|  |  |
| --- | --- |
| **TCVN** |  **T I Ê U C H U Ẩ N Q U Ố C G I A** |

**TCVN YYYY-12:XXXX**

**Xuất bản lần 1**

**ĐÁ NHÂN TẠO – PHƯƠNG PHÁP THỬ**

**PHẦN 12: XÁC ĐỊNH CƯỜNG ĐỘ CHỊU NÉN**

***Agglomerated stone — Test Methods***

***Part 12: Determination of compressive strength***

**HÀ NỘI − 2022**

**Lời nói đầu**

**TCVN YYYY-12:XXXX** xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo BS EN 14617-15:2005

**TCVN YYYY-12: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.

Phần tiêu chuẩn TCVN YYYY:XXXX *Đá nhân tạo – Phương pháp thử*, bao gồm các phần sau:

- TCVN YYYY-1: XXXX (BS EN 14617-1:2013) *Phần 1: Xác định khối lượng thể tích và độ hút nước;*

- TCVN YYYY-2: XXXX (BS EN 14617-2:2016) *Phần 2: Xác định độ bền uốn (uốn gãy);*

- TCVN YYYY-3: XXXX (BS EN 14617-4:2012) *Phần 3: Xác định độ chịu mài mòn;*

- TCVN YYYY-4: XXXX (BS EN 14617-5:2012) *Phần 4: Xác định độ bền đóng băng và tan băng;*

- TCVN YYYY-5: XXXX (BS EN 14617-6:2012) *Phần 5: Xác định độ bền sốc nhiệt;*

- TCVN YYYY-6: XXXX (BS EN 14617-8:2007) *Phần 6: Xác định độ bền định vị (lỗ chốt);*

- TCVN YYYY-7: XXXX (BS EN 14617-9:2005) *Phần 7: Xác định độ bền va đập;*

- TCVN YYYY-8: XXXX (BS EN 14617-10:2012) *Phần 8: Xác định độ bền hóa học;*

- TCVN YYYY-9: XXXX (BS EN 14617-11:2005) *Phần 9: Xác định hệ số giãn nở nhiệt dài;*

- TCVN YYYY-10: XXXX (BS EN 14617-12:2012) *Phần 10: Xác định độ ổn định kích thước;*

- TCVN YYYY-11: XXXX (BS EN 14617-13:2013) *Phần 11: Xác định độ cách điện;*

- TCVN YYYY-12: XXXX (BS EN 14617-15:2005) *Phần 12: Xác định cường độ chịu nén;*

- TCVN YYYY-13: XXXX (BS EN 14617-16:2005) *Phần 13: Xác định kích thước, đặc điểm hình học và chất lượng bề mặt.*

|  |  |
| --- | --- |
| **T I Ê U C H U Ẩ N Q U Ố C G I A** | **TCVN YYYY-12:XXXX** |

**Đá nhân tạo – Phương pháp thử**

**Phần 12: Xác định cường độ chịu nén**

*Agglomerated stone — Test Methods*

*Part 12: Determination of compressive strength*

**1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định cường độ chịu nén của đá nhân tạo

**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 các bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

*EN 197-1, Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements (Xi măng - Phần 1: Thành phần, thông số kỹ thuật và tiêu chí phù hợp cho các loại xi măng thông thường)*

*EN 12390, Testing hardened concrete (Thử nghiệm bê tông đã đông cứng)*

*EN 14618, Agglomerated stone- Terminology and classification (Đá nhân tạo - Thuật ngữ và phân loại).*

**3 Nguyên tắc**

Các mẫu thử, sau khi chuẩn bị bề mặt hoặc nếu cần sau khi bịt đầu mẫu, đặt chính giữa trên tấm kim loại của máy thử nghiệm. Đặt tải trọng sao cho phân bố được đồng đều và tăng liên tục cho đến khi xảy ra phá vỡ mẫu.

**4 Thuật ngữ và định nghĩa**

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và định nghĩa được đưa ra trong EN 14618 được áp dụng

**5 Ký hiệu**

H: Chiều cao của mẫu, tính bằng milimét;

$\overbar{l} :$ Giá trị trung bình của kích thước mặt bên, tức là khoảng cách giữa các mặt đối diện theo phương thẳng đứng của mẫu thử (nếu là hình khối lập phương), tính bằng milimét;

$\overbar{d}$ : Giá trị trung bình của đường kính mẫu thử (nếu là hình trụ), tính bằng milimét;

A: Diện tích mặt cắt ngang của mẫu thử trước khi thử nghiệm, tính bằng milimét vuông;

F: Tải trọng phá hủy, tính bằng niutơn;

R: Cường độ nén của mẫu thử theo phương pháp nén một trục, tính bằng MPa;

$\overbar{R}$ : Giá trị trung bình của cường độ nén của mẫu thử theo phương pháp nén một trục, tính bằng MPa;

S : Độ lệch chuẩn;

V: Hệ số biến thiên.

**6 Thiết bị, dụng cụ**

**6.1** Máy mài bề mặt.

**6.2** Máy quấn màng nếu cần chuẩn bị mẫu cuối cùng

**6.3** Máy thử lực phù hợp, phù hợp với EN 12390 và được hiệu chuẩn theo tiêu chuẩn này, và có hệ thống để kiểm soát tốc độ biến dạng.

**6.4** Bộ đếm thời gian chính xác đến 1 s.

**6.5** Tủ sấy thông gió có thể duy trì nhiệt độ (70 ± 5) °C.

**6.6**. Dụng cụ cân có độ chính xác đến 0,1 g.

**6.7** Thiết bị đo chiều dài có độ chính xác đến 0,05 mm.

**6.8** Phòng điều hòa không khí có nhiệt độ (20 ± 5) °C.

**7 Chuẩn bị mẫu**

**7.1 Lấy mẫu**

Việc lấy mẫu không thuộc trách nhiệm của phòng thử nghiệm trừ trường hợp đặc biệt được yêu cầu thực hiện việc này.

Ít nhất sáu mẫu phải được thử nghiệm.

**7.2 Mẫu thử nghiệm**

Các mẫu thử phải là hình khối lập phương có cạnh (70 ± 5) mm hoặc (50 ± 5) mm hoặc hình trụ tròn thẳng có đường kính và chiều cao bằng (70 ± 5) mm hoặc (50 ± 5) mm.

Chiều cao của mẫu cũng có thể đạt được bằng cách dán, sử dụng chất kết dính phù hợp, các mẫu khác nhau có độ dày tối thiểu 6,5 mm.

Nếu kích thước tối đa quan sát được của hạt vượt quá 7 mm, thì nên có số lượng mẫu lớn hơn để thu được kết quả đại diện.

**7.3 Chuẩn bị bề mặt**

**7.3.1 Yêu cầu chung**

Các mặt mà tải trọng được đặt vào phải phẳng với dung sai 0,1 mm và không được lệch vuông góc với trục của mẫu thử quá 0,01 radian hoặc 1 mm trong 100 mm. Các bề mặt của mẫu thử phải nhẵn, không có các sự không đồng đều bất thường và thẳng trong vòng 0,3 mm trên toàn bộ chiều dài của mẫu.

Để đáp ứng các yêu cầu trên, các mẫu thử phải được hoàn thiện trên máy tiện hoặc máy mài bề mặt, nếu cần thiết phải sử dụng máy mài bóng.

Việc phủ keo theo quy trình chỉ ra trong 7.3.2 chỉ được sử dụng nếu không đạt được dung sai đã đưa ra với việc chuẩn bị mẫu theo phương pháp cơ học theo quy định. Điều kiện này phải được chỉ rõ trong báo cáo thử nghiệm.

**7.3.2 Phủ bằng hồ**

Nếu các mẫu có sẵn không thể đạt được chiều cao của mẫu được chỉ ra trong 7.2, thì có thể phủ mẫu tới độ cao cần thiết bằng cách sử dụng hồ được tạo thành từ nước và xi măng CEM I 52,5 R theo EN 197-1, nước / tỷ lệ xi măng (0,6 ± 0,1), bảo dưỡng trong điều kiện phòng theo EN 197-1 trong một tuần ± 4 giờ.

**7.4 Ổn định trước khi thử nghiệm**

Các mẫu thử, dù có phủ hay không phủ, phải được sấy khô ở (70 ± 5) °C đến khối lượng không đổi, nghĩa là chênh lệch giữa hai lần cân không lớn hơn 0,1% khối lượng của mẫu trong (24 ± 2) h. Sau khi sấy khô và trước khi thử, các mẫu phải được bảo quản ở (20 ± 5) °C cho đến khi đạt được trạng thái cân bằng nhiệt. Sau đó, các thử nghiệm phải được thực hiện trong vòng 24 h.

**8 Cách tiến hành**

**8.1 Đo mẫu**

Kích thước mặt cắt ngang của mẫu thử (kích thước bên đối với hình khối lập phương, đường kính đối với mẫu thử hình trụ) phải được đo chính xác đến 0,1 mm bằng cách lấy trung bình hai phép đo thực hiện ở các góc vuông với nhau ở khoảng chiều cao trên và khoảng chiều cao dưới h của mẫu thử. Kích thước bên trung bình $\overbar{l} $hoặc đường kính trung bình $\overbar{d} $ phải được sử dụng để tính diện tích mặt cắt ngang. Chiều cao của mẫu thử phải được xác định chính xác đến 1,0 mm.

**8.2 Đặt mẫu vào máy thử nghiệm**

Lau sạch bề mặt các thớt nén và loại bỏ cặn bẩn bám trên bề mặt nén của mẫu thử. Căn chỉnh cẩn thận mẫu thử theo tâm của thớt cầu tự lựa, để có được chỗ đặt mẫu đồng nhất. Không sử dụng bất kỳ vật liệu chèn nào.

**8.3 Đặt tải**

Tải trọng đặt lên mẫu thử phải được thực hiện liên tục với tốc độ ứng suất không đổi là (1 ± 0,5) MPa/s. Tải trọng phá hủy mẫu thử phải được đo chính xác đến 1kN và ghi lại.

**9 Biểu thị kết quả**

Cường độ nén đơn trục R của mỗi mẫu thử được biểu thị bằng tỷ số giữa tải trọng phá hủy của mẫu và diện tích mặt cắt ngang của mẫu trước khi thử nghiệm, theo công thức:

$$R =\frac{F}{A}$$

Nêu loại mẫu thử bằng Rc và Rcyl trong trường hợp hình lập phương và hình trụ tương ứng.

Kết quả phải được biểu thị bằng MPa với ít nhất một con số có nghĩa. Giá trị trung bình R phải được tính chính xác đến 1 MPa.

**10 Báo cáo**

Báo cáo thử nghiệm phải bao gồm các thông tin sau:

a) Số nhận dạng duy nhất của báo cáo;

b) Viện dẫn Tiêu chuẩn này;

c) Tên và địa chỉ của phòng thử nghiệm, và địa chỉ nơi thử nghiệm được thực hiện nếu nó khác với phòng thử nghiệm;

d) Tên và địa chỉ của khách hàng;

e) Khách hàng có trách nhiệm cung cấp các thông tin sau:

- Tên của nhà cung cấp;

- Tên của người hoặc tổ chức đã tiến hành lấy mẫu;

- Bề mặt hoàn thiện của mẫu thử (nếu có liên quan đến phép thử);

- Bản chất của chất kết dính

f) Ngày giao nhận mẫu thử;

g) Ngày chuẩn bị mẫu thử (nếu có liên quan) và ngày thử nghiệm;

h) Số lượng mẫu vật trong mẫu;

i) Kích thước $\overbar{l}$ (hoặc $\overbar{d}$) và h tính bằng milimét và tải trọng phá hủy F của mỗi mẫu thử, tính bằng niutơn;

j) Chuẩn bị bề mặt của mẫu thử và điều hòa chúng trước khi thử nghiệm;

k) Hướng của trục tải đối với các mặt phẳng dị hướng hiện có;

l) Cường độ nén R của mỗi mẫu thử, tính bằng Megapascal với ít nhất hai con số có nghĩa;

m) Giá trị trung bình $\overbar{R}$ của cường độ nén, tính bằng Megapascal, chính xác đến 1 MPa;

n) Độ lệch chuẩn s, tính bằng Megapascal chính xác đến 1 MPa và hệ số biến thiên v;

o) Mọi sai lệch so với tiêu chuẩn và giải thích;

p) Nhận xét.

Báo cáo thử nghiệm phải có chữ ký và vai trò người chịu trách nhiệm về thử nghiệm và sự đồng ý bằng văn bản của phòng thử nghiệm. Báo cáo cũng phải nêu rõ báo cáo sẽ không được sao chép một phần mà không có sự đồng ý bằng văn bản của phòng thử nghiệm.

CHÚ THÍCH: Việc so sánh giữa các kết quả thử nghiệm chỉ nên được thực hiện đối với các mẫu thử có cùng hình dạng.

**Phụ lục A**

(Quy định)

**Đánh giá thống kê kết quả kiểm tra**

**A.1 Phạm vi**

Phụ lục này thiết lập một phương pháp để xử lý thống kê các kết quả thử nghiệm thu được theo phương pháp thử Đá nhân tạo được mô tả trong tiêu chuẩn này.

**A.2 Ký hiệu và định nghĩa**

Các giá trị đo được x1, x2, .. xi .., xn

Số giá trị đo n

Giá trị trung bình $\overbar{x}= \frac{1}{n}\sum\_{i}^{}x\_{i}$

Độ lệch tiêu chuẩn $s=\pm \sqrt{\frac{\sum\_{}^{}(x\_{i}-\overbar{x})^{2}}{n-1}}$

Hệ số biến thiên $v=\frac{s}{\overbar{x}}$ (cho từng giá trị riêng)

Trung bình Logarit $\overbar{x}\_{ln}=\frac{1}{n}\sum\_{i}^{}lnx\_{i}$

Độ lệch tiêu chuẩn Logarit $S\_{ln}=\pm \sqrt{\frac{\sum\_{}^{}(lnx\_{i}-\overbar{x}\_{ln})^{2}}{n-1}}$

Giá trị lớn nhất Max

Giá trị nhỏ nhất Min

Giá trị kỳ vọng thấp $E=e^{\overbar{x}\_{ln}-K\_{s} .S\_{ln}}$ Trong đó Ks (Hệ số phân vị) được cho trong Bảng A.1.

Hệ số phân vị Ks xem Bảng A.1

**A.3 Đánh giá thống kê kết quả thử nghiệm**

Từ việc tính toán giá trị trung bình ($\overbar{x}$) độ lệch chuẩn (s) và hệ số biến thiên (v) giả định phân phối chuẩn.

Đối với việc tính toán giá trị kỳ vọng thấp hơn (E), một phân phối chuẩn logarit được giả định. Các giá trị kỳ vọng thấp hơn (E) tương ứng với 5 % điểm vi phân của phân phối thông thường logarit với hệ số tin cậy là 75 %.

**Bảng A.1 - Hệ số phân vị phụ thuộc vào số lượng giá trị đo (n) tương ứng với 5 % vi phân đối với hệ số tin cậy 75 %**

|  |  |
| --- | --- |
| **n** | **ks** |
| 3 | 3,15 |
| 4 | 2,68 |
| 5 | 2,46 |
| 6 | 2,34 |
| 7 | 2,25 |
| 8 | 2,19 |
| 9 | 2,14 |
| 10 | 2,10 |
| 15 | 1,99 |
| 20 | 1,93 |
| 30 | 1,87 |
| 40 | 1,83 |
| 50 | 1,81 |
|  |  |
| $$\infty $$ | 1,64 |

Các ví dụ dưới đây minh họa cho phương pháp tính:

VÍ DỤ 1

Tính giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của 6 giá trị đo được

|  |  |
| --- | --- |
| **Số đo** | **Giá trị đo được x** |
| 1 | 2000 |
| 2 | 2150 |
| 3 | 2200 |
| 4 | 2300 |
| 5 | 2350 |
| 6 | 2400 |
| Giá trị trung bình | 2233 |
| Độ lệch tiêu chuẩn | 147 |
| Giá trị lớn nhất | 2400 |
| Giá trị nhỏ nhất | 2000 |

VÍ DỤ 2

Tính toán giá trị trung bình, độ lệch chuẩn, hệ số biến thiên và giá trị kỳ vọng thấp của 10 giá trị đo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Số đo** | **Giá trị đo được x** | **(lnx)** |
| 1 | 2000 | (7,60) |
| 2 | 2150 | (7,67) |
| 3 | 2200 | (7,70) |
| 4 | 2300 | (7,74) |
| 5 | 2350 | (7,76) |
| 6 | 2400 | (7,78) |
| 7 | 2600 | (7,86) |
| 8 | 2750 | (7,92) |
| 9 | 2900 | (7,97) |
| 10 | 3150 |  (8,06) |
| Giá trị trung bình | 2480 | (7,807) |
| Độ lệch tiêu chuẩn | 363 | 0,143 |
| Hệ số biến thiên | 0,15 |  |

Từ Bảng A.1 cho: n=10 ks=2,1

Giá trị kỳ vọng thấp hơn 1819

**Thư mục tài liệu tham khảo**

[1 ] EN 12440, *Natural stone — Denomination criteria (Đá tự nhiên – Tiêu chí định danh)*