

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN .....:.....**

**ĐÁ VÔI CHẤT LƯỢNG THẤP (CÓ HÀM LƯỢNG CaO NHỎ HƠN 49% VÀ HÀM LƯỢNG  
MgCO<sub>3</sub> LỚN HƠN 5%) ĐỂ SẢN XUẤT CLANHKE XI MĂNG**

*Low quality limestone (CaO content less than 49% and MgCO<sub>3</sub> content more than 5%)  
for cement clinker production*

**HÀ NỘI - 2024**

## Lời nói đầu

TCVN ..... : ..... 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.

TCVN ..... : .....

**Đá vôi chất lượng thấp (có hàm lượng CaO nhỏ hơn 49% và hàm lượng MgCO<sub>3</sub> lớn hơn 5%) để sản xuất clanhke xi măng**

Low quality limestone (CaO content less than 49% and MgCO<sub>3</sub> content more than 5%) for cement clinker production

**1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này áp dụng cho đá vôi canxi cacbonat dùng để sản xuất clanhke xi măng poóc lăng bao gồm cả đá vôi nằm trong giới hạn tiêu chuẩn TCVN 6072:2013.

**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 bản sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 4344:1986, *Đất sét để sản xuất gạch ngói nung – Lấy mẫu.*

TCXDVN 9191:2012, *Đá vôi – Phương pháp phân tích hoá học*

**3 Yêu cầu kỹ thuật**

- Đá vôi được phân thành 2 loại, các chỉ tiêu chất lượng được quy định trong Bảng 1.

**Bảng 1: Yêu cầu kỹ thuật của đá vôi**

Tên chỉ tiêu	Mức	
	Loại 1	Loại 2
1. Hàm lượng canxi cacbonat (CaCO <sub>3</sub> ), %, không nhỏ hơn	80	
2. Hàm lượng magie cacbonat (MgCO <sub>3</sub> ), %	nhỏ hơn 5	từ 5 đến 8,9
<b>CHÚ THÍCH:</b>		
1) Khi sử dụng đá vôi loại 2 cần khống chế tổng hàm lượng MgO trong clanhke và xi măng nhỏ hơn quy định trong các tiêu chuẩn hiện hành.		
2) Hàm lượng canxi cacbonat (CaCO <sub>3</sub> ) trong đá vôi được tính chuyển từ hàm lượng canxi oxit (CaO) nhân với hệ số 1,7857.		
3) Hàm lượng magie cacbonat (MgCO <sub>3</sub> ) trong đá vôi được tính chuyển từ hàm lượng magie oxit (MgO) nhân với hệ số 2,1.		

TCVN ..... : .....

#### **4 Phương pháp thử**

##### **4.1 Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu**

Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu thử theo TCVN 4344.

**4.2 Hàm lượng canxi oxit (CaO) trong đá vôi xác định theo TCVN 9191.**

**4.3 Hàm lượng canxi oxit (MgO) trong đá vôi xác định theo TCVN 9191.**

---



**BỘ XÂY DỰNG  
VIỆN VẬT LIỆU XÂY DỰNG**

Địa chỉ: 235 Nguyễn Trãi, Q. Thanh Xuân, TP. Hà Nội  
Tel : 024.38581111 Fax : 024.38581112  
Email : [vienvlxd@vibm.vn](mailto:vienvlxd@vibm.vn) Website : [www.vibm.vn](http://www.vibm.vn)

**THUYẾT MINH  
DỰ THẢO TIÊU CHUẨN**

**TCVN .....:2024**

**ĐÁ VÔI CHẤT LƯỢNG THẤP (CÓ HÀM LƯỢNG CaO NHỎ HƠN 49% VÀ  
HÀM LƯỢNG MgCO<sub>3</sub> LỚN HƠN 5%) ĐỂ SẢN XUẤT CLANHKE XI MĂNG**

*Low quality limestone (CaO content less than 49% and  
MgCO<sub>3</sub> content more than 5%) for cement clinker production*

**Hà Nội – 2024**

## THUYẾT MINH DỰ THẢO TIÊU CHUẨN

### Đá vôi chất lượng thấp (có hàm lượng CaO nhỏ hơn 49% và hàm lượng MgCO<sub>3</sub> lớn hơn 5%) để sản xuất clanhke xi măng

#### 1. Đặt vấn đề

Trong quá trình sản xuất xi măng, MgCO<sub>3</sub> là một tạp chất lẫn trong nguyên liệu (chủ yếu trong đá vôi). Với một lượng MgO nhất định, có tác dụng làm giảm nhiệt độ kết khối clanhke. Nhưng với một lượng lớn MgO làm clanhke tạo ra không ổn định thể tích. Vì vậy, TCVN 6072 : 2013, “Đá vôi để sản xuất clanhke xi măng poóc lăng” quy định hàm lượng MgCO<sub>3</sub> trong đá vôi không vượt quá 7%.

Năng lực sản xuất xi măng hiện nay ở nước ta khoảng 115 triệu tấn xi măng/năm, nhu cầu về nguyên liệu để sản xuất clanhke xi măng cũng rất lớn. Hầu hết các mỏ đá vôi để sản xuất clanhke xi măng đều có xen kẽ với đá chất lượng thấp hoặc lẫn tạp chất như magie cacbonat, silic ôxít, sunphat.... Đặc biệt, các nhà máy sản xuất xi măng được cấp mỏ từ lâu, phần nguyên liệu chất lượng tốt đã được sử dụng phần lớn, hiện nay lượng nguyên liệu chất lượng thấp trong mỏ càng nhiều, dẫn đến thiếu hụt nguyên liệu cũng như giảm thời gian hoạt động của mỏ.

Khi nghiên cứu tác động của MgO đến quá trình nung clanhke, một số nghiên cứu chỉ ra rằng MgO có thể tham gia vào thành phần của các khoáng như sau:

Alít:	1,64 – 1,84 wt%
Belít:	0,58 – 1,00 wt%
Pha aluminat:	0,50 – 0,60 wt%
Pha aluminoferrit:	2,60 – 2,85wt%

Một số tác giả khác nghiên cứu sử dụng phụ gia khoáng hoá như CaF<sub>2</sub> hoặc Canxi sun phat (CaSO<sub>4</sub>) hay tăng hàm lượng Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong phối liệu cũng có thể tăng hàm lượng MgO trong clanhke lên đến 8,5%, xi măng được tạo ra từ clanhke này vẫn đảm bảo độ ổn định thể tích. Một số khác lại nghiên cứu sử dụng Puzolan cho vào xi măng cao MgO để ổn định thể tích của xi măng này.

Việc tận dụng tối đa nguồn nguyên liệu tự nhiên trong quá trình khai thác mỏ đá vôi để sản xuất clanhke xi măng, tránh việc khai thác xong lại phải bóc tách những phần không đảm bảo chất lượng, Bộ Xây dựng đã giao Viện Vật liệu xây dựng thực hiện đề

tài “Nghiên cứu sử dụng đá vôi chất lượng thấp (có hàm lượng CaO nhỏ hơn 49% và hàm lượng MgCO<sub>3</sub> lớn hơn 5%) để sản xuất clanhke xi măng” và xây dựng dự thảo tiêu chuẩn “Đá vôi chất lượng thấp (có hàm lượng CaO nhỏ hơn 49% và hàm lượng MgCO<sub>3</sub> lớn hơn 5%) để sản xuất clanhke xi măng”.

## **2. Tình hình đối tượng tiêu chuẩn**

Trên thế giới, các nước không biên soạn tiêu chuẩn về nguyên liệu để sản xuất clanhke xi măng. Các nước trên thế giới chỉ xác định chỉ tiêu chất lượng đầu ra của clanhke xi măng hoặc xi măng.

- Tiêu chuẩn Mỹ (ASTM)

+ Tiêu chuẩn ASTM C150 (Yêu cầu kỹ thuật cho xi măng poóc lăng);

+ Tiêu chuẩn ASTM C595 (Yêu cầu kỹ thuật đối với xi măng hỗn hợp);

Đối với tiêu chuẩn ASTM quy định hàm lượng MgO trong clanhke và trong xi măng không vượt quá 4%.

- Tiêu chuẩn BS-EN: Tiêu chuẩn BS 12 (Yêu cầu kỹ thuật của xi măng poóc lăng), tiêu chuẩn này quy định hàm lượng MgO trong xi măng không vượt quá 4%.

- Tiêu chuẩn Việt Nam

Việt Nam có ban hành tiêu chuẩn làm nguyên liệu để sản xuất clanhke xi măng.

+ Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6072 (Nguyên liệu đá vôi để sản xuất xi măng). Tại tiêu chuẩn này quy định hàm lượng MgCO<sub>3</sub> không lớn hơn 7%.

+ TCVN 7024:2013 (Clanhke xi măng poóc lăng). Tiêu chuẩn này quy định hàm lượng MgO trong clanhke xi măng không vượt quá 6%, nếu hàm lượng MgO trong clanhke xi măng vượt quá 5% bắt buộc phải kiểm tra độ nở Autoclave.

## **3. Căn cứ xây dựng tiêu chuẩn**

- Dựa trên tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7024:2013, Clanhke xi măng poóc lăng. Trong tiêu chuẩn này quy định hàm lượng MgO trong clanhke xi măng lên đến 6%, nhưng phải xác định độ nở Autoclave.

- TCVN 6072:2013, Đá vôi để sản xuất clanhke xi măng poóc lăng.



*Yêu cầu kỹ thuật của đá vôi*

Tên chỉ tiêu	Mức	
	Loại 1	Loại 2
1. Hàm lượng canxi cacbonat, %, không nhỏ hơn	85	
2. Hàm lượng magie cacbonat, %, không lớn hơn	5	từ 5 đến 7

- Kết quả nghiên cứu của đề tài “Nghiên cứu sử dụng đá vôi chất lượng thấp (có hàm lượng CaO nhỏ hơn 49% và MgO lớn hơn 5%) để sản xuất clanhke xi măng”.

+ Có thể sử dụng đá vôi có hàm lượng  $MgCO_3$  lên đến 8,9% và hàm lượng  $CaCO_3$  lớn hơn 80% để sản xuất clanhke xi măng mà không cần sử dụng phụ gia khoáng hóa. Tuy nhiên, cường độ nén của mẫu xi măng tạo ra từ clanhke này không đạt mức 50Mpa.

+ Trong trường hợp sử dụng phụ gia khoáng hóa  $CaF_2$ , có thể sử dụng đá vôi có hàm lượng  $MgCO_3$  lên đến 11,4% và hàm lượng  $CaCO_3$  lớn hơn 78,2% để sản xuất clanhke xi măng. Tuy nhiên, việc sử dụng phụ gia khoáng hóa này trong sản xuất xi măng công nghiệp sẽ ảnh hưởng lớn đến môi trường.

+ Có thể sử dụng phụ gia khoáng hóa  $CaSO_4.2H_2O$  trong khi dùng đá vôi chất lượng thấp (Hàm lượng  $CaCO_3$  lớn hơn 80% và hàm lượng  $MgCO_3$  lên đến 8,9%) để hạn chế bớt một phần độ nở Autoclave và tăng cường độ của mẫu xi măng. Tuy nhiên, cần chú ý đến tỷ lệ  $SO_3$ /kiềm theo khuyến cáo của nhà cung cấp thiết bị, công nghệ để đảm bảo quá trình vận hành (giá trị khuyến cáo tỷ lệ  $SO_3$ /kiềm của clanhke trong khoảng 0,8 đến 1,1).

- Trong sản xuất thực tế Trong quá trình nghiên cứu sử dụng nguyên liệu đá vôi để sản xuất xi măng chúng tôi nhận thấy: trong những trường hợp cụ thể có thể sử dụng đá vôi không đạt tiêu chuẩn TCVN 6072:2013 ( $MgO \geq 3,5\%$  hoặc  $CaO \leq 47,6\%$ ) nhưng vẫn có thể sản xuất được xi măng poóc lăng thoả mãn TCVN 2682:2020.

Một số mỏ đá vôi có hàm lượng MgO cao hơn hoặc CaO thấp hơn trong tiêu chuẩn 6072 tiêu biểu như bảng dưới đây:

Mô thuộc dự án, nhà máy	CaO	MgO	Chất lượng xi măng thử nghiệm theo TCVN 2682
Xi măng Bình Phước	46,76	3,10	PC40, PC50
Xi măng Bút Sơn	51,90	3,25	PC40, PC50
Xi măng Đô Lương	51,39	3,53	PC40, PC50
Xi măng Đồng Lâm	51,80	2,80	PC40, PC50
Xi măng Tây Ninh	49-50	2,98-3,56	PC40, PC50
Xi măng Sông Lam	46-52	1,45-11,5	PC40, PC50
Xi măng Hoàng Thạch	45-53	1,15-10,5	PC40, PC50
Xi măng Sông Thao	46-50	0,8-2,3	PC40, PC50

#### 4. Bộ cục tiêu chuẩn

Bộ cục và nội dung dự thảo tiêu chuẩn bao gồm:

1. Phạm vi áp dụng.
2. Tài liệu viện dẫn.
3. Yêu cầu kỹ thuật.
4. Phương pháp thử.

#### 5. Thuyết minh dự thảo tiêu chuẩn

##### 5.1. Phạm vi áp dụng

- Phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn: “Tiêu chuẩn này áp dụng cho đá vôi canxi cacbonat dùng để sản xuất clanhke xi măng poóc lăng bao gồm cả đá vôi nằm trong giới hạn tiêu chuẩn TCVN 6072:2013”.

##### 5.2. Tài liệu viện dẫn

Các tiêu chuẩn được viện dẫn để thực hiện phương pháp thử các chỉ tiêu kỹ thuật của bùn nạo vét, bao gồm:

TCVN 4344:1986 Đất sét để sản xuất gạch nung – Lấy mẫu;

TCVN 9191:2012, Đá vôi - Phương pháp phân tích hóa học;

##### 5.3. Yêu cầu kỹ thuật

Tiêu chuẩn này đưa ra quy định về hàm lượng canxi cacbonat và hàm

lượng magie cacbonat. Giá trị giới hạn các hàm lượng này được sử dụng từ kết quả nghiên cứu của đề tài.

Quy định hàm lượng canxi cacbonat ( $\text{CaCO}_3$ ).

Quy định hàm lượng magie cacbonat ( $\text{MgCO}_3$ ).

Tiêu chuẩn soát xét kiến nghị bổ sung:

Phân đá vôi thành hai loại: loại 1 có hàm lượng  $\text{MgCO}_3$  như quy định; loại hai có hàm lượng  $\text{MgCO}_3$  từ 5 đến 8,9% (như lý luận và tính toán ở phần 2 và 3).

Hàm lượng MgO trong clanhke có nguồn gốc từ đá vôi, các nguyên liệu khác và tro than. Để đảm bảo an toàn giới hạn hàm lượng MgO trong clanhke không vượt quá 5%, trong tiêu chuẩn soát xét bổ sung thêm nội dung “ghi chú” để khuyến cáo nhà sản xuất có phương án lựa chọn các nguyên liệu khác cho phù hợp.

Bảng1: Yêu cầu kỹ thuật của đá vôi

Tên chỉ tiêu	Mức	
	Loại 1	Loại 2
1. Hàm lượng canxi cacbonat, %, không nhỏ hơn	80	
2. Hàm lượng magie cacbonat, %, không lớn hơn	5	từ 5 đến 8,9

**CHÚ THÍCH:**

Đối với đá vôi loại 2, khi đưa vào sử dụng cần xem xét, tính toán phối liệu và lựa chọn các nguyên liệu khác sao cho hàm lượng MgO trong clanhke thu được không vượt quá giá trị quy định trong các tiêu chuẩn xi măng hiện hành.

**5.4. Phương pháp thử:**

a. Lấy mẫu và chuẩn bị mẫu

Tại các lỗ khoan thăm dò địa chất, mẫu ban đầu được lấy theo quy định riêng của ngành khai thác mỏ nhưng ít nhất ứng với mỗi tầng địa chất phải lấy một mẫu;

Trên mỗi phương tiện vận chuyển, mẫu được lấy ít nhất ba vị trí: đầu, giữa, cuối của phương tiện;

Trong dây chuyền sản xuất, mẫu được lấy định kỳ trên băng tải hoặc thiết bị vận chuyển có tính chất vận chuyển liên tục khác;

Trong kho mẫu được lấy ở không ít hơn mười vị trí gồm: trên bề mặt, dưới chân,

giữa đồng sao cho đảm bảo mẫu lấy ra đại diện cho cả kho chứa

b. Xác định hàm lượng canxi cacbonat ( $\text{CaCO}_3$ )

Xác định hàm lượng canxi oxit ( $\text{CaO}$ ) trong đá vôi theo TCVN 9191:2012.

Hàm lượng canxi cacbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) trong đá vôi được tính chuyển từ hàm lượng canxi oxit ( $\text{CaO}$ ) nhân với hệ số 1,7857.

c. Xác định hàm lượng magie cacbonat ( $\text{MgCO}_3$ )

Xác định hàm lượng canxi oxit ( $\text{MgO}$ ) trong đá vôi theo TCVN 9191:2012.

Hàm lượng magie cacbonat ( $\text{MgCO}_3$ ) trong đá vôi được tính chuyển từ hàm lượng magie oxit ( $\text{MgO}$ ) nhân với hệ số 2,1.