

Xi măng - Phương pháp thử - Xác định độ bền***Cements - Test methods - Determination of strength*****1. Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định độ bền uốn và nén của vữa xi măng.

2. Tiêu chuẩn trích dẫn

TCVN 5884: 1995 (ISO 409 - 1: 1982) , Vật liệu kim loại - thử độ cứng - Bảng các trị số độ cứng vicker sử dụng khi thử trên mặt phẳng - Phần 1: từ HV5 đến HV 100.

ISO 565: 1983, Sàng thí nghiệm – Lưới đan bằng dây kim loại, rây đĩa và lá tạo hình bằng điện - kích thước thông thường của lỗ. ISO 1101: 1983 Bản vẽ kỹ thuật - Dung sai hình học - Dung sai hình dạng, hướng, vị trí và sản phẩm cuối cùng. Đại cương, định nghĩa, ký hiệu, chỉ dẫn trên bản vẽ.

ISO 1302: 1978 Bản vẽ xây dựng - phương pháp chỉ dẫn cấu tạo bề mặt trên bản vẽ.

ISO 2591: 1973 Sàng thí nghiệm.

ISO S310 - 1: 1982 Sàng thí nghiệm - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử – Phần 1: Sàng thí nghiệm có lưới sàng kim loại.

ISO 4200: 1985 ống thép đầu trơn có hàn và không mối nối - Bảng chung về kích thước và khối lượng theo chiều dài đơn vị.

TCVN 5888: 1995 (ISO 65071: 1982), Vật liệu kim loại - Thử độ cứng - Thử Vicker - Phần 1: từ HV5 đến HV100

3. Các đặc điểm chính của phương pháp

Phương pháp bao gồm cách xác định độ bền nén và độ bền uốn tương ứng của các mẫu thử hình lăng trụ có kích thước 40mm x 40mm x 160mm.

Các mẫu này được đúc từ một mẻ vữa dẻo, chứa một phần xi măng và ba phần cát tiêu chuẩn theo khối lượng với tỉ lệ nước/xi măng là 0,5. Cát tiêu chuẩn từ những nguồn khác nhau đều có thể được sử dụng miễn là kết quả độ bền của xi măng khi sử dụng cát đó không sai khác đáng kể, so với kết quả độ bền xi măng đó khi sử dụng cát chuẩn theo ISO (xem điều 11).

Vữa được trộn bằng máy và lèn chặt trong một khuôn nhờ sử dụng máy dằn.

Thiết bị và kỹ thuật lèn chặt khác cũng có thể dùng nhưng kết quả không được sai khác so với việc dùng thiết bị dằn chuẩn (xem điều 11).

Các mẫu trong khuôn được bảo dưỡng nơi không khí ẩm 24 giờ và sau đó các mẫu được tháo khuôn rồi được ngâm ngập trong nước cho đến khi đem ra thử độ bền.

Đến độ tuổi yêu cầu, mẫu được vớt ra khỏi nơi bảo dưỡng, sau khi thử uốn mẫu bị bẻ gãy thành hai nửa và mỗi nửa mẫu gãy được dùng để thử độ bền nén.

4. Phòng thí nghiệm và thiết bị**4.1. Phòng thí nghiệm**

Phòng thí nghiệm nơi chế tạo mẫu thử được duy trì ở nhiệt độ $27^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ẩm tương đối không thấp hơn 50%.

Phòng để bảo dưỡng mẫu còn trong khuôn được duy trì liên tục ở nhiệt độ $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ và độ ẩm tương đối không thấp hơn 90%.

Nhiệt độ của nước để ngâm mẫu duy trì liên tục ở nhiệt độ $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của không khí trong phòng thí nghiệm và nhiệt độ nước ngâm mẫu được ghi lại ít nhất một lần mỗi ngày trong giờ làm việc.

Nhiệt độ và độ ẩm tương đối của phòng bảo dưỡng ẩm được ghi lại ít nhất 4 giờ một lần.

Khi có dây nhiệt độ thì nhiệt độ cần thiết cho kiểm tra sẽ là giá trị trung bình của dây.

4.2. Thiết bị

4.2.1. Quy định chung

Dung sai nêu trong các bản vẽ rất quan trọng cho sự vận hành đúng đắn của thiết bị khi thử nghiệm. Khi đo kiểm tra bình thường mà dung sai không đáp ứng thiết bị đó phải loại ra hoặc điều chỉnh lại, hay sửa chữa nếu có thể. Cần lưu giữ các số liệu những lần đo kiểm tra.

Khi nghiệm thu thiết bị mới cần đo kiểm tra: khối lượng, thể tích và các kích thước như quy định của tiêu chuẩn này, đặc biệt chú ý tới các kích thước tối hạn của dung sai yêu cầu.

Trong các trường hợp mà vật liệu của thiết bị có thể ảnh hưởng đến kết quả vật liệu ấy phải được ghi rõ.

4.2.2. Sàng thử nghiệm

Sàng thử nghiệm là loại sàng lưới đan bằng dây kim loại, phù hợp với yêu cầu của ISO 2591 và ISO 8310-1. Kích thước danh nghĩa của lỗ sàng theo ISO 565 quy định trong bảng 1 (loại R20).

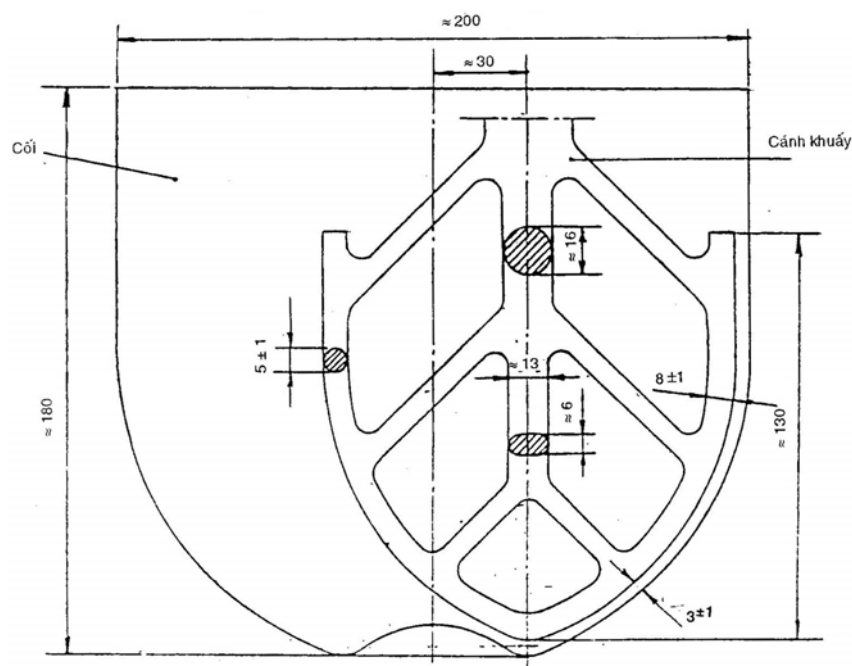
Bảng 1

Loại	Kích thước danh nghĩa của sàng, mm
R20	2
	1,6
	1
	0,5
	0,16
	0,08

4.2.3. Máy trộn

Máy trộn (xem hình 1) chủ yếu gồm:

- Một cối bằng thép không gỉ, có dung tích khoảng 5l, có hình dạng chung và kích thước như trong hình 1, cối được gắn vào khung máy trộn sao cho trong suốt thời gian trộn độ an toàn được đảm bảo, chiều cao của cối tương xứng với cánh trộn và trong một chừng mực nào đó khoảng cách giữa cánh quay và cối có thể vi chỉnh và cố định được.



Hình 1

- b) Một cánh trộn bằng thép không gỉ có hình dạng chung, kích thước và dung sai chỉ rõ trong hình 1. Cánh trộn quay xung quanh trục quay của nó và chuyển động kiểu hành tinh quanh trục cối do một động cơ điện có tần số quay kiểm soát được. Hai chiều quay sẽ ngược nhau và trị số giữa hai tần số quay sẽ phải là một số nguyên.

Khi sử dụng nhiều máy trộn, các cối và các cánh trộn sẽ được làm thành bộ và không được sử dụng lẫn lộn.

Khoảng cách giữa cánh trộn và cối trên hình 1, được kiểm tra hàng tháng.

Chú thích: Khoảng cách ($3\text{mm} \pm 1\text{mm}$) trong hình 1 là vị trí khi cánh trộn trong cối rỗng và được chỉnh sát vào thành cối. Dụng cụ đo dung sai đơn giản là “dụng cụ đo khe” và được dùng ở những chỗ khó đo trực tiếp.

Máy trộn vận hành với các tốc độ quy định trên bảng 2.

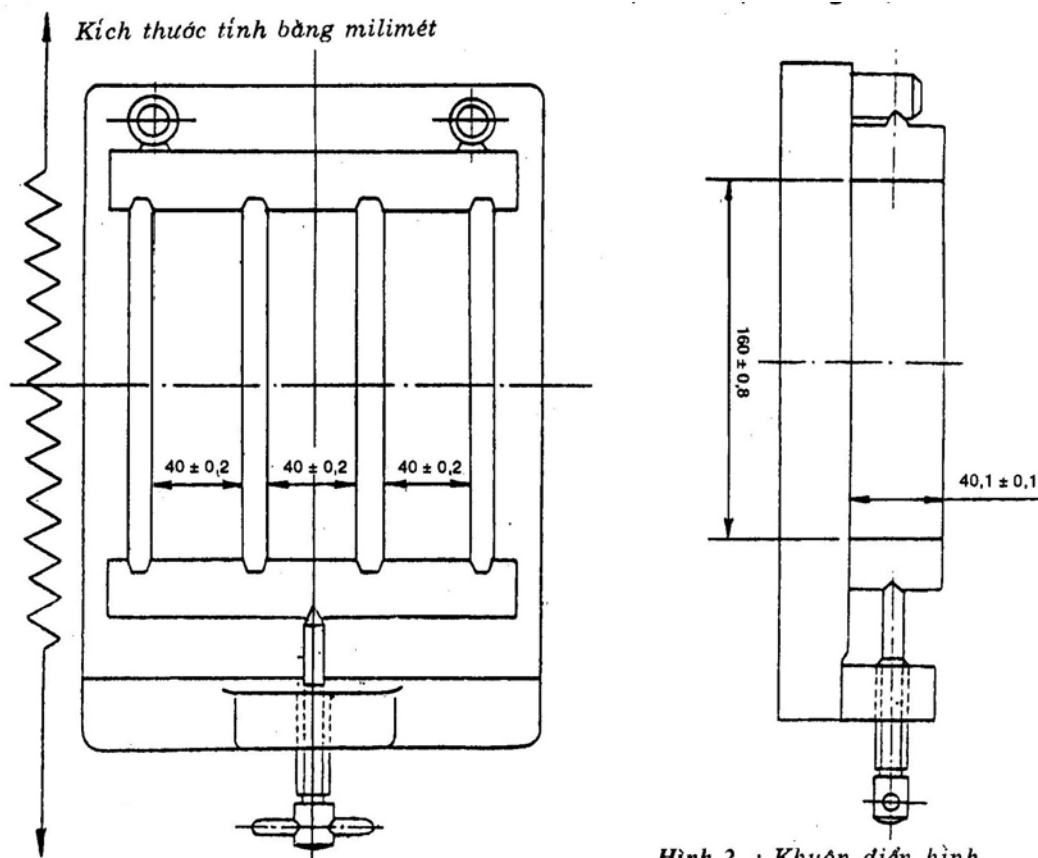
Bảng 2 - Tốc độ của cánh trộn trong máy trộn

Giá trị tính bằng vòng/phút

Tốc độ	Chuyển động quay quanh trục	Chuyển động hành tinh
Thấp	140 ± 5	62 ± 5
Cao	285 ± 10	125 ± 10

4.2.4. Khuôn

Khuôn (hình 2) gồm có 3 ngăn nằm ngang sao cho ba mẫu hình lăng trụ có tiết diện $40\text{mm} \times 40\text{mm}$ và dài 160mm có thể được chế tạo cùng một lúc.



Hình 2 : Khuôn điển hình.

Hướng thao tác theo chuyển động của

Chú thích : Khuôn và máy dãn do những nhà sản xuất khác nhau có thể có kích thước khác nhau và khối lượng từng phần không thích hợp, do đó để phù hợp người sử dụng cần quy định cụ thể.

Khuôn phải được làm bằng thép có thành dày ít nhất 10mm. Độ cứng Vicker trên bề mặt của mặt trong khuôn phải đạt ít nhất HV200 (xem ISO 409 - 1 và ISO 6507 - 1).

Chú thích: - Giá trị độ cứng Vicker tối thiểu HV400 là thích hợp.

Khuôn phải được chế tạo sao cho việc tháo mẫu khỏi khuôn được dễ dàng và không gây hư hại. Mỗi khuôn phải có một tấm đế phẳng bằng gang hoặc bằng thép.

Khi lắp ráp lại khuôn phải khít chặt và cố định vào tấm đế. Việc lắp ráp không được gây ra vênh hoặc khe hở. Tấm đế phải tiếp giáp hoàn toàn và chắc chắn với mặt bàn của máy dãn để không gây giao động phụ. Mỗi bộ phận của khuôn phải được đánh số để tiện việc lắp ráp và để đảm bảo độ phù hợp với các dung sai đã quy định. Các bộ phận giống nhau của các bộ khuôn khác nhau không được đổi lẫn cho nhau.

Khuôn đã lắp ráp phải phù hợp các yêu cầu sau:

- Kích thước bên trong và dung sai của mỗi ngăn khuôn theo bốn số đo đối xứng phải đảm bảo các trị số sau:

Chiều dài: 160mm \pm 0,8mm.

Chiều rộng: 40mm \pm 0,2mm.

Chiều sâu: $40,1\text{mm} \pm 0,1\text{mm}$.

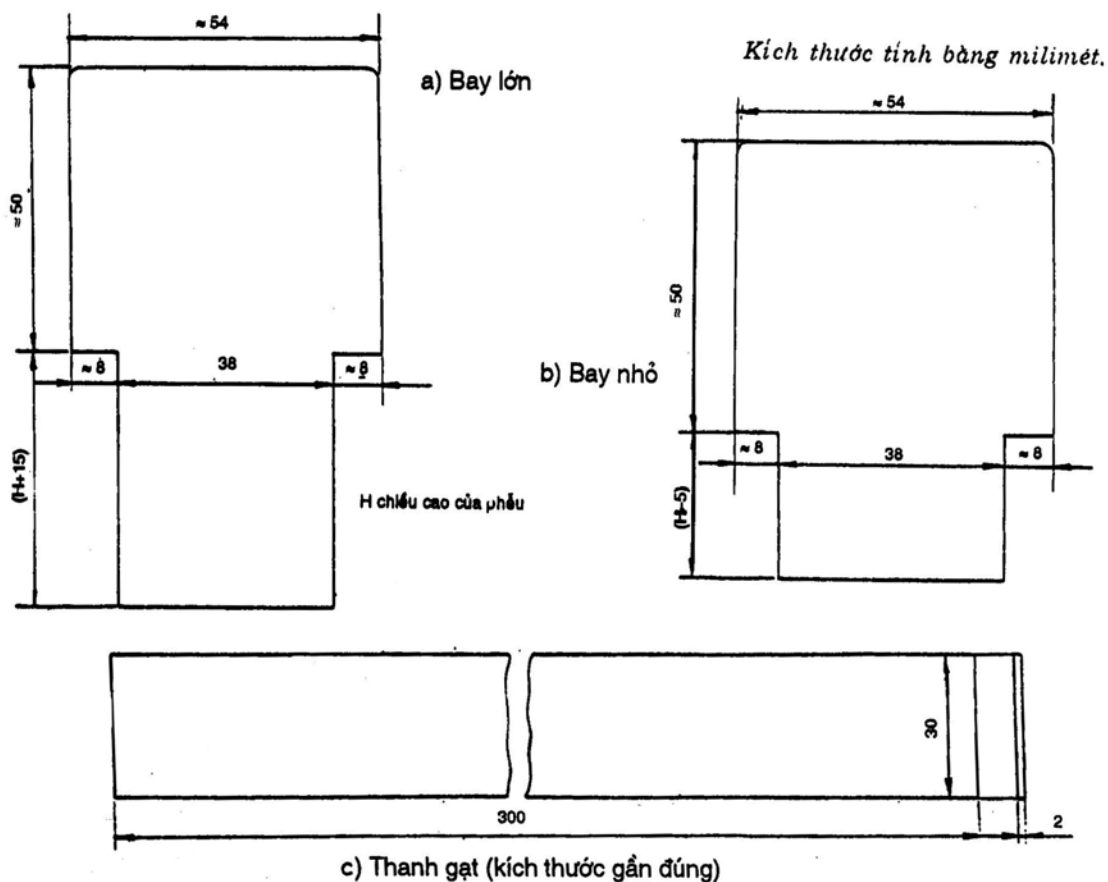
- b) Dung sai phẳng (xem ISO 1101) trên toàn bộ mỗi mặt trong phải đảm bảo $0,03\text{mm}$;
- c) Dung sai về độ vuông góc (xem ISO 1101) của mỗi mặt trong so với mặt đáy khuôn và mặt kẻ phía trong làm mặt chuẩn là $0,2\text{mm}$;
- d) Cấu tạo bề mặt của từng mặt phía trong sẽ là N8 hoặc nhỏ hơn (xem ISO 1302).

Khuôn phải được thay khi bất kỳ một dung sai nào đã quy định bị vượt quá. Khối lượng của khuôn phải phù hợp với yêu cầu về khối lượng tổng hợp trong 4.2.5. Khi lắp ráp khuôn đã làm sạch để chuẩn bị dùng, cần dùng một loại matit thích hợp để trám kín các mối nối phía ngoài khuôn. Mặt trong của khuôn cần được bôi một lớp mỏng dầu khuôn.

Để đổ khuôn được dễ dàng cần có một phễu rót bằng kim loại có thành cao từ 20mm đến 40mm . Khi nhìn vào sơ đồ, thành phễu nghiêng so với thành khuôn không quá 1mm .

Thành ngoài của phễu phải có cách định vị để đảm bảo rót đúng vào khuôn.

Để rải và gạt bột vữa cần có hai bay và một thanh gạt bằng kim loại với hình dạng như hình 3.



Hình 3 – Các bay điển hình và thanh gạt kim loại

4.2.5. Máy dằn

Máy dằn chuẩn (xem hình 4) được làm theo các yêu cầu sau:

Thử nghiệm hàng tháng do cơ sở sản xuất cát tiến hành theo đúng cách thức như thử thẩm tra quy định trong điều 11.6.4.1, nhưng cần tiến hành ít nhất 10 phép so sánh, bằng cách so sánh một mẫu cát chọn ngẫu nhiên sản xuất ra trong tháng đó với một mẫu cát đã chứng nhận là cát tiêu chuẩn ISO. Dùng một loại xi măng do cơ quan chứng nhận chọn cho mục đích này.

Nếu giá trị D tính toán theo điều 11.6.3.4. lớn hơn 2,5 và xuất hiện hơn hai lần trong số 12 lần thử so sánh hàng tháng liên tục, thì cần thông báo cho cơ quan chứng nhận để tiến hành một thí nghiệm chứng nhận toàn diện trên ba mẫu lấy ngẫu nhiên theo quy định 11.6.3.

11.7. Thử chấp nhận đối với thiết bị lèn chặt thay thế

11.7.1. Quy định chung

Khi có yêu cầu thí nghiệm chấp nhận cho thiết bị lèn chặt thay thế, cơ quan chứng nhận sẽ chọn lấy ba bộ thiết bị có bán sẵn, đa đến phòng thí nghiệm của cơ quan chứng nhận bên cạnh bộ thiết bị chuẩn phù hợp điều 4.2.5.

Thiết bị cần thử phải có kèm theo:

- Văn bản mô tả kỹ thuật đầy đủ về thiết kế và cấu tạo,
- Bản chỉ dẫn vận hành,
- Một danh mục kiểm tra bảo đảm vận hành đúng,
- Văn bản mô tả đầy đủ trình tự lèn chặt.

Cơ quan chứng nhận tiến hành so sánh cẩn thận các đặc tính kỹ thuật của thiết bị cần thử với các văn bản kỹ thuật kèm theo. Sau đó tiến hành làm ba thí nghiệm so sánh mỗi thiết bị dùng một trong ba loại xi măng do cơ quan chứng nhận chọn cho mục đích này và dùng cát mẫu của ISO.

Nếu mỗi lần của cả ba lần thử đó đều chấp nhận được cho thiết bị thay thế thì thiết bị lèn chặt đề nghị đó được coi là chấp nhận được.

11.7.2. Thử nghiệm thiết bị thay thế

11.7.2.1. Tiêu chuẩn chấp nhận

Tiêu chuẩn này dựa trên một chuẩn mực chấp nhận là một loại thiết bị mà khi sử dụng theo phương pháp lèn chặt trong một thời gian dài có sự chênh lệch về độ bền nén tuổi 28 ngày khoảng 5% so với phương pháp quy định trong tiêu chuẩn này thì thiết bị đó có khả năng ít nhất là 95% bị loại bỏ.

11.7.2.2. Trình tự mỗi lần thử so sánh.

Dùng mẫu xi măng đã chọn để chế tạo 20 cặp mẻ vữa và tiến hành làm chắc đặc một mẻ theo quy trình đề nghị còn mẻ kia làm theo quy trình chuẩn.

Hai mẻ của mỗi cặp được chuẩn bị theo thứ tự ngẫu nhiên, cái nọ kế tiếp cái kia. Xử lý mẫu lăng trụ sau khi lèn chặt tiến hành theo đúng tiêu chuẩn này.

Sau 2,8 ngày bảo dưỡng, tất cả sáu lăng trụ của một cặp mẻ sẽ được thử cường độ nén và kết quả của từng phương pháp làm chắc đặc sẽ được tính toán theo điều 11.3 trong đó x là phương pháp lèn chặt đề nghị thay thế và y là làm theo bàn dần tiêu chuẩn.

11.7.2.3. Đánh giá mỗi lần thử so sánh

Tính toán các thông số sau:

- a) Độ bền nén trung bình, y, của 20 mẻ được làm trên thiết bị chuẩn;

b) Độ bền nén trung bình, x , của 20 mẻ được làm trên thiết bị đề nghị lèn chặt thay thế.

Đánh giá $D = 100 (\bar{X} - \bar{Y}) / \bar{Y}$, lấy chính xác đến 0,1 không kể dấu.

11.7.2.4. Xử lý giá trị ngoại tệ

Xem 11.6.3.5.

11.7.2.5. Yêu cầu để chấp nhận thiết bị đề nghị thay thế

Thiết bị thay thế được coi là chấp nhận nếu mỗi giá trị trong ba giá trị D , tính theo 11.7.2.3, nhỏ hơn 5.

Trong trường hợp đó mô tả kỹ thuật của thiết bị sẽ được lấy làm phụ lục cho thiết bị chỉ rõ trong 4.2.5, và mô tả trình tự lèn chặt sẽ được lấy làm phụ lục cho quy định trong điều 7.2.

Nếu có một giá trị D trở lên, bằng hoặc lớn hơn 5 thì thiết bị đề nghị thay thế đó không được chấp nhận.