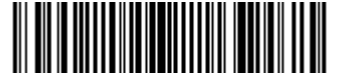




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002713

(51) **C04B 18/00; C08K 3/22; C08K 3/00; C08K 3/18; B28B 1/00; C04B 18/30** (13) **Y**
2020.01

(21) 2-2021-00138

(22) 19/04/2019

(67) 1-2019-01978

(45) 25/09/2021 402

(43) 25/07/2019 376A

(73) Công Ty TNHH Resist All (VN)

Lầu 1 PVFCco Tower, 43 Mạc Đĩnh Chi, phường Đa Kao, quận 1, thành phố Hồ Chí Minh

(72) Đỗ Hồng Thái (VN); Huỳnh Trọng Trai (VN); Dương Hồng Phi Vũ (VN); Lê Văn Khôi (VN).

(74) Công ty TNHH sở hữu trí tuệ AGL (AGL IP)

(54) **VẬT LIỆU COMPOZIT, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT LIỆU COMPOZIT NÀY VÀ TẮM CHỨA VẬT LIỆU COMPOZIT NÀY**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến vật liệu composit, đặc trưng ở chỗ, vật liệu này chứa các thành phần:

- a) muối magie sulfat với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 30% khối lượng;
- b) magie oxit với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 40% khối lượng;
- c) bột cây với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng;
- d) nhựa tổng hợp dạng lỏng với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% khối lượng;
- e) chất độn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 20% khối lượng;
- f) sợi polyme với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,3% khối lượng;
- g) chất phụ gia chống nước với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5% khối lượng;
- h) chất phụ gia phá bọt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5% khối lượng.

Giải pháp hữu ích còn đề cập đến phương pháp sản xuất vật liệu nêu trên và tấm chứa vật liệu này. Vật liệu theo giải pháp hữu ích có khả năng chống cháy, khả năng chịu nước tốt với độ giãn nở bề dày nhỏ, có độ bền cao hơn nhiều so với của xi măng Portland, có tính năng kháng khuẩn tốt và an toàn cho con người vì không chứa formaldehyt và các hóa chất độc hại khác.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích liên quan đến công nghệ vật liệu mới. Cụ thể hơn, giải pháp hữu ích đề cập đến vật liệu compozit, phương pháp sản xuất vật liệu này và tấm chứa nó. Vật liệu theo giải pháp hữu ích có khả năng chống cháy, khả năng chịu nước tốt với độ giãn nở bề dày nhỏ, có độ bền cao hơn nhiều so với của xi măng Portland, có tính năng kháng khuẩn tốt và an toàn cho con người vì không chứa formaldehyt và các hóa chất độc hại khác.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Vật liệu compozit, còn gọi là vật liệu tổng hợp, là vật liệu tổng hợp từ hai hay nhiều vật liệu khác nhau tạo nên vật liệu mới có tính chất vượt trội hơn hẳn so với các vật liệu ban đầu so với các vật liệu này ở trạng thái riêng rẽ.

Nhìn chung, mỗi vật liệu compozit bao gồm một hay nhiều pha gián đoạn được phân bố trong một pha liên tục duy nhất. Pha liên tục gọi là vật liệu nền (matrix), thường có chức năng liên kết các pha gián đoạn lại. Pha gián đoạn được gọi là cốt hay vật liệu tăng cường (reinforcement) được trộn vào pha nền để làm tăng các đặc tính như đặc tính cơ tính, tính kết dính, chống mòn, chống xước, v.v..

Ưu điểm lớn nhất của vật liệu compozit là có thể thay đổi cấu trúc hình học, sự phân bố và các thành phần vật liệu để tạo ra một vật liệu mới có độ bền theo mong muốn. Rất nhiều đòi hỏi khắt khe của kỹ thuật hiện đại như đặc tính nhẹ đồng thời chịu được nhiệt lên đến 3000°C, v.v., và chỉ có vật liệu compozit mới đáp ứng được. Vì vậy, vật liệu compozit giữ vai trò then chốt trong cuộc cách mạng về vật liệu mới. Ưu điểm của vật liệu compozit được tổng hợp dưới đây:

- i) Khối lượng riêng nhỏ, độ bền cơ học cao, độ cứng vững và uốn kéo tốt;
- ii) Khả năng chịu đựng thời tiết, chống lão hóa, chống tia UV cao, cách điện và cách nhiệt tốt;
- iii) Khả năng kháng hóa chất và kháng ăn mòn cao, không gây tổn kém trong bảo quản, không cần phải sơn phủ chống ăn mòn;

- iv) Gia công và chế tạo đơn giản, dễ tạo hình, tạo màu, thay đổi và sửa chữa, chi phí đầu tư trang thiết bị sản xuất và chi phí bảo dưỡng thấp;
- v) Tuổi thọ sử dụng cao, cụ thể là thời gian sử dụng dài hơn kim loại, gỗ khoảng 2 đến 3 lần.

Ngoài ra, hiện nay trên thị trường có nhiều vật liệu gỗ như gỗ tự nhiên, gỗ ghép, ván ép, gỗ ép công nghiệp, gỗ nhựa composit, v.v. và các vật liệu chống cháy như tấm xi măng, tấm canxi silicat, tấm magie oxit, tấm magie sulfat, v.v..

Giải pháp hữu ích nhằm mục đích chế tạo vật liệu composit chống cháy nên việc tận dụng những ưu điểm và cải thiện những nhược điểm của các vật liệu có liên quan như là gỗ ép công nghiệp, gỗ nhựa composit, và xi măng Sorel với các tấm chống cháy magie oxit và magie sulfat là rất đáng quan tâm. Ưu và nhược điểm của các vật liệu này là như được mô tả dưới đây.

Gỗ ép công nghiệp

Trên thị trường có ba loại gỗ ép công nghiệp là gỗ ép phủ melamin trên bề mặt (Melamine Faced Chipboard - MFC), ván sợi mật độ trung bình (Medium Density Fiberboard - MDF) và ván sợi mật độ cao (High Density Fiberboard - HDF). Các loại gỗ này được sản xuất từ nguyên liệu là gỗ rừng trồng, với những loại cây chuyên được trồng cho mục đích sản xuất gỗ công nghiệp như keo, bạch đàn, cao su, v.v.. Các cây này được thu hoạch ngắn ngày theo chu kỳ, được băm nhỏ thành các dăm gỗ hoặc được xay nhuyễn thành các sợi gỗ. Các dăm gỗ hoặc sợi gỗ này được trộn thêm các phụ gia cải thiện độ cứng của gỗ và chống mối mọt. Sau đó chúng được trộn keo và được ép dưới áp suất cao, định hình thành các tấm ván.

Vì nguyên liệu chính của gỗ ép công nghiệp là bột gỗ tự nhiên nên việc sản xuất các vật liệu này liên quan trực tiếp đến việc chặt cây cối nói chung, làm ảnh hưởng đến sự bền vững của môi trường. Ngoài ra, bột gỗ cũng là một trong những môi trường ưa thích của vi khuẩn, côn trùng và mối mọt; gây ra các mùi hôi và đẩy nhanh sự mục nát, hư hỏng sau thời gian sử dụng. Để chống lại vi khuẩn, côn trùng và mối mọt; gỗ ép công nghiệp phải được xử lý với hóa chất nên có mùi hôi và hoạt tính của hóa chất, không hoàn toàn an toàn cho con người và môi trường.

Ngoài ra, vì thành phần là bột gỗ và sử dụng các loại keo vật lý nên gỗ ép công nghiệp không có khả năng chống cháy tốt và khi cháy thì phát sinh nhiều khói.

Do đó, gỗ ép công nghiệp không phù hợp để được sử dụng trong các ứng dụng chống cháy như: cửa chống cháy, vách chống cháy, trần chống cháy, đồ gỗ nội và ngoại thất chống cháy, v.v..

Gỗ nhựa compozit (wood-plastic composite)

Gỗ nhựa compozit là một loại nguyên liệu tổng hợp, được tạo thành từ bột gỗ và nhựa tổng hợp (HDPE, PVC, PP, ABS, PS, v.v.) được ép đùn thành các hình dạng như yêu cầu. Ngoài nhựa và bột gỗ, gỗ nhựa compozit còn có thể chứa một số chất độn gốc xenluloza hoặc vô cơ, cùng với các chất phụ gia cải thiện khả năng chống cháy như diamoni hydro phosphat (diamonium hydrogen phosphate), hoặc triphenylphosphat. Nhờ sự kết hợp với nhựa, ưu điểm của gỗ nhựa compozit là độ đàn hồi tốt, tính dễ dàng uốn nắn và định hình với độ cong lớn, chống nước, chống ẩm mốc và mối mọt, v.v..

Tuy nhiên nhược điểm của gỗ nhựa này là khả năng chống cháy hạn chế và khi cháy thì phát sinh nhiều khói do tính chất của nhựa. Mặc dù có sử dụng phụ gia chống cháy, ví dụ, sử dụng triphenyl-phosphat (xem, tài liệu 1), tuy nhiên khả năng chống cháy ở mức nhiệt độ trên 700°C cũng không được cải thiện; nên không phù hợp để được sử dụng trong các ứng dụng chống cháy như cửa chống cháy, vách chống cháy, trần chống cháy, đồ gỗ nội và ngoại thất chống cháy, v.v..

Xi măng Sorel

Xi măng Sorel, còn được gọi là xi măng magie oxyclorua (magnesium oxychloride), được phát minh bởi Stanislas Sorel vào năm 1867, dựa trên khả năng kết dính giữa magie oxit và muối magie clorua tạo thành chất kết dính magie hydrat oxyclorua (magnesium hydrate oxychloride). Ưu điểm của nó là độ bền cao, khả năng chống cháy và kháng khuẩn tốt nhờ thành phần magie oxit, tuy nhiên khả năng chịu nước kém nên không thể thay thế xi măng Portland (xi măng thường) trong lĩnh vực xây dựng (xem, tài liệu 2).

Sau hơn 150 năm, việc nghiên cứu và phát triển xi măng Sorel đã cho ra nhiều công nghệ xi măng Sorel mở rộng như xi măng magie oxyclorua (xi măng Sorel), xi măng magie oxysulfat, xi măng magie phosphat, xi măng magie silicat hydrat (xem, tài liệu 3).

Trong lĩnh vực sản xuất vật liệu compozit chống cháy trên thị trường hiện tại,

do chi phí sản xuất thấp, hai công nghệ xi măng Sorel được áp dụng là:

- (1) Xi măng magie oxyclorua (xi măng Sorel), tạo ra tấm magie oxit sử dụng muối magie clorua - hay còn được gọi tắt là “tấm magie oxit”; và
- (2) Xi măng magie oxysulfat, tạo ra tấm magie oxit sử dụng magie sulfat - hay còn được gọi tắt là “tấm magie sulfat”.

Đối với tấm magie oxit, để sản xuất tấm magie oxit, muối magie clorua, thường ở dạng magie clorua hexahydrat ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), được hòa tan vào trong nước. Sau đó, dung dịch được trộn với bột magie oxit (MgO), rồi được trộn với các chất độn. Hỗn hợp được để khô và thoát hơi nước một cách tự nhiên để các phản ứng hóa học xảy ra giữa magie oxit với muối magie clorua, nhờ đó tạo ra chất kết dính hóa học magie hydrat oxyclorua.

Ưu điểm của tấm magie oxit là có khả năng chống cháy, cách nhiệt và kháng khuẩn tốt; khi cháy không làm phát sinh khói độc. Nhược điểm của tấm magie oxit có khả năng chịu nước kém; ngoài ra, việc sử dụng muối magie clorua tạo ra ion halogen (Cl^-) tự do (xem, tài liệu 4), và do đó có thể ăn mòn các kết cấu và phụ kiện bằng sắt thép, cũng như tạo muối halogen nhỏ giọt (hay còn gọi là hiện tượng “đổ mồ hôi”) ở môi trường có độ ẩm cao, làm thoái biến tính chất của vật liệu.

Đối với tấm magie sulfat, để sản xuất tấm magie sulfat, muối magie sulfat, thường ở dạng magie sulfat heptahydrat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), được hòa tan vào trong nước. Sau đó, dung dịch được trộn với bột magie oxit (MgO), sau đó còn được trộn với các chất độn. Hỗn hợp được để khô và thoát hơi nước một cách tự nhiên để các phản ứng hóa học xảy ra giữa magie oxit với muối magie sulfat, tạo ra kết dính magie hydrat oxysulfat.

Ưu điểm của tấm magie sulfat so với tấm magie oxit là vật liệu này sử dụng muối magie sulfat, không có ion halogen tự do, nên không có hiện tượng ăn mòn các kết cấu và phụ kiện bằng sắt thép hay tạo muối nhỏ giọt ở môi trường có độ ẩm cao. Ngoài ra, cũng như tấm magie oxit, tấm magie sulfat có các ưu điểm là chống cháy, cách nhiệt, kháng vi khuẩn, khi cháy không làm phát sinh khói độc. Cũng như tấm magie oxit, nhược điểm của tấm magie sulfat là chịu nước kém do hiện tượng hydrat hóa của magie hydrat oxysulfat khi tiếp xúc với nước. Để cải thiện khả năng chịu

nước của sản phẩm, các phụ gia giúp khắc phục và/hoặc cải thiện đặc tính này được thêm vào trong vật liệu (xem, tài liệu số 5).

Ngoài ra, nhược điểm của tấm magie sulfat (và tấm magie oxit) là nguyên liệu sử dụng hầu hết là chất vô cơ và chất khoáng, nên khả năng đàn hồi thấp, không đủ dẻo để thay thế cho gỗ vì khó cưa cắt, bắn đinh, bắn vít, chà nhám, đánh bóng, v.v.. Để tấm magie sulfat (và tấm magie oxit) tương đối giống gỗ, một số trường hợp đề xuất sử dụng nhiều chất độn là bột gỗ tự nhiên. Tuy nhiên, việc sử dụng chất độn là bột gỗ tự nhiên này có nhược điểm là:

- (1) việc sử dụng bột gỗ tự nhiên liên quan trực tiếp đến việc chặt cây cối nói chung, làm ảnh hưởng đến sự bền vững của môi trường; và
- (2) tỷ lệ bột gỗ cao thì tỷ lệ magie oxit và muối magie sulfat thấp, làm giảm khả năng kết dính và độ bền của vật liệu.

Hơn nữa, để sản xuất tấm magie sulfat (và tấm magie oxit), công đoạn pha trộn các nguyên liệu cần phải sử dụng bồn khuấy, nên sẽ tạo ra nhiều bọt khí trong hỗn hợp trộn. Các bọt khí lớn có thể không kịp thoát ra trước khi phản ứng tạo kết dính hoàn tất và vật liệu đóng rắn lại. Vật liệu tạo ra sẽ có các lỗ rỗng trong lòng và lỗ rỗng trên bề mặt. Ngoại quan và hiệu năng như vậy không phù hợp để thay thế cho gỗ công nghiệp và gỗ tự nhiên trong các ứng dụng đồ gỗ nội và ngoại thất.

Vì những nhược điểm trên, hiện tại trên thị trường, tấm magie sulfat (và tấm magie oxit) chỉ được sử dụng hạn chế trong một số ứng dụng chống cháy như trần, tường, vách ngăn, cánh cửa chống cháy, v.v..

Do đó, có nhu cầu đối với vật liệu composit mới có khả năng chống cháy và kháng khuẩn, đồng thời có khả năng đàn hồi, hạn chế lỗ rỗng, lỗ rỗ và chống thấm nước tốt tương tự như gỗ. Ngoài ra, vật liệu này tốt hơn là có thể sử dụng trong các ứng dụng đồ gỗ nội và ngoại thất hoàn toàn an toàn cho con người và môi trường như cửa chống cháy, tường chống cháy, tủ trong khách sạn (mà tốt hơn là chống được mùi hôi nhờ tính năng kháng vi khuẩn và mối mọt), tủ bếp chống cháy hoặc các loại đồ gỗ chống cháy và kháng khuẩn khác, v.v..

Tài liệu tham khảo

Tài liệu 1: Phạm Thị Thùy Linh, Nguyễn Thị Thu Hiền, Hoàng Thị Đông Quý: Nghiên cứu khả năng chống cháy của vật liệu composite PVC-BG sử dụng

triphenyl-phosphate, Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, tập 19, số tháng 2, (2016), tr. 5-11

Tài liệu 2: Marina Gravit, Oleg Nedryshkin and Andrey Zhuravlev, “Negative use of finishing materials on Sorel’s Cement”, MATEC Web of Conferences 106, 03029, (2016);

Tài liệu 3: Sam A. Walling and John L. Provis, “Magnesia-Based Cements: A Journey of 150 Years, and Cements for the Future?”, Immobilisation Science Laboratory, Department of Materials Science & Engineering, University of Sheffield, Sheffield S1 3JD, United Kingdom, (2016);

Tài liệu 4: Kurt Kielsgaard Hansen, Tommy Bunch-Nielsen, Bent Grelk, Carsten Rode: “Magnesium-oxide boards cause moisture damage inside facades in new danish buildings”, International RILEM Conference on Materials, Systems and Structures in Civil Engineering 2016, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark, pp. 151-161;

Tài liệu 5: Wu Chengyou, Zhang Huifang, Zhang Wuyu, Li Hui, Xing Sainan, and Chen Wenhai: “Water resistance of basic magnesium sulfate cement”, MATEC Web of Conferences 67, 07008, (2016).

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Mục đích của giải pháp hữu ích là khắc phục các vấn đề như mô tả trên đây bằng cách đề xuất vật liệu composit có khả năng chống cháy và kháng khuẩn đồng thời có khả năng đàn hồi, hạn chế lỗ rỗng, lỗ rỗng và chống thấm nước tốt tương tự như gỗ, để sử dụng trong các ứng dụng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, đồ gỗ nội và ngoại thất hoàn toàn an toàn cho con người và môi trường như cửa chống cháy, tường chống cháy, tủ trong khách sạn mà cần chống mùi hôi nhờ tính năng kháng vi khuẩn và môi một, tủ bếp chống cháy hoặc các loại đồ gỗ chống cháy và kháng khuẩn khác, v.v..

Cách thức giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, các tác giả giải pháp hữu ích đã thực hiện các nghiên cứu sâu rộng và tình cờ phát hiện ra rằng vật liệu composit mà trên cơ sở nền

xi măng magie oxysulfat có đầy đủ các ưu điểm của tấm magie sulfat, đồng thời giải pháp này còn khắc phục được các nhược điểm của các vật liệu được mô tả trên đây. Nhờ đó, các tác giả đã tạo ra giải pháp hữu ích.

Cụ thể hơn, theo một khía cạnh, giải pháp hữu ích đề xuất vật liệu composit, đặc trưng ở chỗ, vật liệu này chứa các thành phần:

- a) muối magie sulfat với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 30% khối lượng;
- b) magie oxit với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 40% khối lượng;
- c) bột cây với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng;
- d) nhựa tổng hợp dạng lỏng với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% khối lượng;
- e) chất độn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 20% khối lượng;
- f) sợi polyme với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,3% khối lượng;
- g) chất phụ gia chống nước với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5% khối lượng;
- h) chất phụ gia phá bọt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5% khối lượng.

Theo khía cạnh khác, giải pháp hữu ích còn đề cập đến chế phẩm quá trình sản xuất và tấm chứa vật liệu này.

Hiệu quả có lợi của giải pháp hữu ích

Vật liệu composit theo giải pháp hữu ích thể hiện khả năng chống cháy, khả năng chịu nước rất tốt với độ giãn nở bề dày nhỏ, có độ bền cao hơn so với của xi măng Portland, có tính năng kháng khuẩn tốt và an toàn cho con người vì không chứa formaldehyt và các hóa chất độc hại khác.

Ngoài khả năng chống cháy và khả năng chịu nước trên đây, vật liệu composit này còn có đặc tính kháng khuẩn đồng thời có khả năng đàn hồi, hạn chế lỗ rỗng, lỗ rỗng tốt tương tự như gỗ, do đó thích hợp để sử dụng trong các ứng dụng đồ gỗ nội và ngoại thất hoàn toàn an toàn cho con người và môi trường như cửa chống cháy, tường chống cháy, tủ trong khách sạn (mà tốt hơn là chống mùi hôi nhờ tính

năng kháng vi khuẩn và mối mọt), tủ bếp chống cháy hoặc các loại đồ gỗ chống cháy và kháng khuẩn khác, v.v..

Giải pháp theo giải pháp hữu ích còn tận dụng một cách tối đa các phụ phẩm của các quá trình sản xuất khác nhau mà các phụ phẩm này về cơ bản là vứt bỏ và/hoặc thải ra môi trường, nhờ đó giải pháp theo giải pháp hữu ích được xem là “công nghệ xanh” rất thân thiện với môi trường.

Ngoài ra, giải pháp theo giải pháp hữu ích được cho là không chỉ hoàn toàn khác biệt với các giải pháp đã biết xét về các thành phần của vật liệu và lượng tương ứng, v.v., mà còn có thể dùng làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo trong lĩnh vực công nghệ vật liệu mới. Nói cách khác, giải pháp hữu ích giải quyết được vấn đề cả về tính thực tiễn và học thuật. Cụ thể là, giải pháp theo giải pháp hữu ích phù hợp với điều kiện chế tạo và ứng dụng tại Việt Nam và còn được sử dụng làm cơ sở tham khảo cho các nghiên cứu tiếp theo liên quan trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Các ưu điểm và hiệu quả khác nữa theo giải pháp hữu ích sẽ được mô tả một cách cụ thể chi tiết hơn sau đây.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn nữa thông qua các phương án được ưu tiên chỉ với mục đích minh họa cho giải pháp hữu ích. Do đó, giải pháp hữu ích không bị giới hạn chỉ ở các phương án cụ thể được ưu tiên này.

Ngoài ra, rõ ràng là, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, trên cơ sở nội dung bộc lộ trong bản mô tả này, có thể biến đổi giải pháp hữu ích theo các cách tương đương khác nhau như thay đổi các thành phần/nguyên liệu với đặc tính/chức năng tương đương với thành phần/nguyên liệu, v.v., được mô tả trong bản mô tả này.

Vật liệu composit

Theo một khía cạnh, giải pháp hữu ích đề cập đến vật liệu composit chứa các thành phần:

- a) muối magie sulfat với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 30% khối lượng;
- b) magie oxit với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 40% khối lượng;
- c) bột cây với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng;

d) nhựa tổng hợp dạng lỏng với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% khối lượng;

e) chất độn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 20% khối lượng;

f) sợi polyme với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,3% khối lượng;

g) chất phụ gia chống nước với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5% khối lượng;

h) chất phụ gia phá bọt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5% khối lượng.

Không có giới hạn cụ thể bất kỳ đối với thành phần a) muối magie sulfat (MgSO_4) được sử dụng theo giải pháp hữu ích, và do đó muối magie sulfat bất kỳ, bao gồm khoáng chất chứa muối này, đều có thể được sử dụng. Tuy nhiên, theo một phương án được ưu tiên, muối magie sulfat là magie sulfat heptahydrat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).

Theo một phương án cụ thể khác, thành phần a) muối magie sulfat tốt hơn là có mặt trong vật liệu compozit theo giải pháp hữu ích với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 30% khối lượng.

Magie oxit là oxit của magie có công thức hóa học MgO . Hợp chất này còn gọi là Magnesite, Mag Frit và là một sản phẩm đa năng với nhiều công dụng khác bao gồm cả các ứng dụng trong ngành công nghiệp giấy và bột giấy, xử lý nước, vật liệu chịu lửa, thuộc da, sản xuất xi măng, v.v.. Tương tự, không có giới hạn cụ thể bất kỳ đối với thành phần b) magie oxit được sử dụng theo giải pháp hữu ích.

Theo một phương án cụ thể khác, thành phần b) magie oxit tốt hơn là có mặt trong vật liệu compozit theo giải pháp hữu ích với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 40% khối lượng.

Vật liệu compozit theo giải pháp hữu ích còn chứa thành phần c) bột cây (hay bột từ cây cối). Bột cây (hay bột từ cây cối) bất kỳ đều có thể sử dụng theo giải pháp hữu ích. Tuy nhiên, theo một phương án, để thay thế cho việc sử dụng bột gỗ tự nhiên như một số tấm magie sulfat hay tấm magie oxit được sản xuất giống gỗ, vật liệu compozit gỗ nhựa, các loại gỗ ép công nghiệp, v.v., mà việc sản xuất chúng liên quan trực tiếp đến việc chặt phá cây cối nói chung, làm ảnh hưởng đến sự bền vững

của môi trường, vật liệu compozit theo giải pháp hữu ích sử dụng thành phần c) bột cây (hay bột từ cây cối) nhưng không phải là từ thân gỗ để giảm thiểu đến mức tối đa ảnh hưởng đến môi trường.

Theo phương án cụ thể khác, các nguyên liệu có thể được sử dụng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, bột trấu, vỏ hạt cà phê, bột xay từ vỏ cây, bã vỏ hạt điều, mà cơ bản là những sản phẩm phụ hoặc sản phẩm thải bỏ từ các quá trình sản xuất khác, không liên quan đến việc khai thác và sử dụng trực tiếp cây cối trong tự nhiên.

Theo một phương án cụ thể khác, bột trấu là phụ phẩm sau quá trình xay gạo. Theo một phương án cụ thể khác nữa, vỏ hạt cà phê là phụ phẩm sau quá trình rang xay cà phê. Theo một phương án cụ thể khác nữa, bột xay từ vỏ cây mà là vỏ cây bị lóc bỏ để lấy thân gỗ. Theo một phương án cụ thể khác nữa, bã vỏ hạt điều là phụ phẩm sau khi vỏ hạt điều đã được ép lấy dầu.

Do đó, có thể cho rằng, giải pháp theo giải pháp hữu ích đã tận dụng một cách tối đa các phụ phẩm của các quá trình sản xuất khác nhau mà các phụ phẩm này về cơ bản là vứt bỏ và/hoặc thải ra môi trường, nhờ đó giải pháp theo giải pháp hữu ích được xem là “công nghệ xanh” rất thân thiện với môi trường.

Theo phương án cụ thể khác, tùy theo mức độ ưu tiên về tính năng chống cháy hay ưu tiên tính năng đàn hồi của ứng dụng mà chọn tỷ lệ của bột cây, và thành phần c) bột cây tốt hơn là có mặt trong vật liệu compozit theo giải pháp hữu ích với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng.

Theo phương án cụ thể khác, thành phần c) bột cây còn được xử lý để có kích thước hạt nhỏ hơn 1mm và độ ẩm tương đối nhỏ hơn 25% trước khi được bổ sung vào vật liệu compozit.

Để cải thiện độ kết dính, khả năng chống thấm nước, đồng thời nâng cao khả năng đàn hồi (một nhược điểm của tấm magie oxit và tấm magie sulfat), giải pháp theo giải pháp hữu ích còn chứa thành phần d) nhựa tổng hợp dạng lỏng. Theo một phương án, các loại nhựa có thể được sử dụng bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, polyeste, polyuretan, epoxy hay bột nhựa tái phân tán để tạo ra cho vật liệu compozit theo giải pháp hữu ích với các đặc tính có lợi như: độ bền cao, độ đàn hồi tốt, kháng hóa chất, chống thấm nước, đóng rắn được ở nhiệt độ thường, v.v.. Mặc dù, việc sử dụng nhựa tổng hợp sẽ làm giảm ảnh hưởng của magie oxit đến khả năng chống

cháy của vật liệu, tuy nhiên sẽ cải thiện được độ kết dính, nâng cao khả năng đàn hồi, đồng thời tạo ra các màng chống thấm nước, trong khi đó khả năng chống cháy vẫn tốt hơn nhiều so với các loại gỗ thông thường.

Theo một phương án cụ thể khác, thành phần d) nhựa tổng hợp dạng lỏng được chọn từ nhóm polyeste, polyuretan (polyurethane), epoxy, hạt polyme tái phân tán gốc polyvinyl axetat (polyvinyl acetate), polyvinyl laurat (polyvinyl laurate), polyvinyl clorua (polyvinyl chloride).

Theo phương án cụ thể khác nữa, để giảm đến mức tối thiểu việc sử dụng nhựa tổng hợp mà sẽ làm giảm ảnh hưởng của magie oxit đến khả năng chống cháy của vật liệu, đồng thời cải thiện được độ kết dính, nâng cao khả năng đàn hồi, cũng như tạo ra các màng chống thấm nước, trong khi đó khả năng chống cháy vẫn tốt hơn nhiều so với các loại gỗ thông thường, thành phần d) nhựa tổng hợp dạng lỏng tốt hơn là có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% khối lượng.

Vật liệu composit theo giải pháp hữu ích còn chứa thành phần e) chất độn. Theo một phương án, thành phần e) chất độn được chọn từ nhóm bao gồm bột silica, bột đá trân châu mịn (perlite (perlite)), tro bay, bột đá, bột khoáng, bột nhựa, bột gỗ, chất xơ và sợi bông. Theo một phương án đặc biệt được ưu tiên, để cải thiện tỷ trọng của sản phẩm đồng thời không làm ảnh hưởng đến khả năng chống cháy của vật liệu, bột đá trân châu mịn (perlite) được sử dụng. Tỷ trọng của perlite tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,4g/cm³ và kích thước hạt là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3mm;

Theo một phương án cụ thể khác, đá perlite là loại được khai thác từ tro núi lửa, có thành phần chính là silic dioxit (SiO₂) được nung nóng làm giãn nở đến khoảng từ 10 đến 30 lần sau đó được nghiền mịn để có tỷ trọng thấp nhằm cải thiện được tổng tỷ trọng của sản phẩm và tạo ra cho sản phẩm khả năng chịu nhiệt cao (điểm chảy mềm khoảng 850°C và điểm nóng chảy khoảng 1260°C) nên hầu như không làm ảnh hưởng đến khả năng chống cháy của sản phẩm.

Theo một phương án cụ thể khác, hạt mịn được ưu tiên sử dụng để không giữ nước lâu, đồng thời giúp trám trít các lỗ rỗng trong lòng vật liệu và tỷ lệ bột đá được chọn nằm trong khoảng từ 10 đến 20% khối lượng tùy vào ứng dụng mong muốn.

Để gia cường liên kết đa hướng trong vật liệu, tăng độ bền uốn, chống co ngót,

tránh các vết nứt hoặc bể vỡ góc cạnh của sản phẩm, vật liệu compozit theo giải pháp hữu ích còn chứa thành phần f) sợi polyme dạng tơ mảnh chiều dài ngắn được trộn thêm để tạo các sợi liên kết đa hướng giữa mọi khu vực cục bộ trong vật liệu. Sợi polyme này được sử dụng vì có độ bền dẻo cao, chống thấm hơi nước và có độ bám dính tốt trên hầu hết các vật liệu. Theo một phương án cụ thể, sợi polyme được sử dụng có đường kính nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,1mm và chiều dài đoạn là khoảng từ 6 đến 12mm. Theo một phương án cụ thể khác, sợi polyme dạng tơ mảnh chiều dài ngắn được chọn từ nhóm bao gồm sợi polyeste (polyester - PET), sợi polypropylen (polypropylene - PP) và sợi polyvinyl clorua (polyvinyl chloride - PVC).

Theo một phương án cụ thể được ưu tiên, polyme dạng tơ mảnh chiều dài ngắn được bổ sung vào trong vật liệu theo giải pháp hữu ích với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,3% khối lượng.

Để cải thiện khả năng chịu nước, chống lại quá trình hydrat hóa khi tiếp xúc với nước (một nhược điểm của cả tấm magie oxit và tấm magie sulfat), giải pháp theo giải pháp hữu ích sử dụng thành phần g) chất phụ gia chống nước. Mặc dù, chất phụ gia có tác dụng chống nước bất kỳ cho vật liệu compozit đều có thể được sử dụng tuy nhiên theo một phương án cụ thể được ưu tiên, thành phần g) chất phụ gia chống nước theo giải pháp hữu ích tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm axit xitric, axit boric hay axit tartaric nhằm xúc tác phản ứng giữa magie oxit với muối magie sulfat, đồng thời ức chế quá trình hydrate hóa, cải thiện được khả năng chống nước của sản phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên khác, thành phần g) chất phụ gia chống nước được bổ sung với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5% khối lượng để thúc đẩy phản ứng xảy ra hoàn toàn, đồng thời ức chế hiện tượng hydrat hóa của sản phẩm khi tiếp xúc với nước, nhờ đó cải thiện khả năng chống nước của sản phẩm.

Vật liệu compozit theo giải pháp hữu ích còn chứa thành phần h) chất phụ gia kháng bọt để cải thiện nhược điểm lỗ rỗng trong lòng và lỗ rỗ trên bề mặt vật liệu do công đoạn pha trộn nguyên liệu kèm khuấy, tạo bọt khí sinh ra trong hỗn hợp (một nhược điểm trong việc sản xuất tấm magie oxit và tấm magie sulfat), gây ảnh hưởng đến việc bắn vít, bắn đinh, dán keo, trám trét, sơn sản phẩm, v.v. trong các ứng dụng đồ gỗ nội và ngoại thất. Cụ thể hơn, thành phần h) chất phụ gia kháng bọt sẽ tạo ra

các màng chống thấm dạng lỏng nhằm ngăn chặn sự hình thành các bọt khí trong quá trình khuấy trộn.

Theo một phương án cụ thể, chất phụ gia phá bọt khí được sử dụng tốt hơn là phụ gia dạng bột vì tính an toàn trong quá trình sản xuất. Theo một phương án cụ thể khác, thành phần h) chất phụ gia phá bọt tốt hơn là được chọn từ nhóm bao gồm Defomex AP 122, Defomex AP 199, Defomex AP 288, Defomex AP 388 và Defomex AP 488.

Các chất phụ gia Defomex AP 122, Defomex AP 199, Defomex AP 288, Defomex AP 388 và Defomex AP 488 là các phụ gia phá bọt dạng bột, có tính kiềm yếu hoặc trung tính, được sử dụng để ngăn ngừa sự hình thành bọt khí có thể gây ra khiếm khuyết trong sản phẩm. Người có hiểu biết trung bình có thể dễ dàng tiếp cận thông tin về thành phần cấu trúc và nguồn cung cấp của các chất phụ gia này thông qua các cơ sở dữ liệu công khai, tài liệu và/hoặc các thông tin sẵn có trên Internet. Ví dụ, các Defomex AP (xem, ví dụ, <http://www.kemic.vn/chat-pha-bot-defomex-ap-122-10297490.html>; hoặc <http://www.kemic.vn/chat-pha-bot-dang-bot-danh-cho-bot-ba-vua-be-tong-thach-cao/a1359210.html>) là những hợp chất dựa trên chất mang vô cơ và hợp chất hydro cacbon phân tử lượng lớn/polyme hữu cơ. Các DEFOMEX AP chứa nhóm ưa nước, phân tán tốt trong nước và các hợp chất chứa gốc tự do dễ bay hơi (V.O.C).

Theo một phương án cụ thể, thành phần h) chất phụ gia phá bọt tốt hơn là có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5% khối lượng.

Tấm

Theo một khía cạnh khác, giải pháp hữu ích còn đề xuất tấm chứa vật liệu composit theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên của khía cạnh đầu tiên trên đây.

Theo một phương án, tấm còn bao gồm lưới sợi thủy tinh. Theo phương án khác, tấm này có dạng lớp và giữa các lớp được chèn các tấm lưới sợi thủy tinh để gia cường khả năng chịu lực của sản phẩm.

Theo phương án khác nữa, lưới sợi thủy tinh là lưới sợi thủy tinh có tính kháng kiềm và không chứa formaldehyt. Theo phương án khác nữa, lưới sợi thủy

ting tốt hơn là lưới sợi thủy tinh có kích thước ô lưới nằm trong khoảng từ 3 đến 5mm và tỷ trọng nằm trong khoảng từ 70 đến 160 g/m².

Ngoài ra, tùy vào độ dày của tấm ván sản xuất ra mà sẽ chèn số lượng các tấm lưới sợi thủy tinh thích hợp. Theo một phương án cụ thể được ưu tiên, khoảng từ 2 đến 4 tấm lưới sợi thủy tinh được chèn.

Đặc tính (ưu điểm) có lợi theo giải pháp hữu ích

Vật liệu được chế tạo theo giải pháp hữu ích được xác định là có khả năng chống cháy tốt lên đến mức 1200 đến 1500°C, có khả năng chịu nước tốt với độ giãn nở bề dày nhỏ hơn 0,5% sau khi ngâm trong nước 24 giờ, đồng thời có độ bền lên đến 75 đến 85MPa, cao hơn nhiều so với của xi măng Portland, và có tính năng kháng khuẩn tốt của thành phần magie hydrat, và an toàn cho người sử dụng vì không chứa formaldehyt và các hóa chất độc hại khác.

Hiệu quả có lợi bất ngờ này được xem là kết quả của sự tương tác hiệp đồng giữa các thành phần (mà được xem là hoàn toàn khác biệt với các giải pháp đã biết) có mặt trong vật liệu theo giải pháp hữu ích

Phương pháp sản xuất vật liệu composit

Theo một khía cạnh khác nữa, giải pháp hữu ích còn đề cập đến phương pháp sản xuất vật liệu composit theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên của khía cạnh đầu tiên trên đây, phương pháp này bao gồm các bước:

- i) hòa tan thành phần a) muối magie sulfat vào nước để tạo thành dung dịch muối;
- ii) trộn thành phần b) magie oxit vào dung dịch muối thu được trong bước i) trên đây;
- iii) bổ sung thành phần g) chất phụ gia chống nước vào hỗn hợp trong bước ii) trên đây; và
- iv) bổ sung các thành phần c) bột cây, d) nhựa tổng hợp dạng lỏng, e) chất độn, f) sợi polyme dạng tơ mảnh mạch ngắn và h) chất phụ gia phá bọt vào hỗn hợp thu được trong bước iii) trên đây.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích còn được mô tả một cách cụ thể thông qua các ví

dụ chỉ với mục đích minh họa cho giải pháp hữu ích và do đó không làm giới hạn giải pháp hữu ích theo bất kỳ cách nào.

Ví dụ 1: Vật liệu composit và phương pháp sản xuất

Trong ví dụ này, các vật liệu composit chứa các thành phần bao gồm a) muối magie sulfat, b) magie oxit, c) bột cây, d) nhựa tổng hợp dạng lỏng, e) chất độn, f) sợi polyme dạng tơ mảnh chiều dài ngắn, g) chất phụ gia chống nước và h) chất phụ gia phá bọt cụ thể (như được mô tả dưới đây) được chuẩn bị và lượng tương ứng của chúng (theo khối lượng) là như được mô tả trên đây.

Trước tiên khoảng từ 30% khối lượng muối magie sulfat, thường ở dạng thực tế là muối Epsom dạng bột ngậm nước (magie sulfat heptahydrat - $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), được hòa tan với khoảng 30% khối lượng nước để tạo thành dung dịch muối.

Bột magie oxit (MgO) mà đã được gia nhiệt ở nhiệt độ khoảng 700°C (hay magie oxit được đốt cháy nhẹ (light-burned magnesium oxide)) kích thước hạt 200 mesh trở xuống, tỷ lệ magie oxit hoạt động khoảng 55%, được trộn vào dung dịch muối nêu trên với tỷ lệ khối lượng khoảng 25%.

Tiếp theo, chất phụ gia chống nước là bột axit xitric, axit boric hoặc axit tartaric được thêm vào hỗn hợp với lượng 1,5% khối lượng với vai trò như chất xúc tác để phản ứng xảy ra hoàn toàn, đồng thời ức chế hiện tượng hydrat hóa của magie hydrat oxysulfat khi tiếp xúc với nước để cải thiện khả năng chịu nước của sản phẩm.

Sau đó, bột cây mà, theo ví dụ cụ thể này, là bột trấu thu được sau quá trình xay gạo, hoặc vỏ hạt cà phê thu được sau quá trình rang xay cà phê, bột xay từ vỏ cây mà là vỏ cây bị lóc bỏ để lấy thân gỗ, bã vỏ hạt điều là phụ phẩm sau khi vỏ hạt điều đã được ép lấy dầu với kích thước hạt được xử lý để dưới 1mm và độ ẩm tương đối dưới 25% được trộn đều vào hỗn hợp trên đây với tỷ lệ từ 10% khối lượng.

Tiếp theo, nhựa tổng hợp dạng lỏng không bọt cụ thể như các loại polyeste, polyuretan, epoxy, hạt polyme tái phân tán gốc polyvinyl axetat, polyvinyl laurat, polyvinyl clorua được trộn vào trong hỗn hợp nêu trên với lượng nhựa lỏng là 15% khối lượng.

Sau đó, chất độn là bột đá trân châu mịn (perlite) với kích thước hạt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,3mm được thêm vào trong hỗn hợp. Lượng bột đá trân châu là 10% khối lượng.

Tiếp theo, để ngăn ngừa sự hình thành các bọt khí trong hỗn hợp trong quá trình khuấy trộn, chất phụ gia phá bọt dạng bột được chọn một cách cụ thể là Defomex AP 122, AP 199, AP 288, AP 388 hay AP 488, được trộn vào trong hỗn hợp với lượng là 0,5% khối lượng.

Sau đó, để gia cường liên kết đa hướng trong vật liệu, tăng độ bền uốn, chống co ngót, tránh các vết nứt hoặc bề vỡ góc cạnh của sản phẩm, sợi polyme dạng tơ mảnh chiều dài ngắn mà là sợi polyeste (polyester - PET), sợi polypropylen (polypropylene - PP) hoặc sợi polyvinyl clorua (polyvinyl chloride - PVC) được trộn thêm hỗn hợp để tạo các sợi liên kết đa hướng giữa mọi khu vực cục bộ trong vật liệu, trong đó sợi polyme dạng tơ mảnh này có đường kính nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,1mm, chiều dài đoạn khoảng từ 6 đến 12 mm được trộn vào trong hỗn hợp với lượng là 0,3% khối lượng.

Ví dụ 2: Tấm bao gồm vật liệu compozit của ví dụ 1

Hỗn hợp thu được của ví dụ 1 được trộn và rải lên khuôn, sau đó được chèn thêm 4 tấm lưới sợi thủy tinh mà có kích thước ô lưới 3mm, tỷ trọng giữa các lớp là 70g/m². Sau đó được hong khô và thoát hơi nước để các phản ứng tạo kết dính hydrat xảy ra.

Kết quả và thảo luận

Vật liệu theo giải pháp hữu ích được chế tạo có khả năng chống cháy rất tốt lên đến mức 1200 đến 1500°C. Vật liệu này còn có khả năng chịu nước tốt với độ giãn nở bề dày nhỏ hơn 0,5% sau khi ngâm trong nước 24 giờ và có độ bền cao lên đến 75MPa, cao hơn nhiều so với của xi măng Portland. Hơn nữa, vật liệu này còn thể hiện tính năng kháng khuẩn tốt của thành phần magie hydrat, và an toàn cho người sử dụng vì không chứa formaldehyt và các hóa chất độc hại khác.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Giải pháp hữu ích cho phép sản xuất vật liệu compozit theo giải pháp hữu ích mà thể hiện khả năng chống cháy, khả năng chịu nước rất tốt với độ giãn nở bề dày nhỏ, có độ bền cao hơn so với của xi măng Portland, có tính năng kháng khuẩn tốt và an toàn cho con người vì không chứa formaldehyt và các hóa chất độc hại khác.

Ngoài khả năng chống cháy và khả năng chịu nước trên đây, vật liệu compozit này còn có đặc tính kháng khuẩn đồng thời có khả năng đàn hồi, hạn chế lỗ

rỗng, lỗ rỗng tốt tương tự như gỗ, do đó thích hợp để sử dụng trong các ứng dụng đồ gỗ nội và ngoại thất hoàn toàn an toàn cho con người và môi trường như cửa chống cháy, tường chống cháy, tủ trong khách sạn (mà tốt hơn là chống mùi hôi nhờ tính năng kháng vi khuẩn và mối mọt), tủ bếp chống cháy hoặc các loại đồ gỗ chống cháy và kháng khuẩn khác, v.v..

Giải pháp theo giải pháp hữu ích còn tận dụng một cách tối đa các phụ phẩm của các quá trình sản xuất khác nhau mà các phụ phẩm này về cơ bản là vớt bỏ và/hoặc thải ra môi trường, nhờ đó giải pháp theo giải pháp hữu ích được xem là “công nghệ xanh” rất thân thiện với môi trường.

Ngoài ra, giải pháp theo giải pháp hữu ích còn giải quyết được vấn đề cả về tính thực tiễn và học thuật. Cụ thể là, giải pháp theo giải pháp hữu ích phù hợp với điều kiện chế tạo và ứng dụng tại Việt Nam và còn được sử dụng làm cơ sở tham khảo cho các nghiên cứu tiếp theo liên quan trong lĩnh vực kỹ thuật này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu compozit, đặc trưng ở chỗ, vật liệu này chứa các thành phần:

- a) muối magie sulfat với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 30% khối lượng;
- b) magie oxit với lượng nằm trong khoảng từ 25 đến 40% khối lượng;
- c) bột cây với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng;
- d) nhựa tổng hợp dạng lỏng được chọn từ nhóm bao gồm polyeste, polyuretan, epoxy, hạt polyme tái phân tán gốc polyvinyl axetat, polyvinyl laurat, polyvinyl clorua, với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 15% khối lượng;
- e) chất độn với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 20% khối lượng;
- f) sợi polyme với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,3% khối lượng;
- g) chất phụ gia chống nước với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5% khối lượng;
- h) chất phụ gia phá bọt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5% khối lượng.

2. Vật liệu compozit theo điểm 1, trong đó thành phần a) muối magie sulfat là magie sulfat heptahydrat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$).

3. Vật liệu compozit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần c) bột cây không phải là bột từ thân gỗ.

4. Vật liệu compozit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần c) bột cây không phải là bột từ thân gỗ là các phụ phẩm hoặc sản phẩm thải từ các quá trình sản xuất khác, không liên quan đến việc khai thác và sử dụng trực tiếp cây cối trong tự nhiên.

5. Vật liệu compozit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần c) bột cây không phải là bột từ thân gỗ được chọn từ nhóm bao gồm bột trấu, vỏ hạt cà phê, bã vỏ hạt điều và bột xay từ vỏ cây.

6. Vật liệu compozit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần c) bột cây có kích thước hạt nhỏ hơn 1mm và độ ẩm tương đối nhỏ hơn 25%.

7. Vật liệu compozit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần e) chất độn được chọn từ nhóm bao gồm bột silica, bột đá perlit, tro bay, bột đá,

bột khoáng, bột nhựa, bột gỗ, chất xơ và sợi bông.

8. Vật liệu compozit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần e) chất độn là bột đá trân châu mịn (perlite).

9. Vật liệu compozit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần f) sợi polyme là sợi polyme dạng tơ mảnh, chiều dài ngắn được chọn từ nhóm bao gồm sợi polyeste (polyester - PET), sợi polypropylen (polypropylene - PP) và sợi polyvinyl clorua (polyvinyl chloride - PVC).

10. Vật liệu compozit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thành phần g) chất phụ gia chống nước được chọn từ nhóm bao gồm axit xitric, axit boric hay axit tartaric.

11. Tấm, đặc trưng ở chỗ, tấm này chứa vật liệu compozit theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên.

12. Tấm theo điểm 11, trong đó tấm này còn bao gồm lưới sợi thủy tinh.

13. Tấm theo điểm bất kỳ trong số các điểm 11 hoặc 12, trong đó tấm này có dạng lớp.

14. Tấm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 13, trong đó tấm này có dạng lớp và giữa các lớp được chèn các tấm lưới sợi thủy tinh.

15. Tấm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 14, trong đó lưới sợi thủy tinh là lưới sợi thủy tinh có tính kháng kiềm và không chứa formaldehyt.

16. Tấm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15, trong đó lưới sợi thủy tinh là lưới sợi thủy tinh có kích thước ô lưới nằm trong khoảng từ 3 đến 5mm và tỷ trọng nằm trong khoảng từ 70 đến 160 g/m².

17. Phương pháp sản xuất vật liệu compozit theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, phương pháp này bao gồm các bước:

i) hòa tan thành phần a) muối magie sulfat vào nước để tạo thành dung dịch muối;

ii) trộn thành phần b) magie oxit vào dung dịch muối thu được trong bước i) trên đây;

iii) bổ sung thành phần g) chất phụ gia chống nước vào hỗn hợp trong bước ii)

trên đây; và

iv) bổ sung các thành phần c) bột cây, d) nhựa tổng hợp dạng lỏng, e) chất độn, f) sợi polyme và h) chất phụ gia phá bọt vào hỗn hợp thu được trong bước iii) trên đây.