



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003828

(51) **C04B 18/08; C04B 28/00; C04B 18/06**
2022.01

(13) **Y**

(21) 2-2023-00558

(22) 14/04/2020

(67) 1-2020-02136

(45) 25/11/2024 440

(43) 26/10/2020 391A1

(73) **CÔNG TY CỔ PHẦN PRIME GROUP (VN)**

Khu CN Bình Xuyên, thị trấn Hương Canh, huyện Bình Xuyên, tỉnh Vĩnh Phúc

(72) **WITTAYA CHUAJIW (TH); MAI PHỤC (VN); NGUYỄN THỊ HƯƠNG (VN).**

(74) **Công ty TNHH ASL LAW (ASL LAW CO.,LTD)**

(54) **GẠCH XỈ THAN CHUNG ÁP**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến gạch xỉ than chung áp được ứng dụng trong lĩnh vực xây dựng. Gạch xỉ than theo giải pháp hữu ích đề cập bao gồm các thành phần chính là: xỉ than, mica, zeolit, dung dịch kiềm hóa học. Giải pháp hữu ích có hiệu quả giúp giảm thiểu lượng chất thải xỉ than thường xuyên phải đưa đi xử lý ở bên ngoài nhà máy. Gạch xỉ than sản xuất ra có tính thẩm mỹ, độ bền cao, khả năng chịu lực, chịu nhiệt lớn. Bên cạnh đó, gạch được sản xuất theo phương pháp chung áp, nên thời gian sản xuất nhanh, sử dụng ít nhân lực, và không thải ra khí CO₂ độc hại môi trường như gạch nung.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực xây dựng, cụ thể là giải pháp hữu ích đề cập đến gạch xỉ than chung áp thân thiện với môi trường, giúp giảm lượng chất thải xỉ than thường xuyên phải đưa đi xử lý ở bên ngoài nhà máy. Hơn nữa, sản phẩm còn có tính thẩm mỹ, độ cứng cao, khả năng chịu lực lớn, có thể sử dụng làm gạch ốp trang trí.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Xỉ than là một loại chất thải trong quá trình đốt than đá tại các nhà máy nhiệt điện. Hàng năm, khối lượng xỉ than ước tính thải ra môi trường khá cao, gây ra tình trạng ô nhiễm nặng, làm biến đổi tính chất của đất, nước, ảnh hưởng tới đời sống con người. Bên cạnh đó, việc xử lý số lượng lớn xỉ than thải ra môi trường cũng khiến các doanh nghiệp, cơ quan nhà nước tốn kém nhiều chi phí, ảnh hưởng xấu tới nền kinh tế chung.

Do đó, tồn tại nhu cầu tận dụng lượng xỉ than thải ra này thành vật liệu xây dựng, tái sử dụng một cách hiệu quả để làm giảm áp lực về ô nhiễm môi trường và thiệt hại kinh tế cho đất nước.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất một loại gạch xỉ than chung áp thân thiện với môi trường, giúp giảm lượng chất thải xỉ than thường xuyên phải đưa đi xử lý ở bên ngoài nhà máy, bên cạnh đó, sản phẩm còn có tính thẩm mỹ, độ cứng cao, khả năng chịu lực, chịu nhiệt lớn, có thể sử dụng làm gạch ốp trang trí.

Gạch xỉ than chung áp theo giải pháp hữu ích không sử dụng phương pháp nung gạch thông thường, mà sử dụng phương pháp chung áp để làm tạo hình và làm cứng viên gạch, do đó có nhiệt trị thấp, không phát thải khí CO₂ trong quá trình sản xuất, thân thiện với môi trường.

Ngoài thành phần xỉ than, gạch xỉ than chung áp theo giải pháp hữu ích còn sử dụng zeolit, mica, và một số nguyên liệu phụ gia khác, giúp tăng độ cứng, khả năng chịu nhiệt cũng như tính thẩm mỹ của gạch. Do đó, gạch xỉ than chung áp theo giải pháp hữu ích còn có thể được ứng dụng làm gạch ốp trang trí.

Để đạt được mục đích trên, giải pháp hữu ích đề xuất gạch xỉ than bao gồm các thành phần như sau: hỗn hợp nguyên liệu thô chiếm 85-87% khối lượng và dung dịch kiềm hoạt hóa chiếm 13-15% khối lượng, trong đó,

hỗn hợp nguyên liệu thô chứa các thành phần sau:

xỉ than chiếm 77-87% khối lượng hỗn hợp,

zeolit chiếm 3-8% khối lượng hỗn hợp,
 mica chiếm 5-15% khối lượng hỗn hợp,
 dung dịch kiềm hoạt hóa có nồng độ 45-50%, được pha chế từ:
 nước chiếm 50-55% khối lượng dung dịch,
 natri hydroxit (nồng độ 99%) chiếm 45-50% khối lượng dung dịch.

Từ các thành phần nguyên liệu trên, giải pháp hữu ích sử dụng phương pháp chung áp để sản xuất ra gạch xỉ than hoàn chỉnh, cụ thể là, các thành phần xỉ than, zeolit và mica được sấy khô, nghiền nhỏ, rồi trộn vào với nhau tạo thành hỗn hợp nguyên liệu thô, sau đó hỗn hợp này được phối trộn với dung dịch kiềm hoạt hóa.

Tiếp theo đó, phối liệu này được ép trong máy ép khuôn dị hình với áp lực 200-300 kg/cm² để tạo thành hình viên gạch, sau khi thành hình, viên gạch sẽ được sấy chung áp trong buồng sấy ở nhiệt độ 80 - 120°C lưu trong 06-24 giờ.

Viên gạch đã qua sấy chung áp sẽ tiếp tục được sấy khô ở nhiệt độ 90-120°C lưu trong 1-2 giờ, rồi được tráng một lớp chống thấm bằng chất bịt kín silicon hoặc màu polyme chống thấm.

Trong quá trình sấy chung áp, xỉ than, zeolit trong hỗn hợp nguyên liệu thô sẽ tác dụng với dung dịch kiềm hoạt hóa tạo ra phản ứng hóa học geopolymer hóa. Phản ứng hóa học này tạo nên một kết cấu mới là geopolymer, hay còn gọi là polyme vô cơ loại natri-poly (sialat), đây là kết cấu có cường độ cứng cao và chịu được tính ăn mòn của các chất hóa học rất tốt.

Phản ứng geopolymer hóa là một phản ứng hóa học diễn ra giữa các oxit của nhôm và silic với dung dịch có tính kiềm mạnh để tạo ra các mạch có cấu trúc ba chiều rắn chắc chứa các liên kết Si-O-Al. Trong các thành phần của giải pháp hữu ích, dung dịch kiềm hoạt hóa natri hydroxit đóng vai trò là chất kích hoạt phản ứng geopolymer hóa. Zeolit là một loại khoáng chất silicat nhôm (aluminosilicat), còn xỉ than có các thành phần chủ yếu là silic dioxit và nhôm dioxit. Do đó, gạch xỉ than được sản xuất ra có độ cứng, độ bền cao.

Ngoài ra, thành phần mica trong giải pháp hữu ích giúp tăng khả năng cách nhiệt, chống nóng của gạch xỉ than, do mica có nhiệt độ nóng chảy cao. Bột mica cũng có tính bóng đều óng ánh, nên giúp tăng tính thẩm mỹ của sản phẩm gạch.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết theo các phương án thực hiện cơ bản. Lưu ý rằng phần mô tả này chỉ nhằm mục đích thể hiện các nguyên tắc chung mà không giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích.

Giải pháp hữu ích đề cập đến gạch xỉ than chung áp thân thiện với môi trường, giúp giảm lượng chất thải xỉ than thường xuyên phải đưa đi xử lý ở bên ngoài nhà máy, bên cạnh đó, sản phẩm còn có tính thẩm mỹ, độ cứng cao, khả năng chịu lực, chịu nhiệt lớn, có thể sử dụng làm gạch ốp trang trí.

Thành phần nguyên liệu để sản xuất gạch xỉ than theo giải pháp hữu ích gồm: hỗn hợp nguyên liệu thô chiếm 85-87% khối lượng và dung dịch kiềm hoạt hóa chiếm 13-15% khối lượng, trong đó,

hỗn hợp nguyên liệu thô chứa các thành phần sau:

xỉ than chiếm 77-87% khối lượng hỗn hợp,

zeolit chiếm 3-8% khối lượng hỗn hợp,

mica chiếm 5-15% khối lượng hỗn hợp,

dung dịch kiềm hoạt hóa có nồng độ 45-50%, được pha chế từ:

nước chiếm 50-55% khối lượng dung dịch,

natri hydroxit (nồng độ 99%) chiếm 45-50% khối lượng dung dịch.

Sau đây, mỗi thành phần nguyên liệu trên sẽ được mô tả một cách chi tiết. Xỉ than là một loại chất thải trong quá trình đốt than đá tại các nhà máy nhiệt điện. Xỉ than sử dụng trong giải pháp hữu ích được lấy từ các nhà máy nhiệt điện, lò khí than, nhà máy luyện thép... Hai thành phần hóa học chủ yếu trong xỉ than là silic dioxit và nhôm dioxit.

Yêu cầu đối với xỉ than: xỉ than được nghiền nhỏ với độ mịn thấp hơn 150 μm , giúp phản ứng geopolymer hóa diễn ra dễ dàng hơn. Trong tổng khối lượng hỗn hợp nguyên liệu thô, xỉ than chiếm 77-87% khối lượng. Theo một phương án ưu tiên, xỉ than chiếm 79-86% khối lượng hỗn hợp, theo phương án tốt nhất là chiếm 85% khối lượng hỗn hợp.

Nếu tỉ lệ thành phần của xỉ than theo giải pháp hữu ích vượt quá định lượng nêu trên, thì sẽ có một lượng xỉ than thừa không tham gia được vào phản ứng geopolymer hóa, xỉ than thừa này sẽ trở thành chất độn trong gạch, làm giảm độ bền của gạch. Ngược lại, nếu tỷ lệ xỉ than quá ít thì cũng có thể khiến phối liệu không thể thành hình viên gạch như ý, độ đặc của viên gạch sẽ bị giảm.

Ngoài ra, theo một phương án khác, xỉ than trong giải pháp hữu ích có thể được thay thế bằng tro bay.

Zeolit là khoáng chất silicat nhôm (aluminosilicat) của một số kim loại có cấu trúc vi xốp. Có hai loại zeolit là zeolit tự nhiên và nhân tạo.

Gạch xỉ than theo giải pháp hữu ích đề cập sử dụng thành phần zeolit tự nhiên, có công thức tổng quát là: $\text{Me}_{2/x}\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$. Trong đó, Me là các kim loại kiềm hoặc kiềm thổ, ví dụ như Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} .

Trên thực tế, zeolit thường được ứng dụng để làm chất xúc tác trong các phản ứng hóa học. Do zeolit có đặc điểm là các ion dương (cation) nằm ngoài mạng lưới tinh thể và dễ dàng tham gia vào các quá trình trao đổi ion với các cation khác. Đối với zeolit tự nhiên, các cation đó thường là cation kim loại kiềm (Na^+ , K^+ ...) hay kiềm thổ (Mg^{2+} , Ca^{2+} ...). Trong giải pháp hữu ích gạch xỉ than này, tác giả đã sử dụng zeolit tự nhiên để làm chất xúc tác trong phản ứng geopolymer hóa, giúp tăng độ cứng của gạch.

Yêu cầu đối với zeolit: zeolit được nghiền nhỏ với độ mịn thấp hơn 150 μm . Trong tổng khối lượng hỗn hợp nguyên liệu thô, zeolit chiếm 3-8% khối lượng. Theo một phương án ưu tiên, zeolit chiếm 4-6% khối lượng hỗn hợp, theo phương án tốt nhất là chiếm 5% khối lượng hỗn hợp.

Zeolit có tác dụng tăng độ cứng, độ bền của sản phẩm gạch. Định lượng tỷ lệ zeolit nêu trên đã được tác giả tính toán là phù hợp để gạch xỉ than đạt được độ bền uốn, độ cứng thích hợp. Ngoài ra, theo một phương án khác, zeolit có thể được thay thế bằng một trong các nguyên liệu sau: cát, đá vôi, sợi thủy tinh, meta kaolin, muối silic, thạch cao, thạch anh. Tuy nhiên, zeolit là phương án tối ưu nhất.

Mica là một khoáng vật thuộc nhóm silicat, có chứa các chất khác nhau, trong đó chủ yếu là silic đioxit (SiO_2) chiếm khoảng 49%, và nhôm oxit (Al_2O_3) chiếm khoảng 30%. Đây là hai hợp chất có nhiệt độ nóng chảy cao (cụ thể, đối với Al_2O_3 là 2050°C, với SiO_2 là 1725°C), khả năng cách nhiệt và chống cháy tốt.

Loại mica được sử dụng trong giải pháp hữu ích là mica tấm (phyllosilicat), có công thức tổng quát là: $\text{X}_2\text{Y}_{4-6}\text{Z}_8\text{O}_2\text{O}(\text{OH},\text{F})_4$, trong đó:

X có thể là một trong các nguyên tố hóa học K, Na, Ca;

Y có thể là các kim loại như Al, Mg, Fe;

Z chủ yếu là Si và Al.

Mica tấm có tính bóng đều óng ánh. Việc thêm mica vào thành phần nguyên liệu giúp gạch xỉ than có khả năng cách nhiệt và chống cháy tốt, đồng thời tăng tính thẩm mỹ của viên gạch.

Yêu cầu đối với mica: mica có thể được nghiền nhỏ thành bột mịn với kích thước nhỏ hơn 150 μm , hoặc được nghiền dưới dạng vảy mịn với kích thước nhỏ hơn 1mm. Trong tổng khối lượng hỗn hợp nguyên liệu thô, mica chiếm 5-15% khối lượng. Theo một phương

án ưu tiên, mica chiếm 8-12% khối lượng hỗn hợp, theo phương án tốt nhất là chiếm 10% khối lượng hỗn hợp.

Ngoài ra, theo một phương án khác, mica có thể được thay thế bằng thủy tinh, hoặc đá cẩm thạch. Tuy nhiên, mica là phương án tối ưu nhất.

Dung dịch kiềm hoạt hóa được pha chế từ nước và natri hydroxit (nồng độ 99%), trong đó natri hydroxit chiếm 45-50% khối lượng dung dịch. Theo một phương án khác, natri hydroxit có thể được thay thế bằng một trong các chất sau: kali hydroxit, natri silicat, canxi hydroxit, canxi oxit, nhôm hydroxit. Tuy nhiên, phương án ưu tiên vẫn là natri hydroxit. Theo thử nghiệm của tác giả, việc sử dụng natri hydroxit làm chất kích hoạt phản ứng geopolymer hóa có khả năng mang lại cường độ nén của geopolymer cao hơn so với các phương án còn lại.

Từ các thành phần nguyên liệu trên, giải pháp hữu ích sử dụng phương pháp chung áp để sản xuất ra gạch xỉ than hoàn chỉnh, cụ thể như sau:

- các thành phần xỉ than, zeolit và mica được sấy khô, nghiền nhỏ với kích thước như đã mô tả ở trên, rồi trộn đều các thành phần này để tạo thành hỗn hợp nguyên liệu thô.
- pha chế dung dịch kiềm hoạt hóa từ nước và natri hydroxit, sau đó trộn dung dịch với hỗn hợp nguyên liệu thô tạo thành hỗn hợp nguyên liệu thô.
- tiếp theo đó, sử dụng máy ép khuôn định hình để ép phối liệu trên thành hình viên gạch, áp lực ép riêng 200-300 kg/cm².
- sau khi thành hình, viên gạch sẽ được sấy chung áp trong buồng sấy ở nhiệt độ 80-120°C lưu trong 06-24 giờ.
- viên gạch đã qua sấy chung áp sẽ tiếp tục được sấy khô ở nhiệt độ 90-120°C lưu trong 1-2 giờ, rồi được tráng một lớp chống thấm bằng chất bịt kín silicon hoặc màu polyme chống thấm.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được minh họa bởi một ví dụ thực tế:

Ví dụ về sản xuất một viên gạch xỉ than chung áp có kích thước 100 x 200 x 7 mm.

Trước tiên, chuẩn bị các thành phần nguyên liệu để sản xuất viên gạch bao gồm hỗn hợp nguyên liệu thô 312,8 g và dung dịch kiềm hoạt hóa 50 g, trong đó:

hỗn hợp nguyên liệu thô chứa các thành phần sau:

xỉ than: 265,88 g,

zeolit: 15,64 g,

mica: 31,28 g,

dung dịch kiềm hoạt hóa có nồng độ 50%, được pha chế từ:

natri hydroxit (nồng độ 99%): 25 g,

nước: 25 g.

Các thành phần xỉ than, zeolit và mica được sấy khô, nghiền nhỏ với kích thước nhỏ hơn 150 μm rồi trộn vào với nhau tạo thành hỗn hợp nguyên liệu thô, hỗn hợp này được phối trộn với dung dịch kiềm hoạt hóa.

Tiếp theo đó, phối liệu này được ép trong máy ép khuôn dẹt hình với áp lực 300 kg/cm^2 để tạo thành hình viên gạch, sau khi thành hình, viên gạch sẽ được sấy chung áp trong buồng sấy ở nhiệt độ 100°C lưu trong 20 giờ. Sau khi ép thành viên và sấy chung áp, thu được viên gạch có kích thước 100 x 200 x 7 mm, khối lượng khoảng 340 g (do quá trình sấy chung áp đã làm bốc hơi một phần lượng nước trong phối liệu sản xuất viên gạch).

Viên gạch đã qua sấy chung áp sẽ tiếp tục được sấy khô ở nhiệt độ 90°C lưu trong 2 giờ, rồi được tráng một lớp chống thấm bằng chất bột kín silicon.

Gạch xỉ than theo ví dụ trên sẽ được mang thử nghiệm so sánh với các loại gạch làm từ xi măng trắng, dựa trên ba tiêu chí:

độ bền uốn (được xác định bằng cách áp dụng theo TCVN 6415-4:2016);

độ hút nước (được xác định bằng cách áp dụng theo TCVN 7132:2002);

độ bền hóa học (được xác định bằng cách áp dụng theo TCVN 6415-13:2016).

Kết quả được thể hiện trong bảng 1 dưới đây:

Bảng 1: Kết quả so sánh các đặc điểm giữa gạch xỉ than và gạch làm từ xi măng trắng

Tiêu chí	Gạch xỉ than chung áp	Gạch xi măng trắng
Độ bền uốn (MOR.), kg/cm^2	160 kg/cm^2	35-125 kg/cm^2
Độ hút nước (%)	15%	11-15%
Độ bền hóa học (trọng lượng mất đi khi ngâm trong dung dịch bazơ 01 giờ)	0%	0-2,5%

Độ bền hóa học (trọng lượng mất đi khi ngâm trong dung dịch axit 01 giờ)	0,05%	1,5-16%
--	-------	---------

Từ số liệu nêu trong bảng trên thấy rằng gạch theo giải pháp hữu ích có các đặc tính kỹ thuật như sau:

- Độ bền uốn của gạch xỉ than lớn hơn hầu hết các loại gạch xi măng trắng thông thường. Về độ bền hóa học, trọng lượng gạch mất đi khi ngâm trong dung dịch axit 01 giờ là không đáng kể, và cũng thấp hơn gạch xi măng trắng. Điều này là do tác giả đã sử dụng zeolit làm chất xúc tác trong phản ứng geopolymer hóa giữa xỉ than và dung dịch kiềm hoạt hóa, giúp tăng tốc độ và hiệu quả của phản ứng trên, tạo ra kết cấu geopolymer độ bền cao với cấu trúc ba chiều rắn chắc chứa các liên kết Si-O-Al. Đây là kết cấu có cường độ cứng cao và chịu được tính ăn mòn của các chất hóa học rất tốt.

- Về độ hút nước: độ hút nước của gạch xỉ than cao hơn các loại gạch xi măng trắng, nhưng vẫn đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật thuộc nhóm Gạch có độ hút nước cao (nhóm III) trong TCVN 7132:2002.

Bên cạnh đó, độ hút nước của gạch cũng cần phải phù hợp với mục đích sử dụng của vật liệu xây dựng này, ví dụ: các loại gạch xây dựng (gạch block) cần có độ hút nước cao hơn để có độ bám dính tốt, còn các loại gạch ốp trang trí thường yêu cầu độ hút nước thấp hơn (đảm bảo độ hút nước theo TCVN 7132:2002). Đối với gạch xỉ than trong giải pháp hữu ích, tác giả có thể điều chỉnh để giảm độ hút nước bằng cách tráng một lớp chống thấm bằng chất bịt kín silicon, và tăng hàm lượng mica trong phối liệu, vì mica có tính chất vật lý là không thấm nước, nên ngoài mục đích thẩm mỹ, việc đưa thêm mica vào trong phối liệu cũng giúp giảm độ hút nước của gạch dùng để ốp trang trí. Ngược lại, nếu sử dụng làm gạch xây dựng, tác giả có thể giảm hàm lượng mica trong phối liệu và không tráng lớp chống thấm.

Như vậy, gạch xỉ than chưng áp theo giải pháp hữu ích đề cập đã có hiệu quả giúp giảm thiểu lượng chất thải xỉ than thường xuyên phải đưa đi xử lý ở bên ngoài nhà máy. Gạch xỉ than sản xuất ra có tính thẩm mỹ, độ bền cao, khả năng chịu lực, chịu nhiệt lớn. Bên cạnh đó, gạch được sản xuất theo phương pháp chưng áp, nên thời gian sản xuất nhanh, sử dụng ít nhân lực, và không thải ra khí CO₂ độc hại môi trường như gạch nung.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Gạch xỉ than chung áp có thành phần bao gồm hỗn hợp nguyên liệu thô chiếm 85-87% khối lượng và dung dịch kiềm hoạt hóa chiếm 13-15% khối lượng, trong đó, hỗn hợp nguyên liệu thô chứa các thành phần sau:
 - xỉ than chiếm 77-87% khối lượng hỗn hợp,
 - zeolit chiếm 3-8% khối lượng hỗn hợp,
 - mica chiếm 5-15% khối lượng hỗn hợp,
 dung dịch kiềm hoạt hóa có nồng độ 45-50%, được pha chế từ:
 - nước chiếm 50-55% khối lượng dung dịch,
 - natri hydroxit nồng độ 99%, chiếm 45-50% khối lượng dung dịch.
2. Gạch xỉ than theo điểm 1, trong đó, các thành phần xỉ than, zeolit và mica được sấy khô, nghiền nhỏ với kích thước nhỏ hơn 150 μm , rồi trộn vào với nhau tạo thành hỗn hợp nguyên liệu thô, hỗn hợp này được phối trộn với dung dịch kiềm hoạt hóa;

tiếp theo đó, phối liệu này được ép trong máy ép khuôn dẹt hình với áp lực 200-300 kg/cm^2 để tạo thành hình viên gạch, sau khi thành hình, viên gạch sẽ được sấy chung áp trong buồng sấy ở nhiệt độ 80-120°C lưu trong 06-24 giờ;

viên gạch đã qua sấy chung áp sẽ tiếp tục được sấy khô ở nhiệt độ 90-120°C lưu trong 1-2 giờ, rồi được tráng một lớp chống thấm bằng chất bịt kín silicon hoặc màu polyme chống thấm.
3. Gạch xỉ than theo điểm 2, trong đó mica được nghiền dưới dạng vảy mịn với kích thước nhỏ hơn 1mm.
4. Gạch xỉ than theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó, tốt hơn là xỉ than chiếm 79-86% khối lượng hỗn hợp, tốt hơn nữa là chiếm 85% khối lượng hỗn hợp.
5. Gạch xỉ than theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tốt hơn là zeolit chiếm 4-6% khối lượng hỗn hợp, tốt hơn nữa là chiếm 5% khối lượng hỗn hợp.
6. Gạch xỉ than theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tốt hơn là mica chiếm 8-12% khối lượng hỗn hợp, tốt hơn nữa là chiếm 10% khối lượng hỗn hợp.