

Tuyển tập
tiêu chuẩn
xây dựng
của Việt Nam
tập X
Phương pháp thử

Bê tông,
hỗn hợp bê tông

Vữa và hỗn hợp vữa xây dựng - Phương pháp thử cơ lí

Mortars and mortars mixture in construction - Physico-mechanical test methods

Tiêu chuẩn này quy định cách lấy mẫu và phương pháp thử của vữa và hỗn hợp vữa xây dựng thông thường để xác định các chỉ tiêu chất lượng sau:

I. Đối với hỗn hợp vữa

1. Độ lưu động
2. Độ phân tầng
3. Khối lượng thể tích
4. Khả năng giữ nước

II. Đối với vữa

1. Giới hạn bền chịu uốn
2. Giới hạn bền chịu nén
3. Giới hạn bền liên kết với nền
4. Độ hút nước
5. Khối lượng riêng
6. Khối lượng thể tích

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho hỗn hợp vữa dùng chất kết dính thạch cao hoặc có phụ gia thạch cao khi không có chất làm chậm đông rắn.

1. Quy định chung

- 1.1. Hỗn hợp vữa là hỗn hợp được chọn một cách hợp lý, trộn đều của chất kết dính vô cơ cốt liệu nhỏ với nước. Trong trường hợp cần thiết có thêm các phụ gia vô cơ hoặc hữu cơ.
- 1.2. Vữa là hỗn hợp vữa ở trạng thái đã đông cứng.
- 1.3. Việc chọn mẫu hỗn hợp vữa để thử được tiến hành như sau:
 - a. Hỗn hợp vữa sản xuất ở xí nghiệp trong thùng của máy trộn, sau khi trộn xong được đổ ra thì lấy mẫu vào lúc bắt đầu, giữa và cuối của quá trình đổ vữa ra.
 - b. Hỗn hợp vữa đựng trong phương tiện vận chuyển hoặc thùng chứa được lấy ở những điểm khác nhau. Số điểm lấy phải lớn hơn ba và ở độ sâu trên 15cm.
 - c. Hỗn hợp vữa được trộn ngay tại công trường, lấy mẫu ở các điểm khác nhau có độ sâu khác nhau: số điểm lấy phải lớn hơn ba.
- 1.4. Mẫu đã lấy theo như quy định ở điểm 1.3 của tiêu chuẩn này là mẫu cục bộ được đựng trong các bình kim loại, bình thủy tinh hay bình bằng chất dẻo đã lau bằng khăn ẩm, đậy kín đưa về phòng thí nghiệm.
- 1.5. Mẫu hỗn hợp vữa cần phải được thử ngay và được tạo hình trước khi vữa bắt đầu đông cứng.

- 1.6. Mẫu cục bộ đã lấy, đem trộn lại cẩn thận và lấy mẫu trung bình với khối lượng tùy theo yêu cầu của chỉ tiêu cần thử, nhưng không được nhỏ hơn 3 lít; trước khi thử phải trộn lại mẫu trung bình 30 giây trong chảo đã lau bằng khăn ẩm.
- 1.7. Vật liệu đưa về phòng thí nghiệm để thiết kế liều lượng vữa thì phải để riêng rẽ từng loại trong các bao hoặc bình đựng khô ráo. Các chất kết dính phải để riêng rẽ bao cách ẩm hoặc bình đậy kín và giữ ở nhiệt độ phòng thí nghiệm.
- 1.8. Chuẩn bị hỗn hợp vữa trong phòng thí nghiệm, vật liệu và chất kết dính phải để trong bằng cân có độ chính xác đến 0,05kg. Các loại vật liệu được trộn khô đến khi đồng màu; đánh thành vũng tròn ở giữa; đổ nước vào và trộn thêm 5 phút nữa cho hỗn hợp thật đều. Lượng nước đổ vào được quy định tùy theo yêu cầu độ lưu động của vữa. Dụng cụ trộn vữa phải lau ẩm trước và không được làm mất nước. Sau khi trộn xong đem hỗn hợp vữa thử ngay.

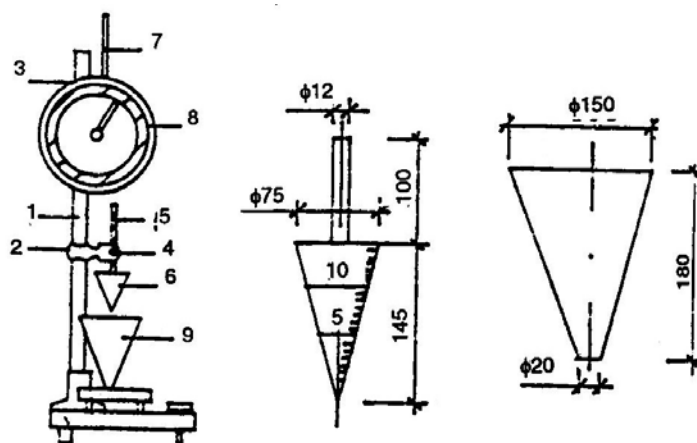
2. Phương pháp thử hỗn hợp vữa

2.1. Thử độ lưu động của hỗn hợp vữa.

Độ lưu động của hỗn hợp vữa được biểu thị bằng độ lún của côn tiêu chuẩn vào hỗn hợp vữa. Độ lưu động được tính bằng cm.

2.1.1. Dụng cụ thử

1. Giá đỡ;
2. Kẹp di động;
3. Vạch chia;
4. Ốc vận;
5. Thanh kim loại;
6. Côn kim loại;
7. Cầu quay;
8. Bảng chia;
9. Phễu



Hình 1

- a. Chày đâm vữa bằng thép, đường kính 10 - 12mm, dài 250mm.
- b. Chảo sắt, xẻng con, bay thợ nề.
- c. Dụng cụ thử độ lưu động được mô tả ở hình 1 gồm: một côn kim loại (hình 1a) có khối lượng toàn bộ là $300g \pm 2g$. Tại tâm của đáy côn hàn thanh kim loại (5) thanh này nối với kim của bảng chia (3). Mỗi vạch trên bảng chia ứng với 1cm chiều cao của côn. Bảng chia sẽ chỉ rõ độ cắm sâu của côn và thể tích phần côn nằm trong hỗn hợp vữa (hình 1b) bằng kim loại.

2.1.2. Tiến hành thử.

Hỗn hợp vữa được chuẩn bị như chỉ dẫn của điều 1.6 hoặc 1.8 của tiêu chuẩn này.

Lau phễu bằng khăn ẩm; đổ vữa vào đáy phễu, dùng chày đâm sâu vào hỗn hợp vữa hai mươi nhăm cái, sau đó lấy bột vữa ra sao cho mặt vữa thấp hơn miệng phễu 1cm. Dàn nhẹ phễu trên mặt bàn hay nền cứng năm đến sáu lần. Đặt phễu vào giá dưới côn. Hạ côn xuống cho mũi côn vừa chạm vào mặt vữa ở tâm của đáy phễu. Vận ốc (4) chặt lại. Nối thanh kim loại (5) với cần quay kim (7). Điều chỉnh kim

của bảng chia 8 về số không (0); Vận ốc (4) thả cho côn rơi tự do lún vào trong vữa. Sau 10 giây tính từ khi thả ốc bắt đầu đọc trị số trên bảng chia chính xác đến 0,2cm.

Trong điều kiện ở hiện trường cho phép thả côn vào trong vữa bằng tay.

2.1.3. Tính kết quả

Phải thử hai lần, kết quả không sai lệch nhau quá 2cm; nếu không đạt được, phải làm lại lần thứ ba.

Kết quả cuối cùng là trung bình cộng của hai lần thử có giá trị gần nhau.

2.2. Thử độ phân tầng của hỗn hợp vữa:

Phân tầng và sự thay đổi tỷ lệ của hỗn hợp vữa theo chiều cao của khối vữa khi vận chuyển hoặc để lâu chưa dùng tới.

2.2.1. Dụng cụ và thiết bị thử

- a. Đầm rung: Dùng loại đầm rung cho bê tông có tần số 2800 đến 3000 vòng trong 1 phút; biên độ rung 0,35mm.

- b. Đồng hồ bấm giây và đồng hồ để bàn;

- c. Chày đầm vữa: quy cách như quy định ở điều 2.1 trong bản tiêu chuẩn này;

- d. Bay thợ nề;

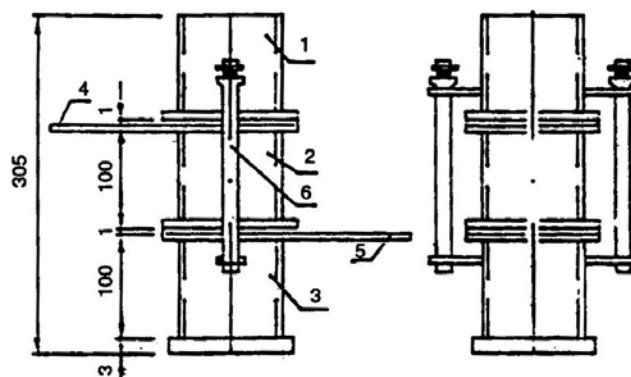
- e. Bộ dụng cụ thử độ lưu động của hỗn hợp vữa như quy định của điều 2.1 trong bản tiêu chuẩn này

- f. Khuôn thép trụ tròn xoay gồm 3 ống kim loại rời nhau (1), (2), (3)

Kích thước và cách lắp ráp mô tả ở hình 2a và 2b.

Ống (1) và (2) không có đáy, ống (3) có đáy.

Miệng ống (2) và (3) có gắn các bản thép (4) và (5).



Hình 2

2.2.2. Tiến hành thử

Chuẩn bị hỗn hợp vữa theo chỉ dẫn của điều 1.6 hoặc 1.8 trong bản tiêu chuẩn này. Đổ hỗn hợp vữa vào đáy khuôn, gạt ngang miệng khuôn và đặt lên đầm rung trong 30 giây; sau đó kéo trượt ống (1) trên bản thép (4). Lấy phân vữa trong ống (1) đổ vào chảo thứ nhất, kéo trượt ống (2) trên bản thép (5) bỏ phần vữa này đi. Đổ phân vữa trong ống (3) vào chảo thứ hai. Trộn lại vữa trong mỗi chảo 30 giây; sau đó đem thử độ lưu động theo chỉ dẫn của điều 2.1 của bản tiêu chuẩn này. Độ lưu động của hỗn hợp vữa trong ống (1) là S_1 ; Độ lưu động hỗn hợp vữa trong ống (3) và S_3 .

2.2.3. Tính kết quả

Độ phân tầng được tính theo công thức:

$$P_t = 0,07(S_1^3 - S_3^3)$$

Trong đó:

S_1 - Độ lưu động của hỗn hợp vữa ống (1) (độ lún của côn vào hỗn hợp vữa trong ống (1)), tính bằng cm;

S_3 - Độ lưu động của hỗn hợp vữa ống 3 (độ lún của côn vào hỗn hợp vữa trong ống (3)), tính bằng cm;

P_1 - Độ phân tầng của vữa, tính bằng cm^3 .

Kết quả thử là giá trị trung bình cộng của hai lần thử.

Chú thích:

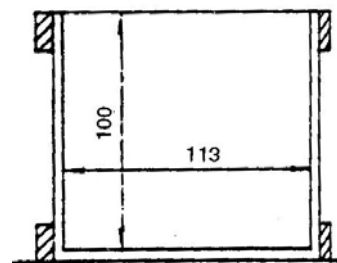
1. Nếu trên bảng chia của dụng cụ thử độ lưu động có chỉ rõ độ lún của côn theo thể tích, thì có thể lấy P_1 bằng hiệu số của S_1 và S_3 theo thể tích trên bảng chia.
2. Nếu không có bàn rung, có thể tiến hành thử độ phân tầng như sau:

Cho vữa vào dụng cụ thử thành ba lớp, mỗi lớp khoảng một phần ba chiều cao của bình; dùng chày đầm vữa có quy cách như quy định của điều 2.1 trong bản tiêu chuẩn này, đầm đều khắp mặt vữa 25 lần; lớp đầu đầm sâu tới đáy ống (3), các lớp sau đầm sâu từ 2 đến 3cm xuống lớp dưới. Đầm xong, gạt vữa ngang miệng bình. Để bình vữa đứng yên 30 phút rồi đem thử và tính kết quả.

2.3. Thử khối lượng thể tích của hỗn hợp vữa.

2.3.1. Dụng cụ thử:

- a. Bình trụ tròn bằng sắt như hình 3 có dung tích 1000 $\pm 2\text{ml}$;
- b. Chày đầm vữa có quy cách nh quy định của điều 2.1 trong tiêu chuẩn này;
- c. Dụng cụ thử độ lưu động vữa có quy cách như quy định của điều 2.1 của bản tiêu chuẩn này;
- d. Cân 5kg có độ chính xác đến 1g;
- e. Dao ăn, bay thợ nề, chẩu sắt.



Hình 3

2.3.2. Tiến hành thử

Bình trụ tròn được rửa sạch và sấy khô đến khối lượng không đổi. Cân bình, ghi lại khối lượng của bình là m_1 . Sau đó để nguội bình đến nhiệt độ phòng thí nghiệm. Đổ hỗn hợp vữa đã chuẩn bị sẵn như chỉ dẫn ở điều 1.6 hoặc 1.8 của tiêu chuẩn này vào đầy bình. Nếu hỗn hợp vữa có độ lưu động nhỏ hơn 4cm thì dùng chày đầm vữa đầm sâu xuống tới đáy bình 25 lần, hoặc đặt lên bàn rung, rung 30 giây. Gạt vữa ngang miệng bình; và đặt bình lên cân ghi lại khối lượng của bình và vữa. Sau đó vữa trong bình đi rồi làm lại lần nữa với lượng vữa khác có cùng mẻ trộn.

Nếu hỗn hợp vữa có độ lưu động lớn hơn 4cm dùng chày đầm vữa gõ nhẹ vào thành bình 5 đến 6 lần, hoặc đầm nhẹ bình trên nền cứng năm đến sáu cái. Sau đó, gạt vữa ngang miệng bình, rồi đặt lên cân và ghi lại khối lượng bình vữa và bình.

2.3.3. Tính kết quả

Khối lượng thể tích của hỗn hợp vữa bình bằng g/cm^3 được tính chính xác tới 0,01% g/cm^3 theo công thức:

$$\varphi = \frac{m - m_1}{1000}$$

Trong đó:

φ - Khối lượng thể tích của hỗn hợp vữa, tính bằng g/cm³;

m - Khối lượng vữa và bình chứa, tính bằng g;

m_1 - Khối lượng bình chứa, tính bằng g.

Kết quả phép thử là trung bình cộng giá trị của hai lần thử.

2.4. Thử khả năng giữ nước của hỗn hợp vữa

Khả năng giữ nước của hỗn hợp vữa được biểu thị qua phần trăm tỉ lệ giữa độ lưu động của hỗn hợp vữa sau khi hút ở áp lực chân không và độ lưu động của hỗn hợp ban đầu.

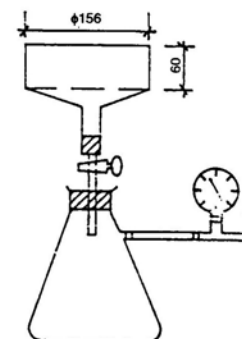
2.4.1. Dụng cụ thủy điện

a. Đồng hồ bấm giây;

b. Giấy bọc;

c. Chảo sắt, bay thợ nề;

d. Dụng cụ tạo chân không được cấu tạo như hình (4) gồm một phễu sứ hay phễu kim loại(1). Đường kính trong của phễu là 154 đến 156mm; chiều cao của phễu là 60mm. Phễu có đục lỗ, đường kính lỗ 1,4 đến 1,6mm; Bình thủy tinh tam giác (2) có nhánh(3).



Hình 4

Miệng bình nối với phễu, nhánh nối với đồng hồ đo áp lực (4) và bơm hút khí (5).

2.4.2. Tiến hành thử

Hỗn hợp vữa được chuẩn bị như chỉ dẫn của điều 1.6 hoặc 1.8 trong tiêu chuẩn này. Thử độ lưu động của hỗn hợp vữa ban đầu theo điều 2.1 của bản tiêu chuẩn này và ghi kết quả.

Sau đó, trên mặt phễu đặt một lớp giấy bọc đã thấm nước, rải hỗn hợp vữa lên trên giấy bọc một lớp dày 3cm. Hút không khí trong bình giảm đến áp suất 50mmHg trong một phút. Một phần nước của hỗn hợp vữa bị tách ra. Đổ hỗn hợp vữa trong phễu ra chảo và rải một lớp hỗn hợp vữa khác cùng mẻ trộn vào phễu dày 3cm; lại hút chân không như lần trước. Tiếp tục làm như thế 3 lần.

Cho hỗn hợp vữa của cả ba lần thử vào chung một chảo, trộn lại cẩn thận trong 30 giây rồi đem xác định độ lưu động theo điều 2.1 của bản tiêu chuẩn này.

2.4.3. Tính kết quả

Đại lượng chỉ khả năng giữ nước của hỗn hợp vữa được tính chính xác đến 0,1% theo công thức:

$$G_n = \frac{S_2}{S_1} \cdot 100$$

Trong đó:

G_n - Đại lượng chỉ khả năng giữ nước của hỗn hợp vữa, tính bằng %

S_2 - Độ lưu động của hỗn hợp vữa sau khi hút chân không 50mmHg tính bằng cm;

S_1 - Độ lưu động của hỗn hợp vữa ban đầu, tính bằng cm.

Kết quả của phép thử là trung bình cộng giá trị hai lần thử.

3. Phương pháp thử vữa

3.1. Thử giới hạn bền khi uốn của vữa

Giới hạn bền khi uốn của vữa được xác định bằng cách uốn gãy mẫu vữa có kích thước 40 x 40 x 160mm.

3.1.1. Dụng cụ và thiết bị thử

- a. Khuôn tháo lắp được bằng thép hoặc bằng gang (hình 5)

Khuôn khi lắp vào phải khít và đủ cứng. Sai số về kích thước và về góc cho phép là $\pm 0,5\%$; Độ nhám bề mặt bên trong của khuôn phải đạt $\nabla 3$;

- b. Bàn dằn

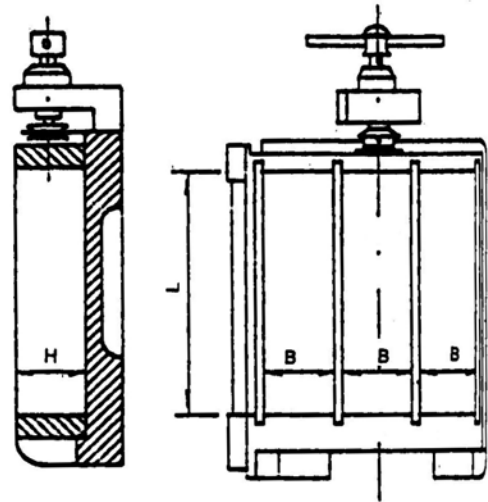
- c. Toàn bộ dụng cụ thử độ lưu động của vữa đã được nêu ra ở điều 2.1 của bản tiêu chuẩn này;

- d. Dao ăn, bay thợ nề;

- e. Giấy báo hoặc giấy bìa;

- f. Gạch xây bằng đất sét nung có độ ẩm không quá 2% và độ hút nước không dưới 10% tính theo khối lượng; bề mặt gạch phải được mài phẳng.

- g. Dụng cụ uốn mẫu kiểu đòn bẩy (hình 6) hoặc máy nén uốn thủy lực 5 tấn có sai số tương đối không quá $\pm 2\%$.

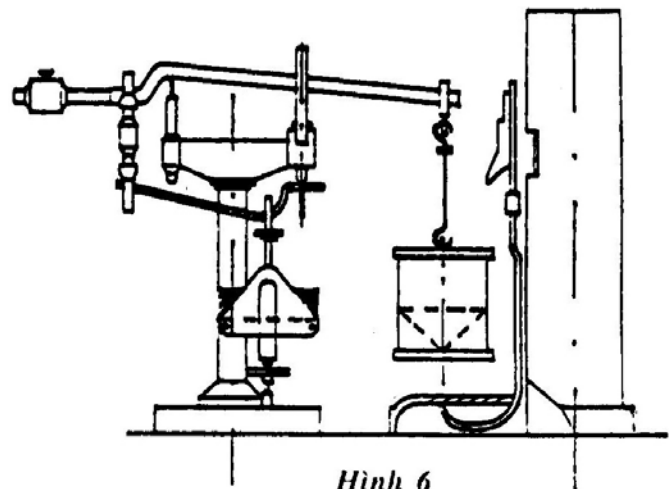


Hình 5

3.1.2. Chuẩn bị mẫu thử

1. Hỗn hợp vữa có độ lưu động nhỏ hơn 4cm: Vữa này được đúc trong các khuôn có đáy thép. Khuôn được bôi một lớp dầu khoáng mỏng và lắp chặt lên bàn dằn. Hỗn hợp vữa sau khi đã được chuẩn bị theo như chỉ dẫn của điều 1.6 hoặc 1.8 được đổ vào các ngăn của khuôn, mỗi ngăn dày khoảng một nửa, sau đều, quay bàn dằn 30 lần trong thời gian 30 giây. Sau đó, đổ thêm 1 lớp hỗn hợp vữa nữa cho đầy khuôn và lại quay bàn dằn 30 lần trong 30 giây, dùng dao đã nhúng nước gạt hỗn hợp vữa thừa, xoa bề mặt vữa cho phẳng và nhẵn.

2. Hỗn hợp vữa có độ lưu động lớn hơn 4cm.



Hình 6

Vữa này được đúc trong các khuôn không có đáy. Khuôn sau khi đã lắp ghép và bôi dầu, được đặt lên hai viên gạch có chiều cao bằng nhau và mặt gạch đã được mài phẳng. Trên mặt hai viên gạch được trải giấy báo hoặc giấy bản đã thấm ướt, sau đó đổ hỗn hợp vữa vào đầy khuôn, có dư ra một ít, rồi dùng chày đầm vữa đầm vào mỗi ngăn của khuôn hai mươi nhăm lần. Để yên hỗn hợp vữa thừa cho đến khi bề mặt se lại. Dùng dao đã nhúng nước gạt hỗn hợp vữa thừa, xoa bề mặt vữa cho phẳng và nhẵn.

3.1.3. Muốn dùng các viên gạch đã lót đáy để đổ mẫu khác, phải đem sấy khô các viên gạch cho đạt yêu cầu ghi ở điều 3.1.1. trong tiêu chuẩn này.

3.1.4. Dưỡng hộ mẫu thử

1. Sau khi tạo hình, mẫu được giữ yên trong khuôn:

a. Với vữa dùng chất kết dính là xi-măng, các mẫu được để trong môi trường ẩm có độ ẩm trên mặt mẫu trên 90% và nhiệt độ $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$, thời gian từ 24 đến 48 giờ.

b. Với vữa dùng chất kết dính là vôi, đất sét, xi-măng - vôi, xi-măng đất sét mác thấp, mẫu được để 72 giờ trong môi trường phòng thí nghiệm nhiệt độ $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Nếu sau thời gian trên mà khuôn vẫn chưa tháo được thì mẫu có thể giữ thêm ở trong khuôn một thời gian nữa.

2. Sau khi tháo khuôn, mẫu được dưỡng hộ trong các điều kiện:

a. Vữa dùng chất kết dính thuỷ lực: ba ngày đầu dưỡng hộ trong môi trường ẩm có độ ẩm trên mặt mẫu trên 90%: nhiệt độ $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Thời gian còn lại cho tới lúc thử vữa được dưỡng hộ trong không khí ở nhiệt độ $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tự nhiên đối với vữa dùng để xây trong môi trường khô, còn đối với vữa xây trong môi trường ẩm, vữa được ngâm trong nước.

b. Vữa dùng chất kết dính đông rắn trong không khí: dưỡng hộ trong môi trường không khí và ở nhiệt độ $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tự nhiên.

3.1.5. Tiến hành thử

Các viên mẫu dưỡng hộ trong không khí phải quét sạch cát bụi. Các mẫu ngâm trong nước lấy ra trước khi thử ít nhất là 10 phút: sau đó, dùng khăn ẩm lau hết nước. Lắp mẫu lên máy uốn thuỷ lực 5 tấn.

Sơ đồ lắp mẫu được chỉ ra trên hình 7. Các con lăn gối tựa và con lăn truyền lực phải thật song song; đường kính con lăn 10mm.

Con lăn và gối tựa phải làm bằng thép cứng, không rỉ; tốc độ tăng tải không được vượt quá 3% tải trọng dự tính, trong 1 giây.

Trường hợp dùng dụng cụ uốn mẫu đòn bẩy để thử, cần kiểm tra trước vị trí của trụ góc trong các gối tựa và sự cân bằng của thiết bị khi không có thùng tải.

Sau khi lắp mẫu, bắt đầu chất tải bằng các viên bi chì từ thùng chứa chảy vào thùng tải.

Khi mẫu gãy, thùng tải rơi xuống và ngắt không cho bi rơi xuống tiếp. Lượng bi chảy vào thùng tải không quá 100 - 10g trong thời gian 1 giây.

Khối lượng bi và thùng tải là tải trọng phá gãy mẫu được cân chính xác tới 10g.

3.1.6. Tính kết quả

- a. Giới hạn bền chịu uốn của từng viên mẫu khi dùng máy thủy lực 5 tấn được tính bằng daN/cm² theo công thức:

$$\delta_u = \frac{3 PL}{2 bh^2}$$

Trong đó:

δ_u - Giới hạn bền chịu uốn của từng viên mẫu tính

bằng daN/cm²;

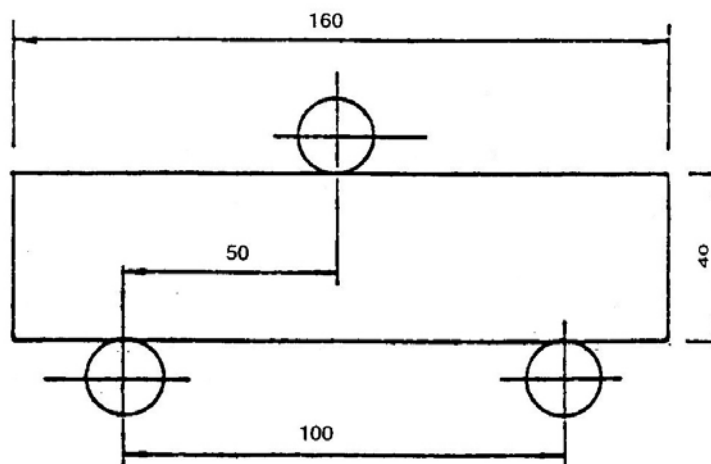
P - Tải trọng phá hoại,

tính bằng daN;

b - Chiều rộng của mẫu, tính bằng cm;

h - Chiều cao của mẫu, tính bằng cm;

L - Khoảng cách giữa các gối tựa, tính bằng cm.



Hình 7

- b. Giới hạn bền chịu uốn của từng viên mẫu khi dùng dụng cụ uốn mẫu tròn bẩy

$$\delta_u = \frac{3 PL}{2 bh^2} \cdot K$$

Trong đó:

P- Khối lượng bi và thùng chứa, tính bằng kg;

L - Khoảng cách giữa các gối tựa, tính bằng cm;

b - Chiều rộng của mẫu, tính bằng cm;

h - Chiều cao của mẫu, tính bằng cm;

K – Hệ số được xác định bằng tỉ số cánh tay đòn. Mẫu kiểu đầm có kích thước 40 x 40 x 160cm. Khoảng cách giữa các gối tựa là số cánh tay đòn là 1: 50. Công thức tính có dạng:

$$\delta_u = 11,7.P.10^5 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Chú thích:

Nếu khi cân bằng dụng cụ thử có thùng tải, trong trường hợp đó tải trọng phá hoại mẫu không tính đến khối lượng thùng tải.

Kết quả phép tính bằng trung bình cộng của giá trị ba hoặc năm viên mẫu thử, sai số kết quả của từng viên mẫu với giá trị trung bình không được vượt quá $\pm 15\%$, đối với các mẫu được tạo hình và dưỡng hộ trong phòng thí nghiệm. Với các mẫu tạo hình và dưỡng hộ ngay tại công trường, không vượt quá $\pm 20\%$.

Nếu hai trong ba hoặc ba trong năm kết quả không đạt yêu cầu nêu trên, thì tổ mẫu đó không được chấp nhận.

- 3.1.7. Ở công trường, khi tạo mẫu vữa dùng ngay vật liệu nền làm đáy cho khuôn đúc vữa. Sau khi tháo khuôn, vữa được dưỡng hộ 21 ngày đêm trong điều kiện thực tế sử dụng vữa, sau đó đưa về phòng thí nghiệm giữ tiếp cho tới 28 ngày đêm kể từ khi tạo vữa; sau đó đem đi thử.

3.2. Thử giới hạn bền chịu nén của vữa

Giới hạn bền chịu nén của vữa được thử bằng cách nén vỡ các nửa mẫu vữa sau khi chịu uốn hoặc các mẫu lập phương kích thước 70,7 x 70,7 x 70,7mm.

3.2.1. Thử trên các nửa mẫu sau khi chịu uốn.

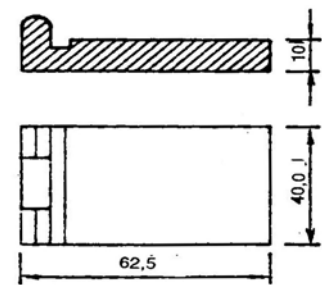
3.2.1.1. Dụng cụ, thiết bị thử

- Máy nén uốn thủy lực 5 tấn có sai số tương đối không quá $\pm 2\%$.
- Hai tấm đệm bằng thép kích thước như hình 8.

3.2.1.2. Tiến hành thử

Sau nửa mẫu đầm sau khi chịu uốn như chỉ dẫn của điều 3.1. trong bản tiêu chuẩn này được đem thử chịu nén ngay.

Trước tiên, đặt mỗi nửa mẫu vào giữa hai bản thép như hình 9, sao cho hai mặt bên khi tạo mẫu tiếp giáp với thành dọc tiếp xúc với bản thép. Sau đó đặt mẫu và bản thép lên bàn ép của máy, bắt đầu tăng tải với tốc độ không được vượt quá 3% tải trọng phá hoại dự tính trong 1 giây.

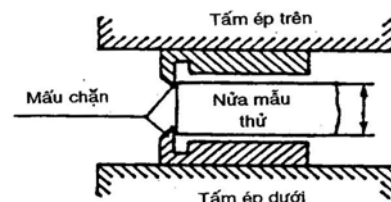


Hình 8

3.2.1.3. Tính kết quả

Giới hạn bền chịu nén của từng viên mẫu được tính bằng tải trọng phá hoại chia cho diện tích tấm đệm bằng 25cm².

Kết quả phép thử bằng trung bình cộng giá trị của ba hoặc năm viên mẫu thử. Sai số kết quả của từng viên mẫu với giá trị trung bình không được vượt quá $\pm 15\%$ - đối với các mẫu được tạo hình và dưỡng hộ trong phòng thí nghiệm; Không vượt quá $\pm 20\%$ - với các mẫu tạo hình và dưỡng hộ ngay tại công trường.



Hình 9

3.2.2. Thử trên các mẫu lập phương có kích thước 70,7 x 70,7 x 70,7mm.

3.2.2.1. Dụng cụ thiết bị thử

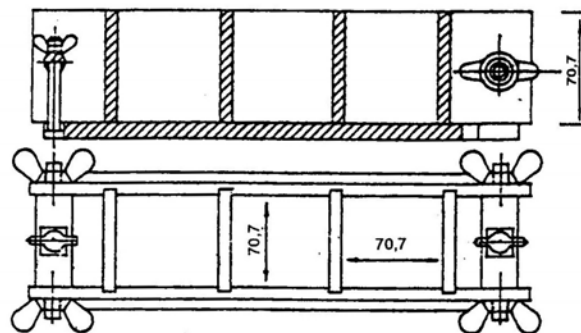
- Khuôn tháo lắp được bằng thép hoặc bằng gang (hình 10 và 11) Khuôn khi lắp vào phải khít và đủ cứng. Sai số về kích thước và về góc cho phép là $\pm 0,5\%$. Độ nhẵn bề mặt bên trong của khuôn phải đạt $\nabla 3$.
- Chày đầm vữa có quy cách như chỉ dẫn ở điều 2.1. của bản tiêu chuẩn này.

- c. Máy nén thủy lực 50 tấn bảo đảm xác định tải trọng phá hoại có sai số tương đối không vượt quá $\pm 2\%$.

3.2.2.2. Chuẩn bị mẫu thử

1. Khi hỗn hợp vữa có độ lưu động nhỏ hơn 4cm

Khuôn được bôi một lớp dầu khoáng mỏng. Sau khi hỗn hợp vữa được chuẩn bị như chỉ dẫn ở điều 1.6 hoặc 1.8 của tiêu chuẩn này thì đổ vữa vào các ngăn của khuôn thành hai lớp, chiều cao mỗi lớp khoảng 4cm. Dùng chày sắt (hình 12) đầm hỗn hợp mỗi lớp 12 lần, 6 lần dọc theo một cạnh và 6 lần theo hướng vuông góc với hướng vữa đầm. Sau đó gạt vữa thừa bằng dao đã nhúng nước, san bằng bề mặt mẫu.

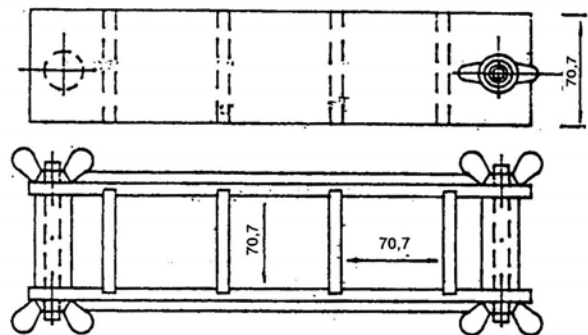


Hình 10

2. Khi hỗn hợp vữa có độ lưu động trên 4cm:

Mẫu được đúc trong khuôn không có đáy.

Tiến hành theo như chỉ dẫn ở điều 3.1.2.2. của tiêu chuẩn này.



Hình 11

3. Khi đúc mẫu vữa ngay tại công trường:

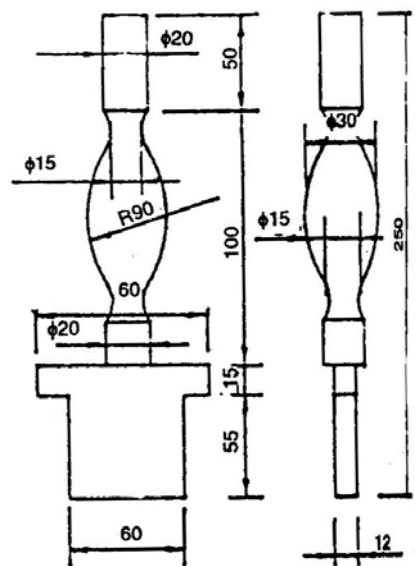
Tiến hành theo như chỉ dẫn ở điều 3.1.7 của tiêu chuẩn này.

- 3.2.2.3. Dưỡng hộ mẫu thử: Tiến hành theo như chỉ dẫn ở điều 8.1.4 của tiêu chuẩn này.

- 3.2.2.4. Tiến hành thử

Mẫu ngâm trong nước phải lấy ra trước khi nén 10 phút dùng khăn ẩm lau hết nước đọng.

Mẫu dưỡng hộ khô phải quét sạch bụi bám vào. Sau đó, đặt viên mẫu vào giữa bàn ép của máy nén và các mặt bên của viên mẫu phía tiếp giáp với thành khuôn khi đúc mẫu được tiếp xúc với mặt ép của máy. Tốc độ tăng tải không vượt quá 3% tải trọng phá hoại dự tính trong một giây.



Hình 12

- 3.2.2.5. Tính kết quả: Giới hạn bền chịu nén của mỗi viên mẫu được tính bằng tỷ số tải trọng phá hoại và diện tích mặt chịu ép.

Kết quả của phép thử được tính bằng trung bình cộng giá trị của ba hoặc năm viên mẫu thử. Sai số kết quả của từng viên mẫu với giá trị trung bình không được vượt quá $\pm 15\%$ với mẫu tạo hình và dưỡng hộ trong phòng thí nghiệm và không vượt quá $\pm 20\%$ với các mẫu làm tại công trường. Nếu hai trong ba hoặc ba trong năm viên mẫu thử không đạt yêu cầu thì tổ mẫu đó không được chấp nhận.

- 3.2.3. Để chuyển giới hạn bền chịu nén của vữa được xác định bằng cách thử nửa mẫu đầu sang giới hạn bền chịu nén xác định bằng thử các mẫu lập phương cùng điều kiện chế tạo và dưỡng hộ như nhau thì nhân với hệ số 0,8 cho các mẫu vữa mác dưới 100. Với vữa mác từ 100 trở lên, chỉ từ giới hạn bền chịu nén bằng mẫu lập phương.

- 3.3. Thử giới hạn bền liên kết của vữa với nền trát

- 3.3.1. Dụng cụ thử

Dụng cụ để xác định giới hạn bền liên kết của vữa với nền trát được mô tả trong hình 13, gồm các bộ phận chính:

- Tay quay;
- Đồng hồ đo lực;
- Móc sắt;
- Một số đĩa bằng kim loại mặt phẳng, đường kính 80mm;
- Máy khoan ống, đường kính ống khoan 80mm;
- Vật liệu làm nền trát (gạch, bê tông, đá);
- Keo dán tổng hợp.

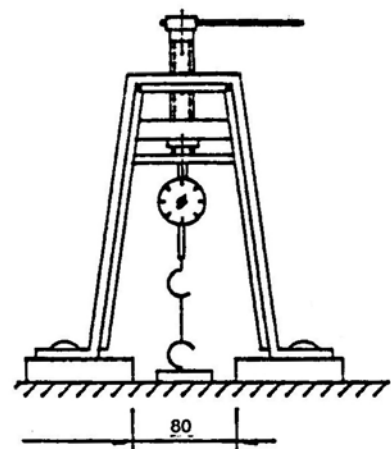
- 3.3.2. Tạo mẫu thử

Hỗn hợp vữa được chuẩn bị như chỉ dẫn ở điều 1.6 hoặc 1.8 của bản tiêu chuẩn này. Vật liệu để làm nền trát được nhúng ngập vào trong nước từ 10 đến 15 giây. Dùng hỗn hợp vữa để trát cho thêm 50% xi-măng và 50% nước láng một lớp mỏng từ 1 đến 2mm lên mặt nền để lớp đó se mặt. Sau đó đem hỗn hợp vữa trát lên một lớp vữa dày 1,5 đến 2cm.

Sau khi trát, các viên mẫu được dưỡng hộ như chỉ dẫn ở điều 3.1.4 của bản tiêu chuẩn này với thời gian 28 ngày đem tính từ khi tạo mẫu.

Đem mẫu đưa vào ống khoan. Đường kính ống khoan là 80mm. Khoan vữa sâu xuống nền trát. Trong quá trình khoan, không được làm ảnh hưởng đến sự liên kết của vữa với nền trát. Phần vữa ngoài ống khoan được bỏ đi. Dùng keo tổng hợp dán chặt các đĩa kim loại vào phần vữa vừa khoan. Tùy theo sự đông rắn của từng loại keo để quyết định thời gian đem mẫu đi thử.

- 3.3.3. Tiến hành thử



Hình 13

Các viên mẫu được mắc vào móc đồng hồ đo lực như hình 13; quay tay quay từ từ cho đến khi mẫu bị đứt. Cần xem mẫu bị đứt ngang lớp vữa hay lớp vữa tách bóc khỏi nền trát.

3.3.4. Tính kết quả

Giới hạn bền liên kết của vữa với nền trát được tính theo công thức:

$$R_{Lk} = \frac{P}{F}$$

Trong đó:

R_{Lk} - Giới hạn bền liên kết của vữa với nền trát, tính bằng daN/cm²;

P - Lực kéo đứt liên kết, tính bằng daN;

F - Diện tích mặt vữa bị kéo được quy định là 50cm²;

Kết quả của phép thử là trung bình cộng giá trị của 3 hoặc 5 viên mẫu thử;

3.4. Thử độ hút nước của vữa

Độ hút nước của vữa được thử trên các mẫu 70,7 x 70,7 x 70,7mm hoặc mẫu 40 x 40 x 160mm đã dưỡng hộ 28 ngày đêm tính từ khi tạo hình.

3.4.1. Dụng cụ về thiết bị thử

- Cân chính xác tới 1 gam;
- Thùng hoặc bể ngâm mẫu;
- Tủ sấy 200⁰C;
- Khăn lau mẫu.

3.4.2. Tiến hành thử

Các viên mẫu được tạo hình và dưỡng hộ theo như chỉ dẫn ở điều 3.1 hoặc 3.2 của tiêu chuẩn này đến 28 ngày kể từ khi tạo hình được xem thử. Nếu các mẫu dưỡng hộ trong nước được lấy ra và dùng khăn ẩm lau ráo mặt ngoài, sau đó cân từng viên mẫu chính xác tới 1g. Ghi khối lượng ướt của từng viên. Sau khi cân đem mẫu sấy ở nhiệt độ 100 ± 5⁰C đến khối lượng không đổi và ghi lại khối lượng khô của từng viên mẫu.

Nếu các viên mẫu được dưỡng hộ trong môi trường không khí hoặc môi trường ẩm, các mẫu được xếp lên giá đặt vào bể. Ngâm trong nước sạch. Mức nước trong bể cao hơn mặt mẫu ít nhất 10cm. Cứ 24 giờ lại đem mẫu ra và dùng khăn lau ráo mặt mẫu rồi cân ngay cho tới khi nào hai lần cân gần nhau mà khối lượng của các viên mẫu thay đổi không quá 0,2% khối lượng mẫu thì ghi lại khối lượng của viên mẫu ướt. Sau đó đem mẫu đi sấy ở nhiệt độ 100 ± 5⁰C đến khối lượng không đổi và ghi lại khối lượng viên mẫu khô.

3.4.3. Tính kết quả

Độ hút nước của từng viên mẫu được tính bằng % và tính chính xác đến 0,1% theo công thức:

$$W = \frac{m_u - m_k}{m_k} \cdot 1000$$

Trong đó:

m_u - Khối lượng viên mẫu khi bão hoà nước được tính bằng g;

m_k - Khối lượng viên mẫu khô được tính bằng g.

Kết quả phép thử là trung bình cộng giá trị của ba hoặc năm viên mẫu thử. Sai số kết quả của từng viên với giá trị trung bình không được quá ± 15 với các mẫu tạo hình và dưỡng hộ trong phòng thí nghiệm và không được quá $\pm 20\%$ - với các mẫu làm tại công trường. Nếu hai trong ba hoặc ba trong năm viên không đạt yêu cầu thì tổ mẫu đó không được xác nhận.

3.5. Thử khối lượng thể tích

Khối lượng thể tích của vữa được thử trên các mẫu có hình khối xác định với kích thước là 70,7 x 70,7 x 70,7mm hoặc 40 x 40 x 160mm; cũng có thể thử các viên mẫu hình khối không xác định.

3.5.1. Tiến hành thử

1. Mẫu có hình khối xác định:

Dùng thước lá kim loại hoặc thước kẹp cơ khí đo mẫu chính xác đến 1mm.

Tính thể tích viên mẫu. Cân các viên mẫu chính xác tới lg.

Khối lượng thể tích của viên mẫu là tỷ số giữa khối lượng viên mẫu với thể tích của nó.

2. Mẫu có hình khối không xác định

Cân mẫu chính xác tới lg. Sấy viên mẫu tới 60°C, rồi treo mẫu vào một sợi giây mảnh để nhúng mẫu vào paraffin đã đun chảy. Nhúng vài lần để có lớp bọc kín xong đem cân lại chính xác tới lg. Đổ đầy nước vào thùng có vòi tràn, tới mức tràn qua vòi; sau đó đặt ống thủy tinh có khắc độ dưới vòi tràn và thả mẫu đã nhúng paraffin vào trong thùng. Thể tích mẫu được tính bằng thể tích nước tràn qua vòi xuống ống thủy tinh. Xác định thể tích này chính xác tới 0,2% thể tích nước tràn.

Thể tích paraffin tính theo công thức:

$$V_p = \frac{m_l - m}{L_p}$$

Trong đó:

V_p - Thể tích paraffin bọc quanh mẫu, tính bằng cm^3 ;

m_l - Khối lượng mẫu bọc paraffin; tính bằng g;

m - Khối lượng mẫu trước khi bọc paraffin, tính bằng g

L_p - Khối lượng riêng paraffin, tính bằng $0,93\text{g/cm}^3$,

Thể tích mẫu không bọc paraffin,

$$V = V_n - V_p$$

Trong đó:

V - Thể tích mẫu không bọc paraffin, tính bằng cm^3 ;

V_n - Thể tích nước tràn qua vòi khi thả mẫu vào, tính bằng cm^3 ;

V_p - Thể tích paraffin, tính bằng cm^3 .

3.5.2. Tính kết quả

Khối lượng thể tích các vữa tính bằng kg/cm^3 chính xác tới kg được tính theo công thức:

$$m_v = \frac{m}{V}$$

Trong đó:

- m_v - Khối lượng thể tích của vữa tính bằng kg/m^3 ;
- m - Khối lượng của viên mẫu vữa tính bằng kg ;
- V - Thể tích viên mẫu, tính bằng m^3 ;

3.6. Thử khối lượng riêng của vữa

3.6.1. Dụng cụ thử

- a. Tủ sấy 200°C ;
- b. Sàng 900 lỗ/cm^2 ;
- c. Bình khối lượng riêng;
- d. Bình hút ẩm có đường kính $\phi 150\text{mm}$;
- e. Dầu hoả sạch, phễu thuỷ tinh;
- g. Chày cối mã não hoặc chày cối đồng.

3.6.2. Chuẩn bị mẫu thử

Dùng ba hoặc năm mẫu trong cùng tổ mẫu đập thành những miếng lớn kích thước từ 2 đến 3cm, sau đó trộn đều và lấy một mẫu trung bình khoảng 200g. Sấy khô mẫu để khối lượng không đổi và đem nghiền nhỏ trong cối mã não hoặc cối đồng cho đến khi lọt hết qua sàng 900 lỗ/cm^2 . Mẫu nghiền xong lấy 100g, chia làm hai phần bằng nhau để tiến hành thử hai lần song song.

Cân mỗi phần mẫu chính xác đến 0,002g trên cân phân tích.

3.6.3. Tiến hành thử

Đặt bình khối lượng riêng vào chậu nước sao cho phần chia độ của bình chìm dưới nước, rồi kẹp chặt không cho bình nổi lên. Nước trong chậu giữ ở nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$ trong suốt thời gian thử.

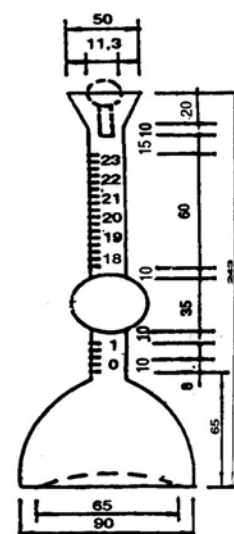
Đổ dầu hoả đến vạch 0 của bình (tính theo mặt cong bên dưới của mặt dầu và lấy bông hoặc giấy thấm lau những giọt dầu bám vào cổ bình).

Dùng thìa con xúc bột vữa đổ từng ít một qua phễu vào bình cho đến khi mực chất lỏng trong bình tới vạch thứ hai hoặc thứ ba ở phần chia độ phía trên. Lấy bình ra khỏi chậu nước, xoay nhẹ bình trên lòng bàn tay khoảng 10 đến 15 phút nữa, ghi lại thể tích chất lỏng trong bình đã bị bột vữa chiếm chỗ.

3.6.4. Tính kết quả

Khối lượng riêng của vữa, tính chính xác đến 0,01 g/cm^3 theo công thức:

$$L = \frac{m}{V}$$



Hình 14

Trong đó:

- m - Khối lượng bột vữa đã dùng để thử, tính bằng g;
- V- Thể tích chất lỏng dâng lên trong bình, tính bằng cm^3 .
- L - Khối lượng thể tích của vữa, tính bằng g/cm^3 .

Kết quả phép thử là trung bình cộng giá trị của hai lần thử không sai khác nhau quá $0,02\text{g}/\text{cm}^3$.

Phụ lục
Biên bản thử

Biên bản thử bao gồm nội dung sau đây:

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Ngày... tháng... năm...

Mẫu.....

1. Kết quả các chỉ tiêu cần thử:

| Các chỉ tiêu | Kết quả thử | | | | | Kết quả trung bình | Ghi chú |
|---|-------------|---|---|---|---|--------------------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| I. Hỗn hợp vữa a. Độ lưu động, tính bằng cm; b. Độ phân tầng, tính bằng cm ³ ; c. Khối lượng thể tích tính bằng kg/cm ³ ; d. Khả năng giữ nước, tính bằng % II. Vữa. a. Giới hạn bền chịu uốn, tính bằng N/m ² (10 ⁻⁵ KG/cm ²) b. Giới hạn bền chịu nén, tính bằng N/m ² (10 ⁻⁵ KG/cm ²) c. Giới hạn bền liên kết với nền, tính bằng N/cm ² (10 ⁻⁵ KG/cm ²) d. Độ hút nước, tính bằng %; e. Khối lượng thể tích, tính bằng kg/m ³ ; g. Khối lượng riêng, tính bằng kg/cm ³ | | | | | | | |

2. Tiêu chuẩn và phương pháp thử đã dùng để thử các chỉ tiêu trên.

3. Nhận xét kết quả thử;

4. Chỉ tiêu nào không tiến hành thử phải xoá bỏ đi.

5. Mỗi kết quả thử phải làm tờ biên bản.

Một do cơ quan thí nghiệm giữ lưu lại và một do bên tiêu thụ giữ.

6. Ký duyệt các biên bản thử trước khi gửi cho người tiêu thụ phải là các thủ trưởng chuyên môn của đơn vị.