



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

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

(11)



1-0025407

(51)⁷ B32B 13/12

(13) B

(21) 1-2017-00697

(22) 27/02/2017

(45) 25/09/2020 390

(43) 25/05/2017 350A

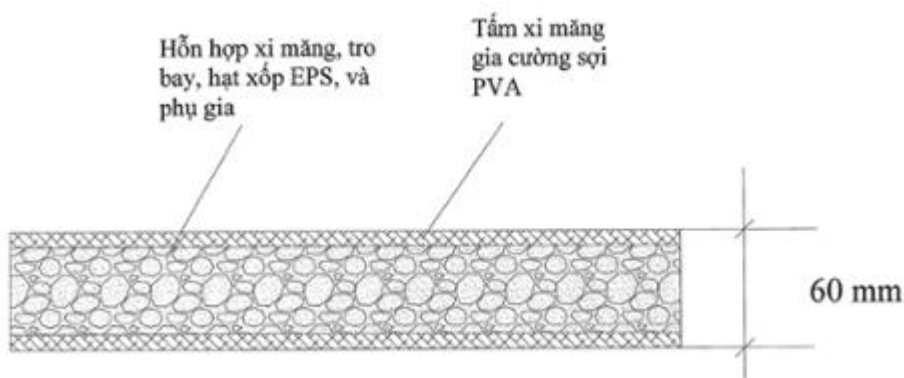
(73) CÔNG TY TNHH AN QUÝ HÙNG (VN)

P2-4, tầng 31 tòa nhà hỗn hợp Sông Đà Hà Đông (SDU) KM10 Nguyễn Trãi, quận Hà Đông, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Xuân Đông (VN).

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT TẤM TƯỜNG SIÊU NHẹ CỎ CÁC TẤM MẶT BẰNG XI MĂNG GIA CƯỜNG SỢI POLYME VÀ TẤM TƯỜNG ĐƯỢC SẢN XUẤT BẰNG QUY TRÌNH NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình sản xuất tấm tường siêu nhẹ có các tấm mặt bằng xi măng gia cường sợi polyme, cụ thể là sợi rượu polyvinyl (PVA), và tấm tường siêu nhẹ được sản xuất bởi quy trình này. Tấm tường siêu nhẹ của sáng chế có độ dày 60 mm và được cấu tạo gồm: hai tấm mặt xi măng gia cường sợi PVA, mỗi tấm mặt xi măng gia cường sợi PVA được cấu tạo bởi từ 28 đến 35 lớp và có cường độ trung bình từ 16 đến 18 MPa; và hỗn hợp đông cứng nằm giữa và liên kết hai tấm mặt, trong đó hỗn hợp đông cứng nói trên được cấu tạo gồm xi măng từ 20 đến 25% khối lượng, tro bay từ 7 đến 12% khối lượng, hạt xốp EPS (Expandable PolyStyrene) từ 0,8 đến 1,2% khối lượng, nước từ 12 đến 17% khối lượng, và phụ gia từ 0,010 đến 0,015% khối lượng gồm phụ gia giảm nước và tăng cường độ và phụ gia hỗ trợ đông đặc và chống phân tầng hạt xốp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực vật liệu xây dựng, cụ thể hơn đề cập đến quy trình sản xuất tấm tường siêu nhẹ có các tấm mặt bằng xi măng gia cường sợi polyme, tốt hơn là sợi phụ gia polyvinyl (PVA), và tấm tường siêu nhẹ được sản xuất bằng quy trình này, tấm tường này có độ dày mỏng nhưng có độ cứng chịu kéo nén và va đập cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, trên thị trường xuất hiện một loại vật liệu xây dựng là tấm tường bê tông nhẹ được cho là có hiệu quả, chất lượng cao có thể được dùng để thay thế gạch nung truyền thống. Tính ưu việt của tấm tường bê tông nhẹ thông thường là thi công xây dựng nhanh, dễ dàng thực hiện với các tay nghề lao động thông thường. Tuy nhiên, trên thực tế là các tấm tường bê tông nhẹ thông thường này chưa thật sự đạt được kỳ vọng là vật liệu thay thế gạch nung truyền thống vì chúng còn nhiều nhược điểm.

Một trong số những nhược điểm lớn nhất của tấm tường bê tông nhẹ thông thường đó là độ cứng thật rất thấp, tức là cường độ chịu uốn nén và va đập thấp, do đó chưa thể nói rằng đây là vật liệu dùng để thay thế tường gạch nung truyền thống, đặc biệt ở những công trình dân dụng đòi hỏi một bức tường vững chắc mà có thể treo vật nặng trên đó chẳng hạn như tủ bếp, bàn thờ, v.v..

Để đạt được độ cứng cao hơn, đã có một vài phương pháp được thực hiện trên các tấm tường bê tông nhẹ thông thường này chẳng hạn như tăng độ dày của tấm tường bê tông nhẹ từ 10 đến 14 cm và bổ sung cốt lõi thép hoặc lưới sắt. Tất cả những giải pháp trên đều thất bại, cụ thể là tăng chi phí sản xuất, công nghệ sản xuất trở nên phức tạp hơn nhưng vẫn không đạt được yêu cầu.

Ngoài ra, độ cứng bề mặt của tấm tường bê tông nhẹ thông thường cũng tương đối thấp, nên dễ bị biến dạng trong quá trình sử dụng và hư hỏng bởi độ ẩm cao ở Việt Nam.

Được biết, hầu hết các tấm tường bê tông nhẹ được sản xuất bằng các vật liệu chính là xi măng, tro bay và hạt xốp EPS (Expandable PolyStyrene). Vậy vấn đề kỹ thuật nằm ở đâu khi độ cứng của tấm tường bê tông vẫn rất thấp và không đồng đều. Đó là quy trình (công nghệ) sản xuất và công thức phối trộn vật liệu. Ví dụ cụ thể về một vài nguyên nhân, các hạt xốp EPS (Expandable PolyStyrene) được sử dụng để giảm khối lượng của tấm tường và tăng khả năng cách âm, tuy nhiên chúng ta biết rằng trọng lượng riêng của các hạt xốp EPS rất nhỏ (nhẹ) nên thường xảy ra các hiện tượng nổi hạt xốp, dẫn đến sự phân bố không đều và phân tầng trong tấm tường bê tông nhẹ sản phẩm, diễn ra trong quá trình bơm hỗn hợp xi măng, hạt xốp và tro bay vào khuôn đúc; như vậy, cho đến nay vẫn chưa có giải pháp nào để tăng độ cứng bề mặt của tấm tường bê tông nhẹ thông thường mà có chi phí đầu tư phù hợp.

Hiện nay sợi rọ polyvinyl (PVA) đã được sử dụng nhiều để chế tạo sản phẩm tấm xi măng gia cường sợi PVA nhờ có các đặc tính bền hóa chất của sợi PVA, chẳng hạn như độ bền chịu tải cao và độ co giãn dưới tải thấp, tức là có sức bền (hay còn gọi là khả năng gia cố vật liệu tổng hợp). Tuy nhiên, phạm vi ứng dụng tấm xi măng gia cường sợi PVA vẫn chưa đa dạng và rộng rãi ở nhiều mục đích, chức năng và lĩnh vực khác nhau, ngoài ra chất lượng của tấm xi măng gia cường sợi PVA cũng phụ thuộc nhiều vào kỹ thuật chế tạo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là nghiên cứu và xây dựng một quy trình sản xuất tấm tường siêu nhẹ mà có thể khắc phục được các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết, đó là không xảy ra hiện tượng phân tầng của các hạt xốp, tức là các hạt xốp EPS được phân bố đều để có được độ cứng đều nhau trên tấm tường siêu nhẹ; tăng độ cứng tổng thể của tấm tường siêu nhẹ và đặc biệt tăng độ cứng của các bề mặt của tấm tường nhưng độ dày của tấm tường rất mỏng.

Mục đích khác của sáng chế là thiết kế kỹ thuật sản xuất tấm xi măng gia cường sợi polyme, tốt hơn là sợi PVA, để thu được tấm xi măng gia cường sợi PVA có sức bền cao và sử dụng sáng tạo tấm xi măng gia cường sợi PVA này đạt hiệu quả liên kết cao với vật liệu khác.

Mục đích khác nữa của sáng chế là tạo ra tấm tường siêu nhẹ có các tấm mặt bằng xi măng gia cường sợi PVA, tấm tường này có độ cứng tương đối cao và độ dày mỏng thay thế được tường gạch nung truyền thống.

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất tấm tường siêu nhẹ có các tấm mặt bằng xi măng gia cường sợi polyme, quy trình này bao gồm các bước:

bước 1: sản xuất các tấm mặt bằng xi măng gia cường sợi polyme bao gồm chuẩn bị hỗn hợp vật liệu gồm xi măng, sợi polyme và nước, cuộn và trải đều hỗn hợp có dính xi măng nhão lên trên bề mặt chu vi của lô cuộn; dàn trải hỗn hợp sợi polyme và xi măng nhão đã cuộn thành từ 25 đến 35 lớp hỗn hợp vật liệu đã chuẩn bị chồng lên nhau để tạo thành tấm xi măng gia cường sợi polyme có độ dày từ 4,5 đến 5,5 mm, trong đó sợi polyme là sợi rượu polyvinyl (PVA) có vai trò thúc đẩy làm tăng khả năng chịu uốn của tấm xi măng sợi;

bước 2: sắp xếp và định vị nhiều cặp tấm mặt đã được chuẩn bị ở bước 1 vào khuôn, trong đó mỗi cặp tấm mặt được bố trí song song nhau và cách nhau từ 4,5 đến 5,5 cm;

bước 3: chuẩn bị các vật liệu phối trộn bao gồm bơm xi măng, tro bay và các hạt xốp EPS (Expandable PolyStyrene) vào trong ba xi-lô chứa riêng biệt;

bước 4: cân và phối trộn các vật liệu bao gồm cân xi măng, tro bay và hạt xốp EPS bằng hệ thống cân điện tử tự động theo tỷ lệ phần trăm khối lượng; xả các vật liệu đã cân vào cối trộn và trộn cho đến khi đạt được sự đồng nhất, trong đó tỷ lệ phần trăm khối lượng của các thành phần vật liệu phối trộn là: xi măng từ 20 đến 25% khối lượng, tro bay từ 7 đến 12% khối lượng, hạt xốp EPS từ 0,8 đến 1,2% khối lượng, và nước từ 12 đến 17% khối lượng;

bước 5: bổ sung từ 0,010 đến 0,015% khối lượng các phụ gia gồm phụ gia giảm nước và tăng cường độ, và phụ gia hỗ trợ đông đặc và chống phân tầng vào trong hỗn hợp phối trộn của bước 4 và trộn đều để thu được hỗn hợp phối trộn đồng đều;

bước 6: rót hỗn hợp phối trộn của bước 5 vào trong không gian giữa mỗi cặp tấm mặt đã chuẩn bị ở bước 2, và tháo khuôn sau 6 đến 8 giờ để thu được các tấm tường siêu nhẹ.

Tốt hơn là sợi polyme là sợi rượu polyvinyl (PVA).

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất tấm tường siêu nhẹ được cấu tạo gồm hai tấm mặt xi măng gia cường sợi polyme; và hỗn hợp đông cứng nằm giữa và liên kết hai tấm mặt này, trong đó hỗn hợp đông cứng được cấu tạo bởi xi măng từ 20 đến 25%

khối lượng, tro bay từ 7 đến 12% khối lượng, hạt xốp EPS từ 0,8 đến 1,2% khối lượng, nước từ 12 đến 17% khối lượng, và các phụ gia từ 0,010 đến 0,015% khối lượng.

Tốt hơn là, các phụ gia nói trên bao gồm phụ gia giảm nước và tăng cường độ cứng và phụ gia hỗ trợ đông đặc và chống phân tầng để đạt được tính phân bố đều của các hạt xốp EPS trong tấm tường siêu nhẹ.

Tốt hơn là sợi polyme là sợi rượu polyvinyl (PVA).

Tốt hơn là, mỗi tấm mặt xi măng gia cường sợi PVA được cấu tạo bởi từ 28 đến 35 lớp và có cường độ trung bình từ 16 đến 18 MPa.

Tốt hơn là, tấm tường siêu nhẹ có độ dày tương ứng từ 60 mm, 75 mm và 90 mm.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Với việc bổ sung thêm các phụ gia giảm nước và tăng cường độ và phụ gia đông đặc và chống phân tầng vào hỗn hợp phối trộn đã được trộn đều theo tỷ lệ của sáng chế trước đó, hiện tượng phân bố không đồng đều của các hạt xốp EPS không xảy ra trong tấm tường siêu nhẹ của sáng chế như các tấm tường bê nhẹ thông thường, tức là tấm tường siêu nhẹ của sáng chế có độ cứng đồng đều. Ngoài ra, với việc bổ sung các phụ gia sau khi hỗn hợp phối trộn của các thành phần vật liệu chính là dấu hiệu kỹ thuật không làm ảnh hưởng đến chất lượng của các thành phần chính.

Với việc sử dụng sáng tạo sợi PVA để chế tạo ra hai tấm mặt của tấm tường siêu nhẹ mà độ cứng bề mặt và độ cứng tổng thể của tấm tường siêu nhẹ của sáng chế được nâng cao đáp ứng mọi yêu cầu kỹ thuật thiết kế dân dụng, hơn nữa độ dày tổng thể của tấm tường siêu nhẹ cũng được giảm tương ứng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mô phỏng quá trình sản xuất các tấm mặt xi măng gia cường sợi PVA theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mô phỏng quá trình sản xuất các tấm tường siêu nhẹ theo phương án ưu tiên của sáng chế; và

Fig.3 là hình vẽ minh họa tấm tường siêu nhẹ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết thông qua các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế và dựa trên các hình vẽ kèm theo. Cần hiểu rằng sáng chế không bị giới

hạn ở các phương án ưu tiên này, sáng chế có thể được thực hiện với nhiều sửa đổi, cải biến và thay thế khác nhau thuộc phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Sợi PVA (rượu polyvinyl) là sợi rượu polyvinyl có các đặc tính bền hóa chất, chẳng hạn như độ bền chịu tải cao và độ co giãn dưới tải thấp, tức là có sức bền.

Xin nhấn mạnh rằng các dấu hiệu kỹ thuật tạo ra sáng chế đó là công thức phối trộn các vật liệu (tỷ lệ của các thành phần vật liệu), cụ thể là phương pháp phối trộn trong đó cách thức trộn và thời điểm bổ sung phụ gia là yếu tố quan trọng cho sản phẩm chất lượng, việc sử dụng các loại phụ gia nhằm giảm nước nhanh, tăng cường độ và chống phân tầng hạt xốp (sẽ được mô tả chi tiết dưới đây), hơn nữa sử dụng sáng tạo tấm mặt là tấm xi măng gia cường có sợi PVA nhằm tăng độ cứng bề mặt và độ cứng, giảm độ dày tổng thể của tấm tường để đáp ứng mọi yêu cầu kỹ thuật thiết kế dân dụng. Tất cả dấu hiệu kỹ thuật này đã được tác giả sáng chế nghiên cứu, tìm kiếm và trải qua hàng trăm thử nghiệm thực tiễn trong hai năm để có thể đạt được mục đích và ưu điểm của sáng chế, đồng thời khắc phục các hạn chế, nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết.

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, quy trình sản xuất tấm tường bê tông nhẹ bao gồm các bước:

bước 1: sản xuất các tấm mặt xi măng gia cường sợi PVA bao gồm chuẩn bị dung dịch hỗn hợp nhão gồm vật liệu xi măng và sợi PVA, công nghệ Hatschek (Xeo) từ 25 đến 35 lớp hỗn hợp vật liệu xi măng và sợi PVA chồng lên nhau thành tấm xi măng gia cường sợi PVA để có độ dày từ 4,5 đến 5,5 mm, tốt nhất là 5mm bằng cách sử dụng công nghệ Hatschek (Xeo – công nghệ cuộn và dải trải) có lô cuộn và trải 2 (xem Fig.1) để vót và cuộn các sợi PVA cùng hỗn hợp xi măng nhão bám lên bề mặt chu vi của lô, sau đó dàn trải từ 25 đến 35 lớp hỗn hợp vật liệu xi măng và sợi PVA chồng lên nhau. Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.1, lô cuộn (Xeo) và trải 2 được tác động để quay tròn trong bể chứa hỗn hợp vật liệu 1 để cuộn (vót) các sợi PVA cùng hỗn hợp xi măng nhão bám quanh và dàn trải đều bề mặt chu vi của lô 2; sau đó lô 2 mà trên bề mặt chu vi đã sợi PVA và xi măng sẽ được di chuyển đến bàn 3, lúc này lô 2 sẽ được quay tròn ngược lại và di chuyển qua lại đồng thời tạo lực ép xuống để trải từ 25 đến 35 lớp xi măng gia cường sợi PVA đã cuộn trên bàn 3 cho đến khi đạt độ dày của các lớp là 5 mm; tiếp theo lưới cắt chạy cắt thành tấm 4 có kích thước dày x rộng x dài = 5 x 610 x 2440 mm. Trong quá trình vót sợi PVA, lô 2 được quay để bố

trí đều sợi PVA trên bề mặt chu vi lô cho mỗi lớp nhờ đó khi dàn trải trên bề mặt bàn 3 sẽ thu được sự phân bố đều sợi PVA trong mỗi lớp. Tóm lại, với công nghệ Hatschek (cuộn và dàn trải) sẽ giúp kiểm soát được độ phân tán sợi PVA đồng đều trên mỗi bề mặt của sản phẩm tường siêu nhẹ và cường độ uốn tại các vị trí bất kỳ của sản phẩm tường siêu nhẹ có độ tương đồng cao.

bước 2: sắp xếp và định vị nhiều cặp tấm xi măng gia cường sợi PVA 4 vào khuôn 10, trong đó mỗi cặp tấm xi măng gia cường sợi PVA 4 được bố trí song song nhau và cách nhau từ 4,5 đến 5,5 cm, tốt hơn là 5 mm. Như được thể hiện trên Fig.2, khuôn 10 được cấu tạo gồm nhiều giá đỡ 11 có độ rộng là 6 mm và chiều dài đủ lớn để chứa và định vị tấm xi măng gia cường sợi PVA dài 2440 mm, và cần thủy lực 12 để điều khiển các giá đỡ 11 nằm ngang để dễ dàng lắp/tháo và tấm xi măng gia cường sợi PVA 4 vào giá đỡ 11 và dựng thẳng đứng các giá đỡ 11 cho bước rót hỗn hợp phối trộn.

bước 3: chuẩn bị các vật liệu bao gồm bơm xi măng và tro bay vào hai xi lô chứa riêng biệt, và cấp các hạt xốp EPS vào trong xi lô chứa riêng biệt. Như được thể hiện trên Fig.2, vật liệu xi măng và tro bay được bơm tương ứng vào các xi lô 13 và 14 riêng biệt, và các hạt xốp EPS vào trong xi lô 15.

bước 4: cân và phối trộn các vật liệu bao gồm: cân xi măng, tro bay, hạt xốp EPS và nước (không được thể hiện trên hình vẽ) bằng hệ thống cân điện tử tự động theo tỷ lệ của sáng chế; xả các vật liệu sau khi đã cân vào cối trộn 16; và trộn đều cho đến khi đạt được sự đồng nhất, trong đó tỷ lệ các thành phần vật liệu là xi măng từ 20 đến 25% khối lượng, tro bay từ 7 đến 12% khối lượng, hạt xốp EPS từ 0,8 đến 1,2% khối lượng, và nước từ 12 đến 17% khối lượng (xem Fig.2).

bước 5: bổ sung từ 0,010 đến 0,015% khối lượng các phụ gia bao gồm phụ gia giảm nước và tăng cường độ, và phụ gia đông đặc và chống phân tầng trong quá trình cấp trộn và trộn đạt đồng đều. Sau khi đạt được hỗn hợp phối trộn đồng đều ở bước 4, các phụ gia được bổ sung vào, như có thể thấy rằng các phụ gia này nhằm giảm nước, chống phân tầng các hạt xốp EPS và giúp đông đặc nhanh, do vậy nếu bổ sung cùng thời điểm bổ sung các vật liệu chính sẽ khó có thể đạt được tính đồng đều, vì vậy tốt hơn các phụ gia được bổ sung trước khi rót hỗn hợp vào khuôn

bước 6: rót hỗn hợp trộn vào trong khoảng giữa mỗi cặp tấm xi măng gia cường sợi PVA đã chuẩn bị ở bước 1 và bước 2, tháo khuôn sau 6 đến 8 giờ để thu được các tấm tường siêu nhẹ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Theo sáng chế, để sản xuất một tấm tường siêu nhẹ kích thước dày x rộng x dài = 60 x 610 x 2440 mm của Fig.3, cần thành phần vật liệu như sau: xi măng là 32kg, hạt xốp EPS là 1,2 kg, tro bay là 12kg, nước là 20kg, phụ gia là 0,016kg, và hai tấm bề mặt xi măng gia cường sợi PVA là 26kg; và được thực hiện theo quy trình như đã mô tả ở trên và như được thể hiện trên các hình vẽ, cụ thể:

bước 1: chuẩn bị hai tấm mặt xi măng gia cường sợi PVA có kích thước dày x rộng x dài = 5 x 610 x 2440 mm bằng lô cuộn và trải 2 cuộn vót sợi PVA cùng hỗn hợp xi măng nhào bám vào bề mặt chu vi của lô và trải 32 lớp xi măng gia cường sợi PVA có độ dày tương ứng là 5 mm, sau đó cắt thành tấm và để khô;

bước 2: sắp xếp và định vị hai tấm mặt xi măng gia cường sợi PVA của bước 1 vào khuôn, trong đó hai tấm mặt này cách nhau 50 mm;

bước 3: chuẩn bị xi măng, tro bay và hạt xốp EPS vào ba xi lô riêng biệt;

bước 4: cân và bơm 32 kg xi măng, 12 kg tro bay, và 1,2 kg hạt xốp EPS vào cối trộn, đồng thời cấp 20 kg (20 L) nước vào cối trộn và trộn đều bằng cánh trộn với tốc độ quay thích hợp;

bước 5: bổ sung 0,016kg phụ gia bao gồm phụ gia giảm nước và tăng cường độ, và phụ gia đông đặc và chống phân tầng, và tiếp tục trộn và trộn đạt đồng đều; và

bước 6: rót hỗn hợp trộn vào trong khoảng giữa hai tấm mặt xi măng gia cường sợi PVA đã chuẩn bị ở bước 1 và bước 2, để khô trong khoảng thời gian 8 giờ và tháo khuôn để thu được tấm tường siêu nhẹ của sáng chế.

Sau đây, một số thử nghiệm một vài đặc tính của tấm tường siêu nhẹ có kích thước dày x rộng x dài = 60 x 610 x 2440 mm của sáng chế sẽ được mô tả.

1. Thử nghiệm xác định độ bền va đập và khả năng treo vật nặng được thực hiện bởi Viện Khoa học công nghệ xây dựng thuộc Bộ Xây dựng theo số 130/2016VKH.

- Thử nghiệm va đập

Cố định thẳng đứng tấm tường siêu nhẹ vào khung đỡ, treo túi cát 30kg bằng một sợi dây (dạng con lắc) sao cho túi cát tiếp xúc với tâm của tấm tường. Kéo xoay

túi cát đạt các độ cao rơi khác nhau và thả rơi tự do va đập vào tâm của tấm tường, một độ cao thực hiện 6 lần va đập và dừng lại kiểm tra bằng mắt thường.

Kết quả thử nghiệm xác định cấp độ bền va đập được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Cấp va đập	Số lần va đập kế tiếp từ các chiều cao rơi			YCKT theo TC.VCA14:2016
	500 mm	1000 mm	1500 mm	
Cấp 3	6	-	-	6
Cấp 2	6	6	-	
Cấp 1	6	6	4	

Từ bảng 1, ta thấy khi thử nghiệm đến chiều cao rơi túi cát ở mức 1500 mm, sau 4 lần va đập tấm tường siêu nhẹ đã xuất hiện vết nứt ở ngang giữa tấm. Kết luận: độ bền va đập của tấm tường siêu nhẹ đạt cấp C₂ theo TC.VCA 014:2016.

- Thử nghiệm treo vật nặng

Tấm tường siêu nhẹ được dựng đứng cố định, lắp một giá treo hình tam giác vuông với đầu công-xông nhô ra từ vị trí tâm của tấm 300mm, kết quả thử nghiệm xác định độ bền treo được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Số TT	Cấp tải	Tải trọng (N)	Chuyển vị của đồng hồ (mm)				YCKT theo BS 5234-2: 1992 (mm)
			Số 1	Số 2	Số 3	Số 4	
1	Cấp tải 0	0	0	0	0	0	
2	Cấp tải 1	500	0,04	0,02	0,07	0,02	< 5
3	Cấp tải 2	1000	0,19	0,08	0,21	0,07	<5
4	Cấp tải 3	1500	0,25	0,12	0,36	0,14	< 5
5	Chuyển vị dư		0,04	0,02	0,05	0,02	< 1

Kết luận: Ở cấp tải 1500 N (150kg) giá trị chuyển vị lớn nhất là 0,36 mm, giá trị chuyển vị dư lớn nhất là 0,05 mm. Cả hai giá trị này nhỏ hơn giá trị cho phép theo tiêu chuẩn BS 5234-2 : 1992 (lần lượt là 5 mm và 1 mm)

2. Thử nghiệm gia tải tĩnh để xác định độ bền được thực hiện bởi Viện Khoa học công nghệ xây dựng thuộc Bộ Xây dựng theo số 130/2016VKH

Đặt tấm tường siêu nhẹ nằm ngang trên hai gối đỡ tại hai đầu theo chiều dài, có bốn điểm đặt tải tĩnh các đều nhau theo chiều dài tấm, việc thực hiện trên 3 tấm. Kết quả thử gia tải tĩnh được thể hiện trên bảng 3 dưới đây.

Cấp tải	Tải trọng tác dụng P (kG)	Thời gian giữ tải	Chiều vị tại điểm đo V1 (mm) điểm tâm tấm	Nhận xét
Tấm số 1				
0	0	10	0,00	Võng 7 mm
1	40	10	0,71	
2	80	10	1,42	
3	120	10	1,85	
4	160	10	2,80	
5	200	10	3,53	
6	240	10	4,27	
7	280	10	4,95	
8	312	10	7,05	
9	344	30	11,55	
10	376	10	23,00	Tường bị phá hủy
Tấm số 2				
0	0	10	0,00	Võng 7 mm
1	40	10	0,68	
2	80	10	1,40	
3	120	10	1,81	
4	160	10	2,87	
5	200	10	3,49	
6	240	10	4,22	
7	280	10	4,91	
8	312	10	7,01	
9	344	30	11,50	
10	376	8	22,95	Tường bị phá hủy
Tấm số 3				
0	0	10	0,00	Võng 7 mm
1	40	10	0,65	
2	80	10	1,38	
3	120	10	1,75	
4	160	10	2,82	
5	200	10	3,44	
6	240	10	4,19	
7	280	10	4,87	
8	312	10	6,97	
9	344	30	11,48	
10	376	9	22,92	Tường bị phá hủy

Kết luận: tấm tường siêu nhẹ của sáng chế chịu được tải trọng kiểm tra độ bền là $P_{tr} = P_{tt}/F = 275,2 \text{ (kG/m}^2\text{)}$, và thấy rằng sự phân bố của các hạt xốp là tương đối đều vì kết quả của 3 tấm tương đối bằng nhau. Trong đó: P_{tt} là tải trọng phá hủy tập trung, F là tiết diện bề mặt chịu tải.

Từ các kết quả thử nghiệm nói trên, có thể thấy rằng tấm tường siêu nhẹ của sáng chế có độ bền tương đối cao so với các tấm bê tông nhẹ thông thường.

3. Thử nghiệm giới hạn chịu lửa được thực hiện bởi Trung tâm nghiêm cứu ứng dụng Khoa học kỹ thuật Phòng cháy chữa cháy

Tấm tường siêu nhẹ của sáng chế được thử nghiệm chịu lửa với phương pháp thử theo TCVN 9311-8: 2012 ISO 834-8:2000. Mẫu tấm tường siêu nhẹ có kích thước 500x500mm được gắn thẳng đứng trong lò đốt FTT (Anh Quốc): Model IFRT500 (lò thử nghiệm chống cháy được sản xuất và hoạt động theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 834 – Hãng Fire Testing Technology-England). Kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 4 dưới đây.

Thời gian (phút)	Nhiệt độ lò đốt thực tế (°C)	Nhiệt độ bề mặt không lộ lửa (°C)					Kết quả
		Đầu đo 1	Đầu đo 2	Đầu đo 3	Đầu đo 4	ệt độ trung bình	
1	361,9	31,3	31,2	31,3	31,3	31,2	Đạt giới hạn chịu lửa EI 90; Hệ số dẫn nhiệt đạt < 0,12÷0,22W/(m.K)
5	623,3	31,3	31,1	31,1	31,1	31,1	
30	850,4	46,8	47,8	41,2	45,9	45,4	
60	926,8	85,2	90,1	68,2	83,5	81,8	
90	1009,1	123,6	123,1	105,2	118,1	117,5	

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Tấm tường siêu nhẹ của sáng chế đem lại nhiều lợi ích trong ngành xây dựng dân dụng, có thể thay thế được gạch nung truyền thống vì có độ bền cao và chi phí xây dựng rẻ và dễ thực hiện, cụ thể:

với việc bổ sung thêm các phụ gia giảm nước và tăng cường độ và phụ gia đông đặc và chống phân tầng vào hỗn hợp phối trộn đã được trộn đều theo tỷ lệ của sáng chế trước đó, hiện tượng phân bố không đồng đều của các hạt xốp EPS không xảy ra trong tấm tường siêu nhẹ của sáng chế như các tấm tường bê tông nhẹ thông thường, tức là tấm tường siêu nhẹ của sáng chế có độ cứng đồng đều. Ngoài ra, với việc bổ sung các phụ gia sau khi hỗn hợp phối trộn của các thành phần vật liệu chính là dấu hiệu kỹ thuật không làm ảnh hưởng đến chất lượng của các thành phần chính; và với việc sử dụng sáng tạo sợi PVA để chế tạo ra hai tấm mặt của tấm tường siêu nhẹ mà độ cứng

bề mặt và độ cứng tổng thể của tấm tường siêu nhẹ của sáng chế được nâng cao đáp ứng mọi yêu cầu kỹ thuật thiết kế dân dụng, hơn nữa độ dày tổng thể của tấm tường siêu nhẹ cũng được giảm tương ứng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất tấm tường siêu nhẹ có các tấm mặt bằng xi măng gia cường sợi polyme, quy trình này bao gồm các bước:

bước 1: sản xuất các tấm mặt bằng xi măng gia cường sợi polyme bao gồm chuẩn bị hỗn hợp vật liệu gồm xi măng, sợi polyme và nước, cuộn và trải đều hỗn hợp sợi polyme có dính xi măng nhão lên trên bề mặt chu vi của lô cuốn; dàn trải hỗn hợp sợi polyme và xi măng nhão đã cuộn thành từ 25 đến 35 lớp hỗn hợp vật liệu đã chuẩn bị chồng lên nhau để tạo thành tấm xi măng gia cường sợi polyme có độ dày từ 4,5 đến 5,5 mm, trong đó sợi polyme là sợi rượu polyvinyl (PVA);

bước 2: sắp xếp và định vị nhiều cặp tấm mặt đã được chuẩn bị ở bước 1 vào khuôn, trong đó mỗi cặp tấm mặt được bố trí song song nhau và cách nhau từ 4,5 đến 5,5 cm;

bước 3: chuẩn bị các vật liệu phối trộn bao gồm bơ xi măng, tro bay và các hạt xốp EPS (Expandable PolyStyrene) vào trong ba xi-lô chứa riêng biệt;

bước 4: cân và phối trộn các vật liệu bao gồm cân xi măng, tro bay và hạt xốp EPS bằng hệ thống cân điện tử tự động theo tỷ lệ phần trăm khối lượng; xả các vật liệu đã cân vào cối trộn và trộn cho đến khi đạt được sự đồng nhất, trong đó tỷ lệ phần trăm khối lượng của các thành phần vật liệu phối trộn là: xi măng từ 20 đến 25% khối lượng, tro bay từ 7 đến 12% khối lượng, hạt xốp EPS từ 0,8 đến 1,2% khối lượng, và nước từ 12 đến 17% khối lượng;

bước 5: bổ sung từ 0,010 đến 0,015% khối lượng các phụ gia gồm phụ gia giảm nước và tăng cường độ, và phụ gia hỗ trợ đông đặc và chống phân tầng vào trong hỗn hợp phối trộn của bước 4 và trộn đều để thu được hỗn hợp phối trộn đồng đều;

bước 6: rót hỗn hợp phối trộn của bước 5 vào trong không gian giữa mỗi cặp tấm mặt đã chuẩn bị ở bước 2, và tháo khuôn sau 6 đến 8 giờ để thu được các tấm tường siêu nhẹ.

2. Tấm tường siêu nhẹ được sản xuất bởi quy trình theo điểm 1, trong đó tấm tường này được cấu tạo gồm hai tấm mặt gia cường sợi polyme và hỗn hợp đông cứng nằm giữa và liên kết hai tấm mặt, trong đó sợi polyme là sợi rượu polyvinyl (PVA),

trong đó:

hỗn hợp đông cứng nói trên được cấu tạo gồm xi măng từ 20 đến 25% khối lượng, tro bay từ 7 đến 12% khối lượng, hạt xốp EPS từ 0,8 đến 1,2% khối lượng,

nước từ 12 đến 17% khối lượng, và phụ gia từ 0,010 đến 0,015% khối lượng gồm phụ gia giảm nước và tăng cường độ và phụ gia hỗ trợ đông đặc và chống phân tầng hạt xốp.

3. Tấm tường siêu nhẹ theo điểm 2, trong đó mỗi tấm mặt xi măng gia cường sợi PVA được cấu tạo bởi từ 28 đến 35 lớp và có cường độ trung bình từ 16 đến 18 MPa.

4. Tấm tường siêu nhẹ theo điểm 2 hoặc 3, trong đó độ dày của tấm tường siêu nhẹ tương ứng 60 mm, 75 mm và 90 mm.

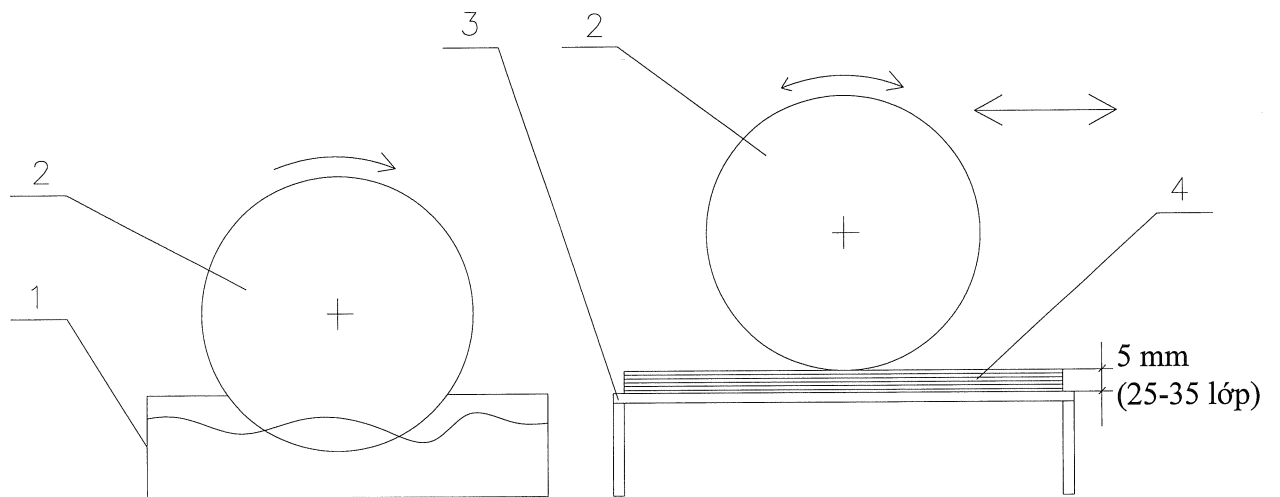
Fig.1

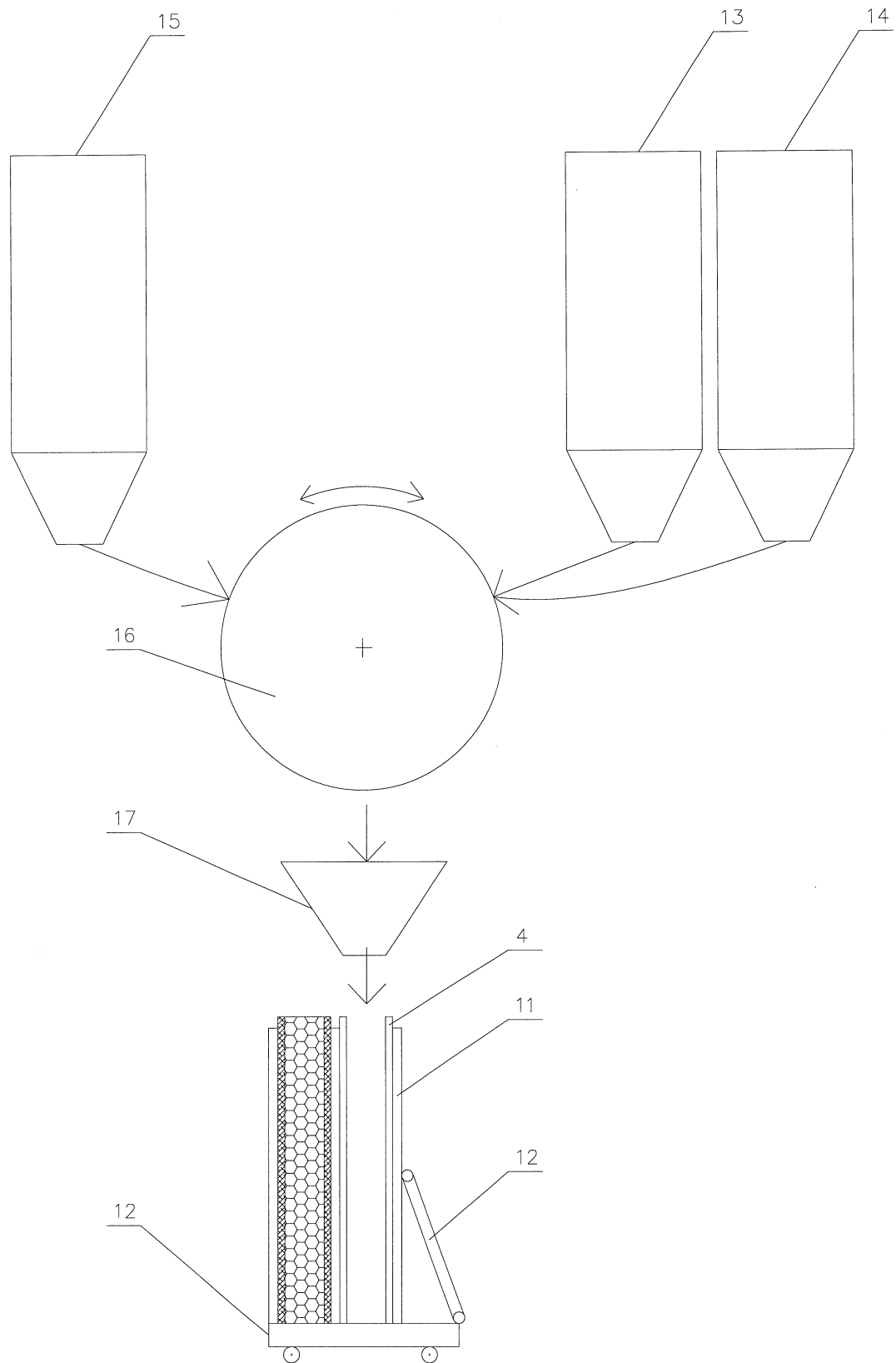
Fig.2

Fig.3