1. Nguyên tắc

Xác định lực kéo đứt mẫu lớn nhất vuông góc với bề mặt bám dính của mẫu vữa trên nền thử. Độ bám dính tính bằng tỷ số giữa lực kéo đứt và diện tích bám dính của mẫu thử.

C.2. Thiết bị, dụng cụ

- **Cân kỹ thuật** có độ chính xác đến 1 g;
- **Óng đong** có dung tích 1000 mL, 50 mL;
- **Dao** bằng thép không gỉ;
- **Máy trộn hành tinh** có dung tích 5 L, cánh trộn có tốc độ quay (140 ± 5) r/min hoặc (285 ± 10) r/min;
- **Chảo, bay** trộn mẫu bằng vật liệu không gỉ;
- **Khâu hình nón cụt** bằng đồng hoặc thép không gỉ, có hình dáng và kích thước như Hình C.1;
- **Đầu kéo** bám dính hình tròn bằng thép không gỉ, đường kính $(50 \pm 0,1)$ mm, chiều dày không nhỏ hơn 10 mm. Tâm của đầu kéo có móc trực tiếp vào bộ phận kéo của máy thử cường độ bám dính;
- **Keo gắn** từ nhựa epoxy;
- **Máy thử độ bám dính** có khả năng tạo lực kéo tới 5 kN, sai số không lớn hơn 2 %, có khả năng điều chỉnh tốc độ, tăng lực kéo từ 5 N/s đến 10 N/s. Máy có bộ phận giữ tấm nền liên kết.

Kích thước tính bằng milimét



Hình C.1 - Cấu tạo và kích thước khâu hình nón cụt

C.3. Chuẩn bị mẫu thử

- Tấm nền liên kết được chuẩn bị từ gạch khối chịu axit, tấm chịu axit, bê tông chịu axit, bê tông thường. Kích thước tấm nền không nhỏ hơn: dài 230 mm, rộng 150 mm, cao từ 10 mm đến 50 mm. Tấm nền bằng bê tông được để khô ngoài không khí không ít hơn 28 ngày.

- Lấy mẫu kiểm tra theo mục 1; 2; 3; 4 TCVN 3121-2:2003.

- Cân 500 g mẫu, mẫu được trộn khô bằng tay hoặc bằng máy trong 30 giây, sau đó cho chất liên kết theo tỷ lệ đã quy định và trộn 3 phút đến độ dẻo đồng nhất. Trước khi láng vữa, tấm nền liên kết phải được làm khô, nhám bề mặt. Láng một lớp vữa thử trên tấm nền liên kết với độ dày (10 ± 1) mm. Sau khi mẫu thử bắt đầu đông kết vừa xoay nhẹ vừa ấn khâu hình nón cụt (đã được lau lớp dầu mỏng) xuống lớp vữa cho tới khi tiếp xúc hoàn toàn với nền liên kết. Xoay nhẹ và nhấc từ từ khâu hình nón cụt lên khỏi lớp vữa. Lúc này đã tạo được mẫu để thử lực bám dính trong diện tích của khâu nón cụt. Khoảng cách giữa các mẫu thử trên tấm nền và khoảng cách từ mẫu tới mép tấm nền không nhỏ hơn 50 mm. Các mẫu thử bị bong hoặc nứt sẽ bị loại bỏ. Mẫu thử được để khô trong không khí.

C.4. Cách tiến hành

Sau 7 ngày mẫu thử được xác định độ bám dính theo TCVN 3121-12:2003.

C.5. Biểu thị kết quả

Độ bám dính (R_{bd}) tính bằng mega pascan ($1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$), được xác định theo công thức:

$$R_{bd} = \frac{P_{bd}}{S}$$

trong đó:

P_{bd} : Lực bám dính khi kéo đứt, tính bằng Niuton (N);

S: diện tích bám dính chịu kéo của mẫu, tính bằng milimét vuông (mm^2);

$S = 1962 \text{ mm}^2$.

Kết quả là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử, lấy chính xác đến 0,1 MPa. Nếu có kết quả nào sai lệch quá 10 % giá trị trung bình thì loại bỏ, kết quả là giá trị trung bình cộng của các mẫu còn lại.

PHỤ LỤC D

(Quy định)

XÁC ĐỊNH ĐỘ HÚT NƯỚC CỦA VỮA, BÊ TÔNG ĐÃ ĐÓNG RẮN

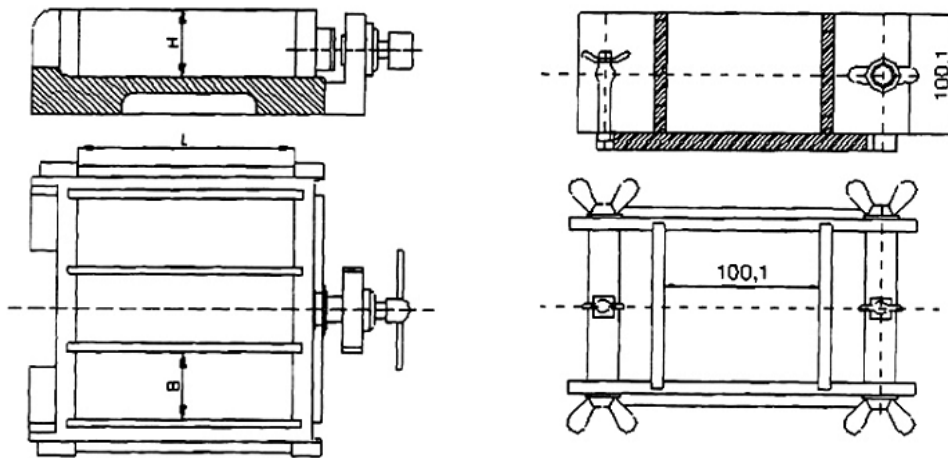
D.1. Nguyên tắc

Ngâm mẫu thử đã sấy khô và biết trước khối lượng cho tới khi bão hòa chất lỏng. Độ hút nước là tỷ lệ phần trăm khối lượng chất lỏng hút vào so với khối lượng mẫu khô.

D.2. Thiết bị và dụng cụ

- **Cân kỹ thuật** có độ chính xác đến 1 g;
- **Chảo bay** trộn mẫu bằng vật liệu không gỉ;
- **Óng đong** có dung tích 1000 mL, 50 mL;
- **Dao** bằng thép không gỉ;
- **Tủ sấy** có bộ phận điều chỉnh nhiệt độ;
- **Tấm vải cotton** mỏng, kích thước 150 mm x 200 mm đối với khuôn hình lăng trụ, kích thước 200 mm x 200 mm đối với khuôn hình lập phương;
- **Bàn rung** có tần số rung trung bình 2920 r/min, biên độ từ 0,35 mm đến 0,5 mm;
- **Dầu hỏa**;
- **Thùng ngâm mẫu** đường kính không nhỏ hơn 350 mm;

Kích thước tính bằng milimét



Hình D.1 - Cấu tạo khuôn hình lăng trụ

Hình D.2 - Cấu tạo khuôn hình lập phương

- **Máy trộn hành tinh** dùng để trộn vữa có dung tích 5 L, cánh trộn có tốc độ quay (140 ± 5) r/min hoặc (285 ± 10) r/min;

- **Máy trộn cưỡng bức** dùng để trộn bê tông có dung tích 100 L, số vòng quay 40 r/min;

- **Khuôn tạo mẫu** bằng kim loại hay hợp kim có độ cứng cao, có thể tháo lắp rời từng thanh. Để tạo mẫu vữa dùng khuôn kích thước: chiều dài $L = (160 \pm 0,8)$ mm, chiều rộng $B = (40 \pm 0,2)$ mm, chiều cao $H = (40 \pm 0,1)$ mm (xem Hình D.1). Để tạo mẫu bê tông, dùng khuôn kích thước $((100,1 \times 100,1 \times 100,1) \pm 0,4)$ mm hoặc $((150,1 \times 150,1 \times 150,1) \pm 0,4)$ mm (xem Hình D.2);

D.3. Chuẩn bị mẫu thử

- Lấy mẫu kiểm tra theo mục 1; 2; 3; 4 của TCVN 3121-2:2003;
- Đối với khuôn hình lăng trụ, cân 2000 g mẫu hỗn hợp khô.
- Đối với khuôn hình lập phương (tùy vào kích thước khuôn), cân 8000 g đến 12000 g.
- Mẫu được trộn khô bằng tay hoặc bằng máy trong thời gian 30 giây, sau đó cho chất liên kết theo tỷ lệ đã quy định và trộn 3 phút đến độ dẻo đồng nhất. Đặt khuôn và cố định khuôn trên bàn rung, cho hỗn hợp dẻo vào khuôn, rung mẫu trong 1 phút đối với hỗn hợp vữa dẻo, 3 phút đối với hỗn hợp bê tông dẻo. Lấy khuôn ra khỏi bàn rung dùng dao gạt cho bằng miệng khuôn và xoa phẳng bề mặt mẫu. Toàn bộ thời gian tạo mẫu không quá 15 phút. Mẫu được để rắn trong khuôn và được phủ bằng tấm vải cotton mỏng, sau 2 ngày tháo khuôn, để mẫu ngoài không khí.

D.4. Cách tiến hành

- Sau 7 ngày lấy mẫu đem sấy khô ở nhiệt độ $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ đến khối lượng không đổi, sau đó cân và đặt mẫu vào trong bình đáy có tấm lưới kim loại hoặc tấm vải để mẫu ngấm đều chất lỏng. Đổ dầu ngập 1/3 chiều cao mẫu và ngâm trong 1 giờ. Tiếp đó đổ thêm dầu ngập đến 2/3 chiều cao mẫu và ngâm thêm 1 giờ nữa. Cuối cùng đổ dầu ngập mẫu thử. Mục dầu phải ngập mẫu thử từ 20 mm đến 30 mm.

- Cứ sau 24 giờ lấy mẫu ra khỏi bình, dùng khăn ẩm dầu thấm nhẹ bề mặt mẫu và cân cho đến khối lượng không thay đổi.

D.5. Biểu thị kết quả

Độ hút nước (W), tính bằng phần trăm (%), được xác định theo công thức:

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m_1 \times 0,8} \times 100$$

trong đó:

m_1 : khối lượng mẫu khô, tính bằng gam (g);

m_2 : khối lượng mẫu bão hòa dầu, tính bằng gam (g);

0,8: tỉ số giữa khối lượng riêng của dầu hỏa và nước;

Kết quả độ hút nước của vữa là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử, tính chính xác tới 0,1%.

PHỤ LỤC E

(Quy định)

XÁC ĐỊNH CƯỜNG ĐỘ CHỊU NÉN CỦA VỮA, BÊ TÔNG ĐÃ ĐÓNG RẮN

E.1. Nguyên tắc

Cường độ chịu nén được tính từ lực phá hủy lớn nhất và diện tích tiết diện chịu nén bị phá hủy.

E.2. Thiết bị và dụng cụ

- **Cân kỹ thuật** có độ chính xác đến 1 g;
- **Chảo, bay** trộn mẫu bằng vật liệu không gỉ;
- **Ống đong** có dung tích 1000 mL, 50 mL;
- **Dao** bằng thép không gỉ;
- **Thước kẹp** có độ chính xác 0,1 mm và thước kim loại có vạch chia đến 1 mm;
- **Tấm vải cotton** mỏng, kích thước 150 mm x 200 mm đối với khuôn hình lăng trụ, kích thước 200 mm x 200 mm đối với khuôn hình lập phương;
- **Bàn rung** có tần số rung trung bình: 2920 r/min, biên độ từ 0,35 đến 0,5 mm;
- **Máy trộn hành tinh** dùng để trộn vữa có dung tích 5L, cánh trộn có tốc độ quay (140 ± 5) r/min hoặc (285 ± 10) r/min;
- **Máy trộn cưỡng bức** dùng để trộn bê tông có dung tích 100 L, số vòng quay 40 r/min;
- **Khuôn tạo mẫu** vữa (Hình D.1), khuôn tạo mẫu bê tông (Hình D.2);
- **Máy nén** để thử độ bền nén của vữa có khả năng tạo lực nén tới 100 kN, có khả năng điều chỉnh tốc độ, tăng lực từ 100 N/s đến 900 N/s;
- **Máy nén** để thử độ bền nén của bê tông có thang lực thích hợp để khi nén lực phá hủy nằm trong khoảng từ 20 % đến 80 % lực nén cực đại của thang lực nén đã chọn. Không được nén mẫu ngoài thang lực trên;

E.3. Chuẩn bị mẫu thử

- Lấy mẫu kiểm tra theo mục 1; 2; 3; 4 của TCVN 3121-2:2003.
- Đối với khuôn hình lăng trụ, cân 2000 g mẫu hỗn hợp khô.
- Đối với khuôn hình lập phương (tùy thuộc vào kích thước khuôn), cân từ 8000 g đến 12000 g.
- Mẫu được trộn khô bằng tay hoặc bằng máy trong thời gian 30 giây, sau đó cho chất liên kết theo tỷ lệ đã quy định và trộn 3 phút đến độ dẻo đồng nhất. Đặt khuôn và cố định khuôn trên bàn rung, cho hỗn hợp dẻo vào khuôn, rung mẫu trong 1 phút đối với hỗn hợp vữa dẻo, 3 phút đối với hỗn hợp bê tông dẻo. Lấy khuôn ra khỏi bàn rung dùng dao gạt cho bằng miệng khuôn và xoa phẳng bề mặt mẫu. Toàn bộ thời gian tạo mẫu không quá 15 phút. Mẫu được để rắn trong khuôn và được phủ bằng tấm vải cotton mỏng, sau 2 ngày tháo khuôn, để mẫu ngoài không khí.

E.4. Cách tiến hành

- Sau 7 ngày lấy 3 mẫu vữa đem thử cường độ chịu nén. Đo chính xác tới 1 mm các cặp cạnh song song của 2 mặt chịu nén. Thử cường độ chịu nén của vữa theo TCVN 3121-11:2003.
- Sau 7 ngày lấy 3 mẫu bê tông đem thử cường độ chịu nén. Đo chính xác tới 1 mm các cặp cạnh song song của 2 mặt chịu nén. Thử cường độ chịu nén của bê tông theo TCVN 3118:1993.

E.5. Biểu thị kết quả

- Cường độ chịu nén của vữa (R_n), tính bằng MPa, được xác định theo công thức:

$$R_n = \frac{P_n}{S}$$

trong đó:

P_n : Lực nén phá hủy mẫu, tính bằng Niuton (N);

S : Diện tích tiết diện chịu nén của mẫu, tính bằng milimét vuông (mm^2).

Kết quả là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử, lấy chính xác đến 0,1 MPa. Nếu kết quả của viên mẫu nào sai lệch quá 15 % so với giá trị trung bình cộng của các viên mẫu thì loại bỏ kết quả của viên mẫu đó, kết quả là giá trị trung bình cộng của các viên mẫu còn lại.

- Cường độ chịu nén của bê tông (R_n), tính bằng MPa, được xác định theo công thức:

$$R_n = \frac{P_n}{S} \cdot K$$

trong đó:

P_n : Lực nén phá hủy mẫu, tính bằng Niuton (N);

S : Diện tích tiết diện chịu nén của mẫu, tính bằng milimét vuông (mm^2);

K : Hệ số quy đổi theo kích thước mẫu, giá trị của K xem Bảng E.1.

Bảng E.1

Kích thước mẫu (mm)	Hệ số quy đổi
100 x 100 x 100	0,91
150 x 150 x 150	1,00

Kết quả là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử, lấy chính xác đến 0,1 MPa. Nếu kết quả của viên mẫu nào sai lệch quá 15 % so với giá trị trung bình cộng của các viên mẫu thì loại bỏ kết quả của viên mẫu đó, kết quả là giá trị trung bình cộng của các viên mẫu còn lại.

PHỤ LỤC F

(Quy định)

XÁC ĐỊNH ĐỘ CO CỦA MẪU BÊ TÔNG ĐÃ ĐÓNG RẮN

F.1. Nguyên tắc

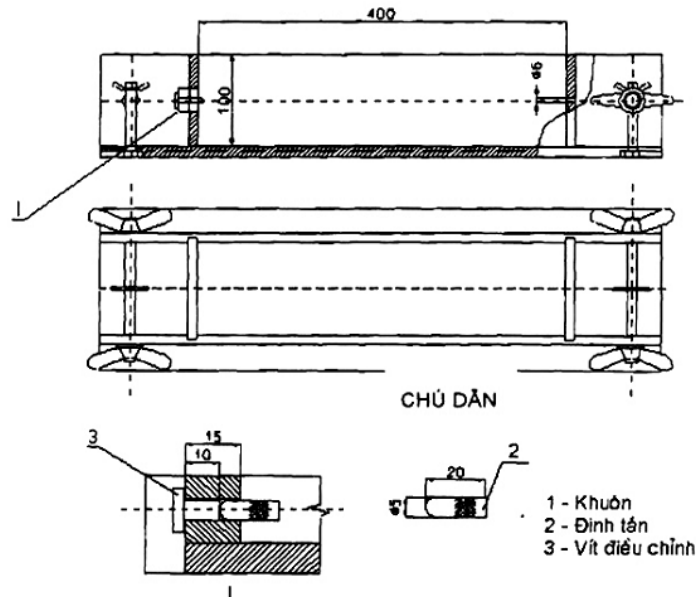
- Đo sự thay đổi về độ dài của mẫu thử sau 7 ngày so với mẫu sau khi được tháo khỏi khuôn.

F.2. Thiết bị và dụng cụ

- **Cân kỹ thuật** có độ chính xác 1g;
- **Chảo, bay** trộn mẫu bằng vật liệu không gỉ;

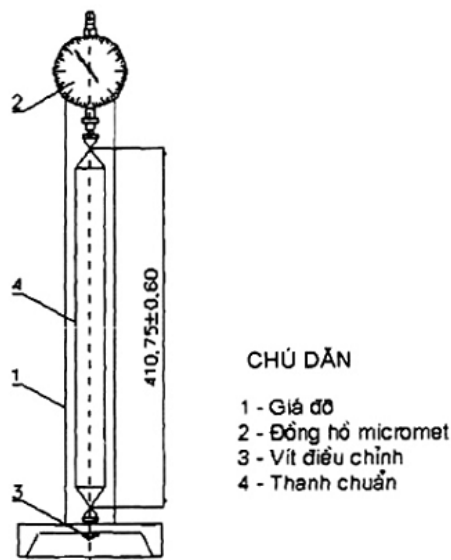
- **Ống đồng** có dung tích 1000 mL, 50 mL;
- **Dao** bằng thép không gỉ;
- **Tấm vải cotton** mỏng, kích thước 150 mm x 500 mm;
- **Khuôn tạo mẫu** bằng kim loại hay hợp kim có độ cứng cao có thể tháo lắp rời từng thanh, kích thước của khuôn là $((100,1 \times 100,1 \times 100,1) \pm 0,5)$ mm (xem Hình F.1). Hai đầu khuôn có đục lỗ đường kính 6 mm;

Kích thước tính bằng milimét



Hình F.1 - Khuôn tạo mẫu

- **Đỉnh tán** đường kính 5 mm, dài 20 mm để lắp vào hai đầu khuôn, được chế tạo bằng đồng hoặc thép không gỉ. Trên đầu đỉnh tán có vết lõm sâu 1 mm, đường kính 1 mm;
- **Vít điều chỉnh đỉnh tán** đường kính 6 mm, dài 10 mm;
- **Dụng cụ đo chiều dài** (xem Hình F.2);
- **Đồng hồ micromet** có độ chính xác 0,001 mm;
- **Thanh chuẩn** được làm bằng thạch anh, hợp kim hoặc các vật liệu có độ nở nhiệt nhỏ hơn 0,001 mm/m.
- **Máy trộn cưỡng bức** dung tích 100 L, số vòng quay 40 r/min;
- **Bàn rung** có tần số rung trung bình 2920 r/min, biên độ rung từ 0,35 mm đến 0,5 mm;



CHÚ DẪN

- 1 - Giá đỡ
- 2 - Đồng hồ micromet
- 3 - Vít điều chỉnh
- 4 - Thanh chuẩn

Hình F.2 - Dụng cụ đo

F.3. Chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu kiểm tra theo mục 1; 2; 3; 4 TCVN 3121-2:2003. Cân 33000 g mẫu, mẫu được trộn khô bằng máy trong thời gian 30 giây, sau đó cho chất liên kết theo tỷ lệ đã quy định và trộn 3 phút đến độ dẻo đồng nhất. Đặt khuôn và cố định khuôn trên bàn rung, cho mẫu thử vào khuôn, rung mẫu trong 1 phút cho thoát hết bọt khí, sau đó vặn vít để định tán cắm vào hai đầu của thanh mẫu, vặn cho đến khi ngập hết chiều dài của vít, cho tiếp mẫu thử vào khuôn và rung thêm 1 phút. Lấy khuôn ra khỏi bàn rung, dùng bay gạt cho bằng miệng khuôn và xoa phẳng bề mặt mẫu. Toàn bộ thời gian tạo mẫu không quá 15 phút. Mẫu được để rắn trong khuôn và được phủ bằng tấm vải mỏng, sau 2 ngày tháo ra khỏi khuôn để ngoài không khí.

F.4. Cách tiến hành

Sau khi tháo khuôn và sau 7 ngày, đo chênh lệch chiều dài Δl_0 và Δl_7 của mẫu thử bằng dụng cụ đo (xem Hình F.2).

Trước khi đo mẫu, dùng thanh chuẩn kiểm tra và chỉnh kim đồng hồ về vị trí số “không”. Sau đó bỏ thanh chuẩn ra, đặt viên mẫu cần đo vào, chiều đứng của mẫu hướng về phía người đo để xác định. Các đầu trên và dưới của dụng cụ đo phải tỳ đúng vào vết lõm trên đầu các đinh tán đã cắm ở hai đầu của viên mẫu. Xoay nhẹ viên mẫu xung quanh trục thẳng đứng một lần, đọc và ghi kết quả theo số chỉ của kim đồng hồ.

F.5. Biểu thị kết quả

Độ co từng viên mẫu thử (ε_7), tính bằng phần trăm (%), được xác định theo công thức

$$\varepsilon_7 = \frac{\Delta l_0 - \Delta l_7}{370} \cdot 100$$

trong đó:

Δl_0 : chênh lệch chiều dài mẫu sau khi tháo khuôn, tính bằng milimét (mm);

Δl_7 : chênh lệch chiều dài mẫu sau 7 ngày, tính bằng milimét (mm);

370: chiều dài danh nghĩa của mẫu thử, tính bằng milimét (mm);

Kết quả đo độ co dài của bê tông là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử, chính xác tới 0,01 %.

PHỤ LỤC G

(Quy định)

XÁC ĐỊNH HỆ SỐ BỀN AXIT CỦA BÊ TÔNG ĐÃ ĐÓNG RẮN

G.1. Nguyên tắc

Xác định tỷ số giữa cường độ chịu nén của mẫu thử đã đóng rắn 28 ngày ngâm trong môi trường axit 360 ngày và cường độ chịu nén mẫu thử đã đóng rắn 28 ngày để trong không khí.

G.2. Thiết bị và dụng cụ

- **Cân kỹ thuật** có độ chính xác đến 1 g;
- **Chảo, bay** trộn mẫu bằng vật liệu không gỉ;
- **Ống đong** dung tích 1000 mL, 50 mL;
- **Dao** bằng thép không gỉ;
- **Thước kẹp** có độ chính xác 0,1 mm và thước kim loại có vạch chia đến 1 mm;
- **Tấm vải cotton** mỏng, kích thước 150 mm x 400 mm đối với khuôn hình lập phương;
- **Bàn rung** có tần số rung trung bình: 2920 r/min, biên độ từ 0,35 đến 0,5 mm;
- **Thùng ngâm mẫu**: bằng nhựa có nắp đậy, đường kính không nhỏ hơn 350 mm;
- **Máy trộn cưỡng bức** dung tích 100 L, số vòng quay 25 r/min;
- **Hóa chất**: Tùy theo yêu cầu sử dụng mà lựa chọn môi trường và nồng độ thử cho phù hợp, có thể là axit vô cơ: H_2SO_4 , HCl, HNO_3 , H_3PO_4 (trừ HF); axit hữu cơ: axit axetic, axit cytric, axit lactic.
- **Khuôn tạo mẫu** bằng kim loại hay hợp kim có độ cứng cao (xem Hình D.2), có thể tháo lắp rời từng thanh, kích thước của khuôn là $((100,1 \times 100,1 \times 100,1) \pm 0,4)$ mm;
- **Máy nén** có thang nén thích hợp để khi nén lực phá hủy nằm trong khoảng từ 20 % đến 80 % lực nén cực đại của thang nén đã chọn. Sai số lực đo không lớn hơn 2 %;

G.3. Chuẩn bị mẫu thử

Lấy mẫu kiểm tra theo mục 1; 2; 3; 4 TCVN 3121-2:2003. Cân 8000 g đến 12000 g mẫu, mẫu được trộn khô bằng máy trong thời gian 30 giây, sau đó cho chất liên kết theo tỷ lệ đã quy định và trộn 3 phút đến độ dẻo đồng nhất. Đặt khuôn và cố định khuôn trên bàn rung, cho mẫu thử vào khuôn rung mẫu trong 1 phút cho thoát hết bọt khí, sau đó cho tiếp mẫu vào khuôn và rung thêm 1 phút. Lấy khuôn ra khỏi bàn rung, dùng bay gạt cho bằng miệng khuôn và xoa phẳng bề mặt mẫu. Toàn bộ thời gian tạo mẫu không quá 15 phút. Mẫu được để rắn trong khuôn và được phủ bằng tấm vải mỏng, sau 2 ngày tháo ra khỏi khuôn để ngoài không khí.

G.4. Cách tiến hành

Sau 28 ngày lấy 3 mẫu thử cường độ chịu nén, 3 mẫu ngâm trong môi trường thử axit thời gian 360 ngày sau đó thử cường độ chịu nén.

Thử cường độ chịu nén theo TCVN 3118:1993.

G.5. Biểu thị kết quả

- Cường độ chịu nén của bê tông (R_n), tính bằng MPa, được xác định theo công thức

$$R_n = \frac{P_n}{S} \times K$$

trong đó:

P_n : Lực nén phá hủy mẫu, tính bằng Niuton (N);

S : Diện tích tiết diện chịu nén của mẫu, tính bằng milimét vuông (mm^2);

K : Hệ số quy đổi theo kích thước mẫu thử (xem Bảng E.1).

Kết quả là giá trị trung bình cộng của 3 mẫu thử, chính xác đến 0,1 MPa. Nếu kết quả của viên mẫu nào sai lệch quá 15% so với giá trị trung bình cộng của các viên mẫu thì loại bỏ kết quả của viên mẫu đó, kết quả là giá trị trung bình cộng của các viên mẫu còn lại.

- Hệ số bền axit được tính theo công thức:

$$K_{ax} = \frac{R_n^{mt}}{R_n^{28ng}}$$

trong đó:

R_n^{mt} : Cường độ chịu nén của mẫu thử khi ngâm trong môi trường thử axit, tính bằng MPa;

R_n^{28ng} : Cường độ chịu nén của mẫu thử sau 28 ngày ở ngoài không khí, tính bằng MPa.