



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0034529

(51)⁷ C04B 18/02

(13) B

(21) 1-2018-01444

(22) 05/04/2018

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/07/2018 364A

(73) 1. Công ty TNHH sản xuất Trung Hậu (VN)

168 Nguyễn Duy, phường 9, quận 8, thành phố Hồ Chí Minh

2. Trần Trung Nghĩa (VN)

168 Nguyễn Duy, phường 9, quận 8, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Trần Trung Nghĩa (VN); Trần Trung Hậu (VN); Huỳnh Vũ Duy Khang (VN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Trần & Trần (TRAN & TRAN CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CỐT LIỆU XÂY DỰNG TỪ TRO BAY VÀ CỐT LIỆU THU ĐƯỢC TỪ PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng từ tro bay bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị nguyên liệu bao gồm: tro bay với lượng từ 80 đến 99,75 phần trọng lượng; chất hoạt hóa kiềm với lượng từ 0,25 đến 20 phần trọng lượng; nước với lượng từ 6 đến 30% trọng lượng, tính theo tổng trọng lượng của tro bay và chất hoạt hóa kiềm;

(ii) trộn chất hoạt hóa kiềm với toàn bộ lượng nước nêu trên thành dung dịch chất hoạt hóa kiềm, sau đó trộn đều tro bay với dung dịch chất hoạt hóa kiềm thành vữa geopolyme;

(iii) tạo hình vữa geopolyme với lực ép $\geq 2\text{Mpa}$, với kích thước mong muốn, trong đó tạo hình được thực hiện bằng cách ép đùn;

(iv) hóa rắn vữa geopolyme được tạo hình thu được tại bước (iii); và

(iv) tùy ý, nghiền cốt liệu xây dựng thu được ở trên đến kích thước định trước.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến cốt liệu xây dựng từ tro bay thu được từ phương pháp phương pháp nêu trên.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng, chẳng hạn như cát, đá nhân tạo từ tro bay, và sản phẩm cát, đá nhân tạo thu được từ phương pháp nêu trên. Các sản phẩm thu được từ phương pháp này hầu như không phát thải CO₂ vào không khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, chất thải tro bay thường được xử lý bằng cách chôn lấp, gây ô nhiễm môi trường trầm trọng, gây phát sinh bụi vào trong không khí và tiêu tốn đất đai để chôn lấp.

Mặt khác, các nguyên liệu cát, đá xây dựng ngày càng khan hiếm vì là tài nguyên không tái tạo. Trong khi nhu cầu xây dựng và sản xuất vật liệu xây dựng ngày càng tăng theo đà tăng dân số.

Do đặc tính siêu mịn và nhẹ của tro bay, việc ứng dụng nó trong xây dựng còn gặp nhiều hạn chế.

Đã biết phương pháp tạo hạt tro bay và xử lý bề mặt bằng phương pháp sấy phun để tạo ra hạt tro bay có cỡ hạt mịn, dùng thay thế cát xây dựng. Cát nhân tạo từ tro bay này có mô đun thấp, độ cứng nhỏ chỉ thích hợp làm cát xây dựng trong một số trường hợp nhất định. Cát này không thể ứng dụng làm nguyên liệu trong các trường hợp thông thường.

Do đó, có nhu cầu cao đối với việc thay thế cát, đá tự nhiên bằng nguồn chất thải tro bay sẵn có, hoàn toàn đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật đối với cát, đá xây dựng chất lượng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng từ tro bay và sản phẩm cát, đá nhân tạo thu được từ phương pháp này.

Tác giả sáng chế bất ngờ phát hiện ra rằng bằng cách phối trộn đều tro bay với chất hoạt hóa kiềm giúp cải thiện tỷ trọng và kích thước của tro bay để nó thích hợp làm vật liệu xây dựng; đồng thời, phát hiện ra rằng có thể tăng tốc quá trình geopolymer hóa bằng cách tăng lực ép đồng thời với việc tăng nhiệt độ của quá trình geopolymer, để đạt được độ cứng ban đầu đủ để tạo ra sản phẩm đạt đủ độ cứng để vận chuyển trong các công đoạn của quy trình sản xuất và trong tồn trữ. Dựa trên các phát hiện trên, sáng chế đã được hoàn thành.

Cụ thể, sáng chế đề xuất:

[1] Phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng từ tro bay bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị nguyên liệu bao gồm: tro bay với lượng từ 80 đến 99,75 phần trọng lượng; chất hoạt hóa kiềm với lượng từ 0,25 đến 20 phần trọng lượng; nước với lượng từ 6 đến 30% trọng lượng, tính theo tổng trọng lượng của tro bay và chất hoạt hóa kiềm;

(ii) trộn chất hoạt hóa kiềm với toàn bộ lượng nước nêu trên thành dung dịch chất hoạt hóa kiềm, sau đó trộn đều tro bay với dung dịch chất hoạt hóa kiềm thành vữa geopolymer;

(iii) tạo hình vữa geopolymer với lực ép $\geq 2\text{Mpa}$, với kích thước mong muốn, trong đó tạo hình được thực hiện bằng cách ép thủy lực, ép đùn, vê hoặc cán viên;

(iv) hóa rắn vữa geopolymer được tạo hình thu được tại bước (iii) bằng cách:

- tùy ý, hấp dưỡng ẩm bằng hơi nước đến 100°C hoặc chưng áp;
- sấy ở nhiệt độ từ 60 đến 250°C ;

để thu được cốt liệu xây dựng từ tro bay; và

(v) tùy ý, nghiền cốt liệu xây dựng thu được ở trên đến kích thước định trước.

[2]. Phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng từ tro bay theo điểm [1], trong đó chất hoạt hóa kiềm được chọn từ nhóm bao gồm: natri hydroxit, kali hydroxit, kali silicat, natri silicat, thủy tinh lỏng, canxi hydroxit hoặc hỗn hợp của chúng.

[3]. Phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng từ tro bay theo điểm [1] hoặc [2], trong đó việc hóa rắn ở bước (iv) được thực hiện bằng cách:

- hấp dưỡng ẩm bằng hơi nước đến 100°C ; và
- sấy ở nhiệt độ từ 60 đến 250°C ;

[4]. Phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng từ tro bay theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ [1] đến [3], trong đó việc sấy được thực hiện bằng lò sấy hồng ngoại, lò sấy điện trở hoặc lò sấy bằng vi sóng.

[5]. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ [1] đến [4], trong đó chất hoạt hóa kiềm là hỗn hợp của natri hydroxit và thủy tinh lỏng, tỷ lệ khối lượng của natri hydroxit và thủy tinh lỏng (tính theo lượng khô) nằm trong khoảng từ 10/1 đến 1/10.

[6]. Cốt liệu xây dựng từ tro bay thu được từ phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thành phần quan trọng trong các phản ứng geopolymer hóa là thành phần tro bay, đóng vai trò là chất pozzolan, và chất hoạt hóa kiềm.

Tro bay được dùng trong sáng chế này là tro bay thải ra từ nhà máy nhiệt điện hoặc nhà máy đốt rác, có thể là loại F hoặc loại C, thành phần của chúng chứa chủ yếu silic oxit, canxi oxit, nhôm oxit, sắt oxit và cacbon và được coi là một loại pozzolan. Với vai trò là chất pozzolan, một lượng nhất định tro bay có thể được thay thế bởi nguồn pozzolan khác, chẳng hạn như tro núi lửa, tro đáy, như một phương án không được ưu tiên.

Chất hoạt hóa kiềm được dùng trong sáng chế này là các chất hoạt hóa kiềm đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực geopolymer. Cụ thể, chất hoạt hóa

kiềm được chọn từ nhóm bao gồm natri hydroxit, kali hydroxit, kali silicat, natri silicat, canxi hydroxit, thủy tinh lỏng hoặc hỗn hợp của chúng. Thủy tinh lỏng là dung dịch trong nước của $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$ hoặc $\text{K}_2\text{O} \cdot m\text{SiO}_2$, hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó n và m là môđun silicat, có sẵn trên thị trường, cũng có thể được sử dụng làm chất hoạt hóa kiềm một cách độc lập hoặc phối trộn với các chất kiềm khác theo tỷ lệ bất kỳ. Thông thường các chất hoạt hóa kiềm thường được dùng dưới dạng rắn, sau đó được hòa với lượng nước định trước thành dạng dung dịch, cuối cùng mới phối trộn với các thành phần khác. Tuy nhiên, cũng có thể phối trộn chất hoạt hóa kiềm với thành phần bột khác, chẳng hạn như tro bay, sau đó với phối trộn với lượng nước định sẵn để tiếp tục sản xuất. Do giá thành của NaOH, KOH cao, thủy tinh lỏng có giá rẻ hơn, vì vậy, tốt nhất nếu chất hoạt hóa kiềm là hỗn hợp của NaOH hoặc KOH với thủy tinh lỏng, tỷ lệ khối lượng của NaOH hoặc KOH so với thủy tinh lỏng (tính theo lượng khô) nằm trong khoảng từ 1/10 đến 10/1.

Theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng bằng vật liệu geopolyme bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị nguyên liệu bao gồm: tro bay với lượng từ 80 đến 99,75 phần trọng lượng; chất hoạt hóa kiềm với lượng từ 0,25 đến 20 phần trọng lượng; nước với lượng từ 6 đến 30% trọng lượng, tính theo tổng trọng lượng của tro bay và chất hoạt hóa kiềm;

(ii) trộn chất hoạt hóa kiềm với toàn bộ lượng nước nêu trên thành dung dịch chất hoạt hóa kiềm, sau đó trộn đều tro bay với dung dịch chất hoạt hóa kiềm thành vữa geopolyme;

(iii) tạo hình vữa geopolyme với lực ép $\geq 2\text{Mpa}$, với kích thước mong muốn, trong đó tạo hình được thực hiện bằng cách ép thủy lực, ép đùn, vẽ hoặc cán viên;

(iv) hóa rắn vữa geopolyme được tạo hình thu được tại bước (iii) bằng cách:

- tùy ý, hấp dưỡng ẩm bằng hơi nước đến 100°C hoặc chưng áp;
- sấy ở nhiệt độ từ 60 đến 250°C;

để thu được cốt liệu xây dựng từ tro bay; và

(v) tùy ý, nghiền cốt liệu xây dựng thu được ở trên đến kích thước định trước.

Ở bước (i) và bước (ii) nêu trên, trong trường hợp chất hoạt hóa kiềm ở dạng rắn thì nó có thể pha với lượng nước định trước đã chuẩn bị ở bước (i) thành dung dịch, sau đó trộn đều với tro bay thành hỗn hợp bán khô hoặc dạng sệt đặc. Theo một cách khác, chất hoạt hóa kiềm được phối trộn khô với tro bay, sau đó mới trộn đều với nước. Trong trường hợp chất hoạt hóa kiềm ở dạng dung dịch trong nước thì lượng nước trong dung dịch này được tính vào lượng nước đã chuẩn bị ở trên để tổng lượng nước là không đổi và không làm khối tro bay thành dạng quá lỏng sệt, không thể ép hoặc đùn. Cách thức và thiết bị phối trộn để tro bay trộn đồng đều với chất hoạt hóa kiềm đã được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Tổng lượng nước nằm trong khoảng 6 đến 30% trọng lượng, tốt hơn là từ 8 đến 15%, tốt hơn nữa là 10%, tính theo tổng trọng lượng của chất hoạt hóa kiềm và tro bay. Lượng nước lớn hơn 30% trọng lượng không được ưu tiên do sẽ làm khối tro bay sau phối trộn có dạng chảy sệt, nhão và không thể ép đùn. Lượng nước nhỏ hơn thì không đủ để thấm ướt các hạt tro bay, làm cho việc phối trộn không đồng đều.

Lượng chất hoạt hóa kiềm cần đủ để thực hiện quá trình geopolyme hóa, do đó, ít nhất là bằng 0,25 phần trọng lượng, tính theo 100 phần trọng lượng hỗn hợp tro bay và chất hoạt hóa kiềm. Việc dùng lượng dư chất hoạt hóa kiềm sẽ dễ dẫn đến lãng phí do các chất này không rẻ. Do đó, lượng của chất hoạt hóa kiềm nên không nên lớn hơn 20 phần trọng lượng. Tốt hơn nữa nếu lượng

này nằm trong khoảng từ 1 đến 8 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 4 đến 6 phần trọng lượng.

Trong phương pháp ép khuôn để tạo khối sản phẩm thô, khuôn ép và việc xử lý chống dính bề mặt bên trong khuôn ép được thực hiện theo cách thông thường. Hình dạng khối sản phẩm sau khi tạo hình ưu tiên cho các tiết diện đơn giản như hình tròn, vuông hoặc chữ nhật. Tốt nhất sử dụng phương pháp ép song động, tức là ép từ trên xuống và từ dưới lên. Lực ép tối thiểu là 2MPa để tăng tốc quá trình gắn kết của phối liệu, nhờ thế khối sản phẩm sau khi ép có thể được tháo khuôn ngay mà không cần chờ cho quá trình đông kết được tiến hành. Lực ép càng cao được ưu tiên hơn, chẳng hạn 5, 10, 15MPa đến 30MPa và thậm chí là lớn hơn đều có thể được sử dụng. Lực ép nhỏ hơn 2MPa không được ưu tiên sử dụng do sản phẩm chưa được nén chặt, có nguy cơ nứt, vỡ sau khi tháo khuôn. Với lực ép trên 2MPa, sau khi ép khuôn đến áp lực mong muốn có thể tháo khuôn ngay để thực hiện chu trình ép tiếp theo, do đó, chu kỳ sản xuất sản phẩm giảm xuống, giúp tăng năng suất lao động. Lực ép lớn quá, chẳng hạn như quá 30MPa, hoặc 20MPa thường không được ưu tiên do dễ làm hỏng khuôn, giảm tuổi thọ khuôn và kéo theo các nguy cơ và chi phí khác.

Trong phương pháp đùn để tạo sản phẩm thô, sử dụng phương pháp đùn trực vít theo kỹ thuật thông thường để tạo ra sản phẩm dài liên tục và tiết diện theo tiết diện khuôn đùn, tùy theo công suất thiết bị mà khuôn đùn có kích thước khác nhau, ưu tiên cho tiết diện đơn giản như hình tròn, hình vuông hoặc chữ nhật; số lượng lỗ khuôn tùy theo công suất máy được thiết kế. Một phương pháp không ưu tiên là đùn gián đoạn bằng pít tông, ép nguyên liệu qua khuôn đùn hoặc kết hợp kỹ thuật đùn và ép theo nguyên lý thông thường.

Trong phương án ít được ưu tiên hơn, vữa geopolyme không cần tạo hình mà trực tiếp được hóa rắn thành khối cứng và nghiền, tạo thành sản phẩm cát, đá nhân tạo.

Việc hóa rắn nhằm mục đích thúc đẩy quá trình geopolymer hóa một cách triệt để và hoàn hảo. Nhờ thế, sản phẩm thu được sau khi hóa rắn có thể đạt được ngay lập tức độ cứng cần thiết, rút ngắn chu trình sản xuất. Việc hóa rắn được thực hiện bằng cách: tùy ý, hấp dưỡng ẩm bằng hơi nước đến 100°C hoặc chưng áp; sấy ở nhiệt độ từ 60 đến 250°C. Việc sấy này, như đã nói ở trên, giúp sản phẩm đạt được ngay độ cứng ban đầu phù hợp với yêu cầu vật liệu đầu vào của máy nghiền, chẳng hạn như có độ cứng ban đầu từ 2MPa đến 60MPa trở lên.

Theo một phương án được ưu tiên, việc sấy được thực hiện bằng các vòng điện trở gia nhiệt cho xy lanh và đầu khuôn ép đùn ở nhiệt độ điều chỉnh đến 250°C, tùy theo kích thước khối sản phẩm. Theo phương án này sẽ bỏ qua giai đoạn hấp dưỡng ẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác, việc sấy được thực hiện bằng lò sấy hồng ngoại, lò sấy điện trở, lò sấy năng lượng mặt trời hoặc lò sấy bằng vi sóng. Tốt nhất là sử dụng lò sấy bằng vi sóng để rút ngắn thời gian sấy, tăng hiệu quả sấy và truyền nhiệt. Với lò sấy vi sóng, thời gian sấy chỉ còn từ một vài phút đến dưới 30 phút, tùy theo kích thước khối sản phẩm.

Thời gian sấy tùy thuộc vào kích thước của sản phẩm, miễn sao lõi của sản phẩm đạt được nhiệt độ định trước. Việc tính toán thời gian sấy, công suất sấy, kích thước lò sấy chỉ là các hiểu biết thông thường, dễ dàng được đề xuất bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, và không cần thiết phải mô tả lại.

Theo một phương án khác, trước khi sấy để hóa rắn sản phẩm, sản phẩm được tùy ý hấp dưỡng ẩm bằng hơi nước ở 100°C từ 0,5 giờ đến vài giờ, hoặc hấp chưng áp, tùy vào kích thước của sản phẩm, mục đích để các chất hoạt hóa kiềm và phụ gia hấp thụ đồng đều vào tro bay hoặc cốt liệu, làm tăng độ cứng của sản phẩm.

Khối sản phẩm sau khi hóa rắn sẽ được đưa vào hệ thống máy nghiền đá, cát thông thường để nghiền thành kích thước mong muốn và đưa vào sử dụng.

Theo một phương án ưu tiên khác, hỗn hợp cấp liệu còn bao gồm thêm các thành phần khác, được phối trộn cùng với tro bay trước khi đưa vào tạo hình. Thành phần phối liệu khác là các thành phần đã biết trong lĩnh vực sản xuất vật liệu xây dựng, và không bị hạn chế chỉ ở các thành phần nêu dưới đây: nhóm các chất kết dính vô cơ như xi măng, canxi hydroxit, zeolit, bentonit, thạch cao, CaO, MgO; nhóm các chất kết dính hữu cơ; nhóm phụ gia như phụ gia hóa dẻo-giảm nước, phụ gia chống thấm, chất tạo màu, phụ gia tăng cường độ, v.v..

Tùy theo kích thước của sản phẩm thu được từ phương pháp nêu trên, sản phẩm có thể được coi như là đá xây dựng hoặc cốt liệu gia cường. Trong trường hợp được nghiền, sản phẩm sẽ được nghiền đến kích thước mong muốn, để thay thế cát, đá xây dựng.

Cốt liệu thu được từ phương pháp theo sáng chế có độ cứng lớn, cường độ nén ít nhất là 2Mpa, có mô đun tương đương cát đá xây dựng thông thường. Do đó, thích hợp để thay thế cát đá xây dựng. Tùy theo mục đích sử dụng của cát và đá nhân tạo mà bố trí tỷ lệ giữa tro bay và chất hoạt hóa kiềm với cốt liệu và các thành phần cấp liệu khác; để đạt được cường độ và các yêu cầu kỹ thuật khác.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1: sản xuất cát nhân tạo

Chuẩn bị nguyên liệu bao gồm các thành phần:

- Tro bay nhiệt điện Vĩnh Tân 2: 990 kg
- NaOH dạng vảy: 10 kg
- Nước: 100 kg

Thực hiện theo quy trình nêu ở bước (i) đến bước (ii) của phương pháp nêu trên để tạo ra vữa geopolyme. Cụ thể là, trộn NaOH với nước thành dung

dịch kiềm, sau đó cho dung dịch này vào tro bay, tiếp tục trộn, cán đều. Cuối cùng, thu được 1100 kg vữa geopolyme chứa tro bay và NaOH.

Tạo hạt hình viên trụ có đường kính 5, dài 5mm, bằng máy ép đùn với lực ép 2Mpa, sấy khô bằng lò sấy vi sóng trong 3 phút, đo được nhiệt độ tâm hạt đạt đến 200°C. Lấy sản phẩm ra và đưa vào máy nghiền đến cỡ hạt lọt sàng cỡ lỗ 2,5mm để tạo thành cát nhân tạo, tương đương với phẩm cấp của cát vàng thô dùng cho bê tông mác cao. Thu được 1000 kg cát nhân tạo

Ví dụ 2: sản xuất cát nhân tạo, sử dụng chất hoạt hóa kiềm dạng hỗn hợp

Chuẩn bị nguyên liệu bao gồm các thành phần:

- Tro bay nhiệt điện Vĩnh Tân 2: 905 kg
- NaOH dạng vảy: 60 kg
- Thủy tinh lỏng 45%: 78 kg (khoảng 35 kg chất rắn quy đổi)
- Nước: 57 kg

Thực hiện theo như trong Ví dụ 1, thu được 1000 kg cát nhân tạo.

Ví dụ3:sản xuất cát và đá nhân tạo bằng phương pháp ép khuôn

Chuẩn bị nguyên liệu bao gồm các thành phần:

- Tro bay nhiệt điện Vĩnh Tân 2: 905 kg
- NaOH dạng vảy: 60 kg
- Thủy tinh lỏng 45%: 78 kg (khoảng 35kg chất rắn quy đổi)
- Nước: 57 kg

Thực hiện theo quy trình nêu ở bước (i) đến bước (ii) của phương pháp nêu trên để tạo ra vữa geopolyme. Nạp vữa này vào khuôn ép có dạng lập phương kích thước 150mm. Khối bê tông này được hấp hơi nước nhiệt ẩm ở 100°C trong 1 giờ và sau đó sấy vi sóng 5 phút, được đem thử nghiệm đạt cường độ nén là 55MPa. Lấy sản phẩm ra và đưa vào máy nghiền tạo thành đá nhân tạo kích thước 10x20mm đến 30x40mm hoặc cát nhân tạo có độ hạt 1 đến 3mm. Thu được 1000 kg cát hoặc đá nhân tạo

Ví dụ 4: Sản xuất cát và đá nhân tạo bằng phương pháp ép đùn

Sản xuất tương tự như Ví dụ 3 nhưng lượng nước là 107 kg đến bước tạo ra vữa geopolyme. Nạp vữa này vào máy đùn trục vít, đùn ra các sợi có kích thước đường kính là 50mm, các sợi chạy trên băng tải qua máy sấy vi sóng đạt nhiệt độ đến 200°C, sau đó nạp ngay các sợi này vào máy nghiền tạo thành đá nhân tạo kích thước 10x20mm đến 30x40mm hoặc cát nhân tạo có độ hạt 1 đến 3mm. Thu được 1000kg cát hoặc đá nhân tạo

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế đã đề xuất thành công phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng, mà có thể thay thế cát, đá xây dựng thông thường. Phương pháp này dễ dàng ứng dụng trong thực tế sản xuất do có chu trình sản xuất ngắn, sản phẩm cốt liệu thu được từ phương pháp của sáng chế có thể dễ dàng tùy biến để đáp ứng các nhu cầu ứng dụng cụ thể từ san lấp mặt bằng đến sản xuất vật liệu xây dựng và cấu kiện xây dựng thông thường.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng từ tro bay bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị nguyên liệu bao gồm: tro bay, chất hoạt hóa kiềm và nước, trong đó tro bay với lượng từ 80% đến 99,75% trọng lượng; chất hoạt hóa kiềm với lượng từ 0,25% đến 20% trọng lượng; nước với lượng từ 8% đến 25% trọng lượng, tính theo tổng trọng lượng của tro bay và chất hoạt hóa kiềm;

(ii) trộn chất hoạt hóa kiềm với toàn bộ lượng nước nêu trên thành dung dịch chất hoạt hóa kiềm, sau đó trộn đều tro bay với dung dịch chất hoạt hóa kiềm thành vữa geopolyme;

(iii) tạo hình vữa geopolyme với lực ép $\geq 2\text{Mpa}$, với kích thước mong muốn để thu được vữa geopolyme được tạo hình, trong đó tạo hình được thực hiện bằng cách ép đùn, vê hoặc cán viên;

(iv) hóa rắn vữa geopolyme được tạo hình thu được tại bước (iii) bằng cách:

- tùy ý, hấp dưỡng ẩm bằng hơi nước đến 100°C hoặc chưng áp;
- sấy ở nhiệt độ từ 101°C đến 250°C ;

để thu được cốt liệu xây dựng từ tro bay; và

(v) tùy ý, nghiền cốt liệu xây dựng thu được ở trên đến kích thước định trước.

2. Phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng từ tro bay theo điểm 1, trong đó chất hoạt hóa kiềm được chọn từ nhóm bao gồm: natri hydroxit, kali hydroxit, kali silicat, natri silicat, thủy tinh lỏng, canxi hydroxit hoặc hỗn hợp của chúng.

3. Phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng từ tro bay theo điểm 1, trong đó việc sấy được thực hiện bằng lò sấy hồng ngoại, lò sấy điện trở hoặc lò sấy bằng vi sóng.

4. Phương pháp sản xuất cốt liệu xây dựng từ tro bay theo điểm 1, trong đó chất hoạt hóa kiềm là hỗn hợp của natri hydroxit với thủy tinh lỏng, tỷ lệ khối lượng của natri hydroxit so với thủy tinh lỏng (lượng khô) nằm trong khoảng từ 10/1 đến 1/10.