

TCVN 13906:2024

Xuất bản lần 1

XỈ THÉP LÀM VẬT LIỆU SAN LẤP

Steel slag using as backfill material

HÀ NỘI - 2024

Mục lục

Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	5
4 Yêu cầu đối với xỉ thép làm vật liệu san lấp	6
5 Phương pháp thử	6
6 Quy tắc kiểm tra	7
7 Ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản	7
Phụ lục A (quy định) Phương pháp xác định tỷ lệ tả thành bột	9
Phụ lục B (quy định) Phương pháp xác định độ nở khi ngâm của xỉ thép	11
Phụ lục C (quy định) Phương pháp xác định kích thước lớn nhất của xỉ thép	15

Lời nói đầu

TCVN 13906:2024 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.

Xỉ thép làm vật liệu san lấp

Steel slag using as backfill material

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho xỉ thép làm vật liệu san lấp cho các công trình xây dựng dân dụng, công nghiệp và hạ tầng.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để 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 12249:2018, *Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu san lấp – Yêu cầu chung*

TCVN 12790:2020, *Đất, đá dăm dùng trong công trình giao thông – Đầm nén proctor*

TCVN 12957:2020 (ASTM D3987-12), *Chất thải rắn – Chiết tách chất thải rắn bằng nước*

YB/T 4188, *Test method for the content of magnetic metallic iron in steel slag (Phương pháp thử hàm lượng sắt kim loại trong xỉ thép)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Xỉ thép (Steel slag)

Sản phẩm phụ trong quá trình luyện thép có các thành phần chính là hợp chất của các ôxit canxi (CaO), ôxit silic (SiO₂), ôxit sắt (FeO), ôxit nhôm (Al₂O₃), ôxit magiê (MgO) và ôxit mangan (MnO). Tùy thuộc vào công nghệ/lò luyện thép mà xỉ thép được chia thành các loại: xỉ lò chuyển, xỉ lò điện hồ quang, xỉ lò tinh luyện và xỉ lò điện cảm ứng.

3.2

Xỉ thép làm vật liệu san lấp (Steel slag using as backfill material)

Xỉ thép đã được gia công cỡ hạt, xử lý tách từ và đạt yêu cầu về độ ổn định.

3.3

Độ nở khi ngâm (immersion expansion ratio)

Độ thay đổi thể tích của xỉ thép làm vật liệu san lấp sau khi ngâm dưới các điều kiện thử nghiệm quy định

3.4

Kích thước lớn nhất (maximum size)

Kích thước của lỗ sàng tiêu chuẩn nhỏ nhất mà xỉ thép lọt qua hoàn toàn

3.5

Nước chiết (Leaching)

Nước thu được từ xỉ thép làm vật liệu san lấp theo phương pháp lắc chiết với nước

4 Yêu cầu đối với xỉ thép làm vật liệu san lấp

4.1 Nước chiết từ xỉ thép làm vật liệu san lấp phải phù hợp với QCVN 09:2023/BTNMT

4.2 Xỉ thép làm vật liệu san lấp phải đáp ứng mức giới hạn về chỉ số hoạt độ phóng xạ an toàn (I) không lớn hơn 1

Ghi chú: Trường hợp xây dựng công trình kín (nhà cửa, nhà kho...) trên bãi san lấp cần xem xét đến nồng độ khí radon trong không khí tại hiện trường (khi có điều kiện bất lợi về tụ khí radon). Tần suất lấy mẫu để xác định chỉ số hoạt độ phóng xạ an toàn (I) là 6 tháng/lần hoặc khi có sự thay đổi nguồn nguyên liệu sản xuất thép.

4.3 Yêu cầu kỹ thuật của xỉ thép làm vật liệu san lấp quy định trong Bảng 1

Bảng 1. Chỉ tiêu kỹ thuật cho xỉ thép làm vật liệu san lấp

Tên chỉ tiêu	Mức
1. Dao động giới hạn trên của tỷ lệ tã thành bột, %, không lớn hơn	5
2. Độ nở khi ngâm, %, không lớn hơn	2
3. Kích thước lớn nhất, mm, không lớn hơn	90
4. Hàm lượng sắt kim loại, %, không lớn hơn	2

5 Phương pháp thử

5.1 Nước chiết từ xỉ thép làm vật liệu san lấp theo TCVN 12957:2020 (ASTM D3987-12)

5.2 Xác định chỉ số hoạt độ phóng xạ an toàn (I) theo Phụ lục A TCVN 12249:2018

5.3 Xác định dao động giới hạn trên của tỷ lệ tả thành bột theo Phụ lục A

5.4 Xác định độ nở khi ngâm theo Phụ lục B

5.5 Xác định kích thước lớn nhất theo Phụ lục C

5.6 Xác định hàm lượng sắt kim loại theo YB/T 4188

6 Quy tắc kiểm tra

6.1 Phân lô

Một lô xỉ thép làm vật liệu san lấp có khối lượng 5000 tấn, nhưng đơn hàng có khối lượng nhỏ hơn 5000 tấn cũng được coi là một lô.

6.2 Lấy mẫu

Lấy ít nhất 06 mẫu ngẫu nhiên ở các vị trí khác nhau trong lô (có tính đến sự phân bố đại diện của kích thước hạt). Trộn đều 06 mẫu lấy được để tạo thành một mẫu đại diện. Khối lượng mẫu đại diện không ít hơn 100 kg.

6.3 Giám sát và kiểm tra chất lượng

6.3.1 Xỉ thép làm vật liệu san lấp phải được giám sát từ cơ sở phát thải, công tác vận chuyển, lưu giữ, xử lý vật liệu, xây dựng và trong quá trình sử dụng đảm bảo xỉ thép làm vật liệu san lấp được sử dụng an toàn và đáp ứng các yêu cầu môi trường.

6.3.2 Xỉ thép làm vật liệu san lấp khi sử dụng phải kết hợp với các điều kiện môi trường tự nhiên khu vực san lấp, mục đích sử dụng bãi san lấp, biện pháp an toàn và các giải pháp kỹ thuật sử dụng.

6.3.3 Mỗi lô xỉ thép làm vật liệu san lấp phải được kiểm tra chất lượng vật liệu thông qua các kiểm tra, thí nghiệm được quy định trong tiêu chuẩn này.

7 Ghi nhãn, vận chuyển và bảo quản

7.1 Xỉ thép làm vật liệu san lấp khi xuất xưởng phải ghi rõ các thông tin sau trong giấy xuất xưởng:

- Tên, địa chỉ cơ sở xuất xỉ thép làm vật liệu san lấp;
- Số lô;

- Khối lượng lô;
- Ngày xuất;
- Phiếu kiểm tra chất lượng vật liệu đạt chuẩn.

7.2 Khi vận chuyển và bảo quản xỉ thép làm vật liệu san lấp:

- Phương tiện vận chuyển phải đáp ứng các yêu cầu về an toàn kỹ thuật và bảo vệ môi trường theo quy định của pháp luật về giao thông vận tải; bảo đảm không rơi vãi xỉ thép, phát tán bụi trong quá trình vận chuyển; xe tải thùng hở phải phủ bạt kín che nắng, mưa trong quá trình lưu chứa, vận chuyển.
- Khu vực bảo quản xỉ thép ngoài trời: có biện pháp giảm thiểu bụi phát sinh; có hệ thống thu gom, kiểm soát nước mưa chảy tràn bảo đảm đáp ứng theo các quy định hiện hành về bảo vệ môi trường.

PHỤ LỤC A

(quy định)

Phương pháp xác định dao động giới hạn trên của tỷ lệ tả thành bột

A.1 Thiết bị

A.1.1 Cân

Cân điện tử, phạm vi đo không nhỏ hơn 10 kg và có độ chính xác là 5 g

Cân kỹ thuật, phạm vi đo không nhỏ hơn 5 kg và có độ chính xác là 1 g

A.1.2 Sàng

Sàng có mắt lưới vuông với kích thước lỗ lần lượt là 1,18 mm; 4,75 mm; 19,0 mm và 31,5 mm

A.1.3 Máy kẹp hàm loại nhỏ

A.1.4 Tủ hấp, nhiệt độ nước có thể được duy trì liên tục ở $(93 \pm 100) ^\circ\text{C}$

A.2 Chuẩn bị mẫu

Nghiền không ít hơn 6 mẫu xỉ thép cho đến khi lần lượt lọt qua sàng 31,5 mm, 19,0 mm và 4,75 mm. Lấy 700 ÷ 800 g mẫu xỉ thép có kích thước từ 4,75 mm đến 19,0 mm bằng phương pháp chia tư, sau đó sấy khô đến khối lượng không đổi và loại bỏ hạt nhỏ hơn 4,75 mm bằng sàng 4,75 mm.

A.3 Tiến hành thử

A.3.1 Cân 500 g mẫu xỉ thép đã được sấy khô có kích thước từ 4,75 mm đến 19,0 mm

A.3.2 Đặt các mẫu xỉ thép vào các lọ thủy tinh mở nắp và hấp chúng tại $93 \pm 100 ^\circ\text{C}$ trong 3 giờ bằng tủ hấp

A.3.3 Sau khi làm nguội, lấy lọ thủy tinh ra, sấy khô các mẫu xỉ thép đã được hấp, loại bỏ các hạt xỉ thép có kích thước nhỏ hơn 1,18 mm bằng sàng 1,18 mm, và cân lượng xỉ thép sót trên sàng

A.3.4 Tất cả các mẫu xỉ có thể được xử lý đồng thời (hoặc theo các đợt) theo các bước trên

A.4 Tính toán kết quả

A.4.1 Tính toán tỷ lệ tả thành bột f của mỗi mẫu xỉ thép (chính xác đến 0,01%) theo Công thức sau:

$$f = \frac{m_o - m_1}{m_o} \times 100 \% \tag{A.1}$$

Trong đó:

f – tỷ lệ tả thành bột của xỉ thép, %

m₀ – khối lượng mẫu xỉ thép trước khi hấp, g

m₁ – khối lượng mẫu xỉ thép có đường kính lớn hơn 1,18 mm sau khi hấp, g

A.4.2 Tính toán dao động giới hạn trên đối với tỷ lệ tả thành bột của xỉ thép (chính xác đến 0,01%) theo Công thức sau:

$$f_u = \overline{f} + 1,645 \times \sigma \tag{A.2}$$

Trong đó:

f_u – dao động giới hạn trên đối với tỷ lệ tả thành bột của xỉ thép, %

\overline{f} – tỷ lệ tả thành bột trung bình của xỉ thép, %

σ – Độ lệch chuẩn các giá trị đo được của tỷ lệ tả thành bột

1,645 – hệ số với độ tin cậy 95%

PHỤ LỤC B

(quy định)

Phương pháp xác định độ nở khi ngâm của xi thép

B.1 Thiết bị**B.1.1 Cân**

Cân điện tử, phạm vi đo không nhỏ hơn 20 kg và có độ chính xác là 10 g

B.1.2 Thiết bị thí nghiệm đầm nén địa kỹ thuật

Thiết bị bao gồm một khuôn thử hình trụ bằng kim loại có đường kính trong là 152 mm và cao 170 mm, một đai cốt có chiều cao là 50 mm, một tấm đệm hình trụ có đường kính là 151 mm và chiều cao là 50 mm, bệ, dụng cụ đầm, ... Đường kính mặt đáy của búa đầm là 50 mm và có tổng khối lượng là 4,5 kg. Tổng hành trình của búa trong ống dẫn là 450 mm

B.1.3 Đế đục lỗ

Có quai hai bên, và tấm đục lỗ ở giữa được đục lỗ tròn 2 mm

B.1.4 Tấm chặn trên đục lỗ

Đường kính 148 mm, đục các lỗ tròn 2 mm, bằng đồng thau, có ren ở lỗ chính giữa, dùng để lắp khung đồng hồ đo và đồng hồ đo

B.1.5 Bể ổn nhiệt

Có thể đặt cùng lúc không ít hơn ba khuôn thử và nhiệt độ nước được duy trì liên tục ở $(80 \pm 3) ^\circ\text{C}$ trong hơn 6 giờ

B.1.6 Tấm gia tải hình bán nguyệt, khối lượng mỗi tấm là 1,25 kg**B.1.7 Đồng hồ đo và khung đồng hồ đo, độ chính xác của đồng hồ đo là 0,01 mm****B.1.8 Tủ sấy, điều chỉnh được nhiệt độ tại $105 \pm 5 ^\circ\text{C}$** **B.1.9 Giấy lọc, đường kính 152 mm****B.1.10 Sàng**

Sàng có mắt lưới vuông với kích thước lỗ lần lượt là 31,5 mm; 26,5 mm; 13,2 mm; 4,75 mm; 2,36 mm; 0,3 mm và 0,075 mm

B.1.11 Dụng cụ cạo

B.2 Chuẩn bị mẫu

B.2.1 Chia các mẫu xỉ thép thành lượng cần thiết cho phép thử bằng phương pháp chia tư, sấy khô đến khối lượng không đổi và đập nhỏ cho đến khi tất cả lọt qua sàng 31,5 mm để sử dụng cho các bước tiếp theo

B.2.2 Mẫu xỉ thép trước khi thử nghiệm độ nở khi ngâm được sàng qua các sàng 31,5 mm; 26,5 mm; 13,2 mm; 4,75 mm; 2,36 mm; 0,3 mm và 0,075 mm theo phân bố cỡ hạt cho trong Bảng B.1

Bảng B.1 Phân bố cỡ hạt

Kích thước lỗ sàng, mm	31,5	26,5	13,2	4,75	2,36	0,3	0,075
Phần trăm khối lượng lọt sàng, %	100	97,5	70	47,3	35	20	6

Nếu kích thước lớn nhất của mẫu xỉ thép nhỏ hơn 31,5 mm, phân bố cỡ hạt của các mẫu thử nghiệm độ nở khi ngâm phải đáp ứng yêu cầu phân bố cỡ hạt bên dưới kích thước lớn nhất của mẫu xỉ thép theo Bảng B.1

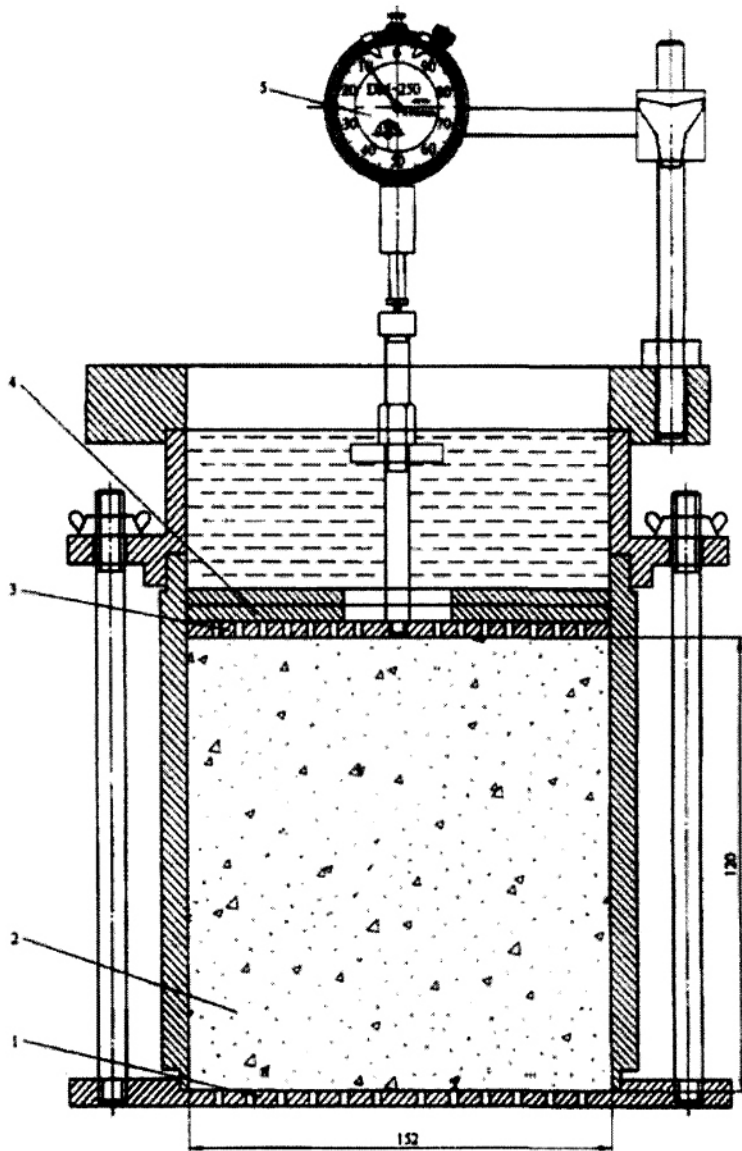
B.3 Tiến hành thử

B.3.1 Tiến hành thí nghiệm đầm nén theo quy trình đầm nén cải tiến II-D trong TCVN 12790:2020 để xác định độ ẩm tối ưu và khối lượng thể tích khô lớn nhất (có áp dụng phương pháp hiệu chỉnh khi chứa hạt quá cỡ).

B.3.2 Theo yêu cầu phân bố cỡ hạt trong Bảng B.1, cân 3 mẫu xỉ thép, mỗi mẫu 7 kg, thêm nước để đạt độ ẩm tối ưu, trộn kỹ và đều, sau đó bảo dưỡng trong thùng kín 24 giờ.

B.3.3 Đặt tấm đệm vào bên trong khuôn thử, lót giấy lọc, và tiến hành đầm nén theo phương pháp đầm nén cải tiến II-D trong TCVN 12790:2020. Sau khi đầm xong, tháo đai cố, cạo bỏ xỉ thép thừa bằng dụng cụ cạo, lấp đầy và làm phẳng bề mặt mẫu thử bằng vật liệu mịn, và trải giấy lọc để phủ mặt đế đục lỗ. Lật ngược khuôn thử cùng với đế đục lỗ, và tháo tấm đệm. Đặt giấy lọc lên đó một lần nữa, lấp tấm chặn trên có đục lỗ và lau sạch bên ngoài khuôn thử.

B.3.4 Đặt 4 tấm gia tải hình bán nguyệt lên tấm chặn trên có đục lỗ, tổng cộng là 5 kg, và lắp khung đồng hồ đo và đồng hồ đo để xác định độ nở khi ngâm. Đồng hồ đo phải được căn chỉnh tiếp xúc chính xác với điểm trung tâm và được giữ thẳng đứng.



1 – Đế đục lỗ; 2- Xi thép; 3- Tấm chặn trên đục lỗ; 4- tấm gia tải hình bán nguyệt; 5- đồng hồ đo

Hình B.1 Mô tả thiết bị xác định độ nở khi ngâm (Đơn vị đo: mm)

B.3.5 Đặt khuôn thử nghiệm vào trong bể ổn nhiệt, tất cả các khuôn thử nghiệm phải được ngâm trong nước

B.3.6 Đọc số đo ban đầu trên đồng hồ đo, chính xác đến 0,01 mm

B.3.7 Sau khi nâng nhiệt đến 80 ± 3 °C, giữ nhiệt độ ổn định trong 6 giờ, sau đó dừng nâng nhiệt và làm lạnh tự nhiên, đọc số đo trên đồng hồ đo, d_i ($i = 1, 2, \dots, 10$) trước khi nâng nhiệt vào ngày thứ hai.

Theo quy trình này, nâng nhiệt và làm lạnh tự nhiên được thực hiện mỗi ngày một lần tại cùng một thời điểm trong vòng 10 ngày.

B.3.8 Sau khi nâng nhiệt trong vòng 10 ngày, đọc số đo cuối cùng trên đồng hồ đo, d_{10} . Kết thúc thử nghiệm và tháo dỡ thiết bị thử.

B.4 Tính toán kết quả

Độ nở khi ngâm của xỉ thép được tính theo Công thức sau:

$$\gamma = \frac{d_{10} - d_0}{120} \times 100 \%$$

Trong đó:

γ - độ nở khi ngâm, %;

d_{10} - số đọc cuối cùng của đồng hồ đo, mm;

d_0 - số đọc ban đầu của đồng hồ đo, mm;

120 - độ dày ban đầu của mẫu xỉ, mm.

Giá trị trung bình của ba phép thử song song được lấy làm kết quả thử nghiệm của độ nở khi ngâm, chính xác đến 0,1%.

PHỤ LỤC C

(quy định)

Phương pháp xác định kích thước lớn nhất của xỉ thép

C.1 Thiết bị

C.1.1 Sàng

Sàng có mắt lưới vuông có đường kính lỗ lần lượt là 9,5 mm; 19,0 mm; 31,5 mm; 37,5 mm; 53,0 mm; 75,0 mm và 90 mm (đường kính trong của khung sàng là 300 mm)

C.1.2 Cân điện tử, khả năng cân là 20 kg, độ chính xác là 10 g

C.1.3 Tủ sấy, điều chỉnh được nhiệt độ tại $105 \pm 5^\circ\text{C}$

C.2 Chuẩn bị mẫu

Phân chia các mẫu xỉ thép đã lấy theo phương pháp chia tư để lấy một mẫu đại diện có khối lượng nhất 10 kg. Sấy khô đến khối lượng không đổi để sử dụng cho các bước tiếp theo.

C.3 Tiến hành thử

Cân 10 kg mẫu thử.

Xếp chồng từ trên xuống dưới bộ sàng theo thứ tự kích thước từ lớn đến nhỏ như sau: 90 mm; 75,0 mm; 53,0 mm; 37,5 mm; 31,5 mm; 19,0 mm; 9,5 mm và đáy sàng.

Đổ dần mẫu thử đã cân vào sàng trên cùng và tiến hành sàng. Chú ý chiều dày lớp vật liệu đổ vào mỗi sàng không được vượt quá kích thước của hạt lớn nhất trong sàng. Có thể dùng máy sàng hoặc lắc bằng tay. Khi dùng máy sàng thì thời gian sàng theo qui định của từng loại máy. Khi sàng bằng tay thì thời điểm dừng sàng là khi sàng trong vòng 1 phút mà lượng lọt qua mỗi sàng không lớn hơn 0,1% khối lượng mẫu thử.

Cân lượng sót trên từng sàng, chính xác đến 10 g.

C.4 Tính toán và đánh giá kết quả

C.4.1 Lượng sót riêng trên từng sàng có kích thước mắt sàng i (a_i), tính bằng phần trăm khối lượng chính xác đến 0,1 %, theo Công thức:

$$a_i = \frac{m_i}{m} \times 100 \quad (\text{C.1})$$

Trong đó:

m_i - khối lượng phần còn lại trên sàng có kích thước mắt sàng i , tính bằng gam (g);

m - tổng khối lượng mẫu thử, tính bằng gam (g).

C.4.2 Lượng sót tích lũy trên sàng kích thước mắt sàng i , là tổng lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng lớn hơn nó và lượng sót riêng bản thân nó. Lượng sót tích lũy (A_i), tính bằng phần trăm khối lượng, chính xác tới 0,1%, theo Công thức:

$$A_i = a_i + \dots + a_{90} \quad (C.2)$$

Trong đó:

a_i - lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng i , tính bằng phần trăm khối lượng (%);

a_{90} - lượng sót riêng trên sàng có kích thước mắt sàng 90 mm, tính bằng phần trăm khối lượng (%).

C.4.3 Đánh giá

Kích thước lỗ của sàng nhỏ nhất có lượng sót tích lũy trên sàng bằng 0 là kích thước lớn nhất của mẫu thử.