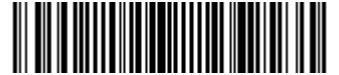




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002584

(51)⁷ **C09D 5/00; C09K 21/00; C09D 5/18; C08K 5/49; C09D 5/16** (13) **Y**

(21) 2-2017-00379

(22) 28/11/2017

(45) 25/03/2021 396

(43) 25/01/2018 358A

(73) Công ty cổ phần Sơn Hải Phòng (VN)

Số 12 đường Lạch Tray, phường Lạch Tray, quận Ngô Quyền, thành phố Hải Phòng

(72) Nguyễn Văn Dũng (VN).

(74) Công ty TNHH Nghiên cứu và Tư vấn chuyển giao công nghệ và đầu tư
(CONCETTI)

(54) **CHẾ PHẨM SƠN CHỐNG CHÁY HỆ NƯỚC VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT CHẾ PHẨM
NÀY**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến chế phẩm sơn hệ nước và quy trình sản xuất chế phẩm này, đặc trưng ở chỗ, chế phẩm theo giải pháp hữu ích bao gồm các thành phần: a) nước, b) chất phụ gia phân tán, c) chất phụ gia phá bọt, d) chất phụ gia làm đặc, e) chất tạo màu, f) hệ chất phụ gia chống cháy, g) chất tạo màng, h) chất ổn định độ pH và i) chất chống thối mà được chọn lựa từ các thành phần cụ thể và tỷ lệ tương ứng tối ưu, đặc biệt là các thành phần và tỷ lệ tương ứng tạo màng sơn được chọn phù hợp để tạo ra sơn với các yêu cầu chất lượng mong muốn. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo giải pháp hữu ích còn có chất lượng rất tốt và thân thiện với môi trường, mang đầy đủ các đặc tính của sơn chống cháy, khi thi công sơn không phát thải dung môi ra môi trường vì trong quá trình màng sơn khô, hơi nước thoát ra không gây ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe người sử dụng. Hơn nữa, do màng sơn được tạo thành bằng cách bay hơi nước thay cho dung môi nên người sử dụng dễ dàng vệ sinh bằng nước thông thường, không cần sử dụng hoá chất và tiết kiệm đáng kể chi phí.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến chế phẩm sơn thân thiện với môi trường. Cụ thể hơn, giải pháp hữu ích đề cập đến chế phẩm sơn chống cháy hệ nước và quy trình sản xuất chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Sơn chống cháy là loại sơn đặc chủng được thi công trên các kết cấu thép có tác dụng bảo vệ và giữ vững cho kết cấu thép không bị sụp đổ khi bị lửa cháy tác động trong một khoảng thời gian nhất định. Sơn có tác dụng chống cháy đối với cột thép, dầm thép và các bộ phận chịu lực khác của công trình. Thông thường sơn có hiệu quả chống cháy trong vòng 60, 90, 120 đến 150 phút tùy thuộc vào yêu cầu thiết kế của công trình.

Sơn chống cháy hệ nước là sơn không sử dụng bất kỳ một loại dung môi hữu cơ nào trong công thức thành phần sơn. Sơn có ưu điểm thân thiện với môi trường, không gây độc hại cho người sản xuất và sử dụng sơn.

Tương tự như các loại sơn hệ nước, sơn chống cháy hệ nước cần phải sử dụng gốc nhựa đã được nhũ tương hóa kết hợp các các chất phụ gia, nước và đặc biệt là phải chứa thành phần đặc biệt phù hợp cho sơn chống cháy.

Hiện nay, trên thế giới có rất nhiều nghiên cứu tập trung phát triển để tối ưu hóa sơn chống cháy cả về đặc tính cũng như thành phần nguyên liệu. Tài liệu EDWARD D. Weil: “*Fire-protective and Flame-Retardant Coatings - A State-of-the-Art Review*”, Journal of Fire Sciences, Vol. 29, (2011), pp. 259-296 mô tả vắn tắt các giải pháp đã biết về lớp màng sơn chống cháy trương phồng, trong đó các thành phần nguyên liệu, ưu và nhược điểm, cũng như sự tương tác giữa chúng cũng được mô tả.

Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế số US 2002/0068775 A1 mô tả chế phẩm sơn chống cháy có thể chứa poly(vinyl axetat), amoni polyphosphat, melamin, pentaerylthritol, TiO_2 và các phụ gia cần thiết khác. Tuy nhiên, chế phẩm sơn này cũng chứa chất độc hại không tốt cho sức khỏe người sử dụng.

Ngoài ra, nhược điểm của các sơn chống cháy hiện đang có bán trên thị trường là sử dụng dung môi pha loãng là dung môi hữu cơ, do đó khi thi công phát thải ra môi trường một lượng lớn dung môi hữu cơ ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe của người thi công sơn, đặc biệt là do tính chất đặc biệt về tác dụng, nên đối với sơn chống cháy thường được sử dụng để thi công trong các tòa nhà, lượng dung môi hữu cơ phát tán ra có nồng độ cao hơn so với sơn thi công ngoài trời, gây ảnh hưởng rất xấu đến sức khỏe người sử dụng.

Trong khi đó các yếu tố về bảo vệ tính mạng con người, môi trường và tài sản càng ngày càng được các chủ dự án quan tâm chú trọng, nên thị trường đang rất cần một loại sản phẩm có thể kết hợp hài hòa các yếu tố trên. Do đó, đặt ra yêu cầu bức thiết cần phải nghiên cứu tạo ra sản phẩm phù hợp với tình hình hiện tại của thị trường.

Do đó, có nhu cầu đối với chế phẩm sơn hệ nước nhằm giảm sự phát thải dung môi độc hại trong khi thi công, đồng thời có đặc tính chống cháy và độ an toàn cao.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Vấn đề kỹ thuật cần được giải quyết

Hiện nay, trên thị trường đã có một số sản phẩm sơn chống cháy nhưng chủ yếu tiêu thụ nhiều vẫn là các sản phẩm sơn chống cháy dựa trên cơ sở sử dụng dung môi hữu cơ do giá thành thấp, số còn lại là các sản phẩm sơn chống cháy hệ nước thì giá thành lại quá cao. Do đó vẫn cần phải nghiên cứu tạo ra sản phẩm sơn mới thân thiện với môi trường, đảm bảo chất lượng theo yêu cầu và có khả năng đáp ứng được giá thành các phân khúc khác nhau của thị trường.

Bên cạnh đó, việc tạo ra các sản phẩm sơn thân thiện với môi trường đang là xu hướng chung của thế giới, vì vậy việc nghiên cứu tạo ra và phát triển dòng sản phẩm sơn chống cháy thân thiện với môi trường, với giá thành giảm so với sản phẩm sơn chống cháy nhập khẩu, đảm bảo chất lượng theo các yêu cầu và đáp ứng được các phân khúc khác nhau của thị trường là hết sức cần thiết.

Do đó, mục đích đầu tiên của giải pháp hữu ích là đề xuất chế phẩm sơn chống cháy hệ nước, với thành phần tối ưu, đặc biệt là các thành phần và tỷ lệ tương ứng tạo màng sơn được chọn phù hợp để tạo ra sơn với các yêu cầu chất lượng mong muốn. Cụ

thể hơn, sơn chống cháy theo giải pháp hữu ích có chất lượng rất tốt và thân thiện với môi trường, mang đầy đủ các đặc tính của sơn chống cháy, khi thi công sơn không phát thải dung môi ra môi trường vì trong quá trình màng sơn khô, hơi nước thoát ra không gây ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe người sử dụng. Ngoài ra, do màng sơn được tạo thành bằng cách bay hơi nước thay cho dung môi nên người sử dụng dễ dàng vệ sinh bằng nước thông thường, không cần sử dụng hoá chất và tiết kiệm đáng kể chi phí.

Mục đích khác nữa của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm sơn hệ nước cải tiến với dây chuyền hiện đại, đảm bảo độ an toàn cao, đồng thời sử dụng các nguyên liệu thân thiện với môi trường và có đặc tính tốt trong việc tạo ra sơn chống cháy hệ nước, an toàn và hiệu quả.

Cách thức giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm sơn hệ nước, đặc trưng ở chỗ, chế phẩm này bao gồm các thành phần sau đây:

a) nước với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 29% khối lượng;

b) chất phụ gia phân tán được chọn từ nhóm bao gồm chất phụ gia phân tán natri polyacrylat (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại H5040 - nhà sản xuất: Cognis, Đức), chất phụ gia phân tán butylaxetat/methoxypropylaxetat/xylen (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại EFKA 4060 - nhà sản xuất: EFKA, BASF, Mỹ), hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hàm lượng của chất phụ gia phân tán này nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,15% khối lượng;

c) chất phụ gia phá bọt được chọn từ nhóm bao gồm chất chống tạo bọt không chứa silicon (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại EFKA 2720 - nhà sản xuất: EFKA, BASF, Mỹ), và chất chống tạo bọt gốc acrylic copolyme (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Deformer OX 720 - nhà sản xuất: Nanjing Huaaxing Defoamer Co., Ltd., Trung Quốc), hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hàm lượng của chất phụ gia phá bọt nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% khối lượng;

d) chất phụ gia làm đặc được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyetyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại HEC 10000, HEC 100000 - nhà sản xuất: Yangzhou WeiKem Chemical Co., Ltd., Trung Quốc), metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính (ví

dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250 - nhà sản xuất: Ashland Global Specialty Chemicals Inc., Mỹ) và phyllosilicat được hoạt hóa (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Optigel WX - nhà sản xuất: BYK, Đức), hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hàm lượng của chất phụ gia làm đặc nằm trong khoảng từ 3,5 đến 4,0% khối lượng;

e) chất tạo màu là titan oxit (TiO_2) dạng bột với lượng nằm trong khoảng từ 6 đến 8% khối lượng;

f) hệ chất phụ gia chống cháy, mà bao gồm chất xúc tác axit, chất trương phòng là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và chất tạo khí không bắt lửa, trong đó hàm lượng hệ phụ gia này nằm trong khoảng từ 38 đến 42% khối lượng, và trong đó:

chất xúc tác axit là amoni polyphosphat (ammonium polyphosphate - APP) được chọn từ nhóm bao gồm amoni polyphosphat biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại FaRetarTM APP101, nhà sản xuất: Shandong Shangmai Info Technology Co., Ltd., Trung Quốc), amoni polyphosphat (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại FaRetarTM APP102, FaRetarTM APP103, FaRetarTM APP201 - nhà sản xuất: Shandong Shangmai Info Technology Co., Ltd., Trung Quốc và FR Exolit 484 và FR Exolit 584 - nhà sản xuất: Budenheim, Trung Quốc), hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hàm lượng chất xúc tác axit này nằm trong khoảng từ 23 đến 26% khối lượng;

chất trương phòng là pentaerythritol (PER) (ví dụ một trong số các sản phẩm có tên thương mại như pentaerythritol PER PM40, pentaerythritol PER PM15, pentaerythritol PER DP40 (nhà sản xuất: PERSTOP, Đức) và GOYENCHEM-SB (nhà sản xuất: GYC Group, Đài Loan), hoặc hỗn hợp của chúng), trong đó hàm lượng của chất trương phòng nằm trong khoảng từ 7,5 đến 8,5% khối lượng;

chất tạo khí không bắt lửa là $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$ (2,4,6-triamino 1,3,5-triazin) (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Melamine OCI - nhà sản xuất: OCI, Mỹ), trong đó hàm lượng của chất tạo khí không bắt lửa này nằm trong khoảng từ 7,5 đến 8,5% khối lượng;

g) chất tạo màng được chọn từ nhóm bao gồm polyme của este giữa vinyl axetat và axit versatic (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Ravemul T37 - nhà sản xuất: VINAVIL,

Mỹ), nhựa acrylic, (ví dụ sản phẩm có tên thương mại Acronal Plus 4230, nhà sản xuất BASF Chemical), copolyme được cacboxyl hóa của vinyliden clorit và acrylic este (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Polidiene 33-083 nhà sản xuất: Scott Bader Chemical., Mỹ, copolyme của vinyliden clorit/este acrylic (Polidiene 33-086 - nhà sản xuất: Scott Bader Chemical., Mỹ), hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hàm lượng của chất tạo màng này nằm trong khoảng từ 19 đến 21% khối lượng;

h) chất ổn định độ pH được chọn từ nhóm bao gồm hydroxypropyl metyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Falamine - nhà sản xuất: Lorama Group, Canada, sản phẩm có tên thương mại BS 168 và BS 170 - nhà sản xuất: Wacker Chemie AG, Đức), hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hàm lượng của chất ổn định độ pH nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,3% khối lượng;

i) chất chống thối với lượng là 0,1% khối lượng; và

trong đó, tất cả các tỷ lệ % khối lượng trên đây được tính trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

Theo một phương án được ưu tiên, giải pháp hữu ích đề cập đến chế phẩm sơn chống cháy hệ nước trên đây, trong đó hàm lượng của a) nước là 28% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

Theo một phương án được ưu tiên hơn, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm sơn chống cháy hệ nước trên đây, trong đó hàm lượng của b) chất phụ gia phân tán là natri poly acrylat (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại H5040) là 0,1% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

Theo một phương án được ưu tiên hơn nữa, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm sơn chống cháy hệ nước trên đây, trong đó hàm lượng của c) chất phụ gia phá bọt là 0,3 khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

Theo một phương án được ưu tiên hơn nữa, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm sơn chống cháy hệ nước trên đây, trong đó d) chất phụ gia làm đặc là hydroxyetyl

xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại HEC 100000) và metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250), với lượng là 3,5% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước; và trong đó, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước, hydroxyetyl xenluloza (ví dụ sản phẩm có tên thương mại HEC 100000) với lượng là 1,0% khối lượng và metyl hydroxyetyl xenluloza (ví dụ sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250) với lượng là 2,5% khối lượng.

Theo một phương án được ưu tiên hơn nữa, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm sơn chống cháy hệ nước trên đây, trong đó e) chất tạo màu dạng bột TiO_2 ở dạng rutil với lượng là 7% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước .

Theo một phương án được ưu tiên hơn nữa, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm sơn chống cháy hệ nước trên đây, trong đó hàm lượng của f) hệ chất phụ gia chống cháy, mà bao gồm amoni phosphat (ammonium phosphate - AFF), pentaerylthritol (PER) và melamin (MEL), là 40% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước; và trong đó AFF với lượng là 24% khối lượng, PER với lượng là 8% khối lượng và MEL với lượng là 8% khối lượng.

Theo một phương án được ưu tiên hơn nữa, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm sơn chống cháy hệ nước trên đây, trong đó g) chất tạo màng là polyme của este giữa vinyl axetat và axit versatic (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Ravemul T37) với lượng là 20,8%, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

Theo một phương án được ưu tiên hơn nữa, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm sơn chống cháy hệ nước trên đây, trong đó chất ổn định độ pH với lượng là 0,2% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

Theo một phương án được ưu tiên hơn nữa, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm sơn chống cháy hệ nước trên đây, trong đó chất chống thối với lượng là 0,1% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

Theo một phương án được ưu tiên hơn nữa, giải pháp hữu ích đề xuất chế phẩm sơn chống cháy hệ nước trên đây, trong đó chế phẩm này bao gồm các thành phần sau đây:

- a) nước với lượng là 28% khối lượng;
- b) chất phụ gia phân tán với lượng là 0,1% khối lượng;
- c) chất phụ gia phá bọt với lượng là 0,3% khối lượng;

d) chất phụ gia làm đặc, mà bao gồm hydroxyetyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại HEC 100000) và methyl hydroxyetyl xenluloza biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250), với lượng là 3,5% khối lượng, trong đó hydroxyetyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại HEC 100000) với lượng là 1% khối lượng và methyl hydroxyetyl xenluloza biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250) với lượng là 2,5% khối lượng;

- e) chất tạo màu là 7% khối lượng;

f) hệ chất phụ gia chống cháy, mà bao gồm amoni phosphat (AFF), pentaerylthritol (PER) và melamin (MEL), với lượng là 40% khối lượng, trong đó AFF với lượng là 24% khối lượng, PER với lượng là 8% khối lượng và MEL với lượng là 8% khối lượng.

g) chất tạo màng là alkyd phenol etoxylat (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Ravemul T37) với lượng là 20,8% khối lượng;

- h) chất ổn định độ pH với lượng là 0,2 khối lượng;

- i) chất chống thối với lượng là 0,1% khối lượng; và

trong đó, tất cả các tỷ lệ % khối lượng trên đây được tính trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

Theo một khía cạnh khác, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, quy trình này bao gồm các bước:

i) bổ sung thành phần b) chất phụ gia phân tán, c) chất phụ gia phá bọt và d) chất phụ gia làm đặc vào thành phần a) nước, sau đó tiến hành khuấy đều trong khoảng 15 phút;

ii) tiếp tục bổ sung thành phần e) chất tạo màu vào hỗn hợp trên đây và tiến hành khuấy tại tốc độ 600 vòng/phút để phân tán đều đến độ mịn 50 μ m;

iii) bổ sung tiếp thành phần f) hệ chất phụ gia chống cháy vào hỗn hợp thu được trên đây, tiến hành khuấy đều trong 30 phút trong khi nhiệt độ được duy trì nhỏ hơn 50°C và tiến hành gạt mẫu để kiểm tra bề mặt;

iv) bổ sung tiếp, sau khi sau khi việc kiểm tra bề mặt đạt yêu cầu, các thành phần g) chất tạo màng, h) chất ổn định độ pH và i) chất chống thối, sau đó khuấy đều trong 35 phút tại tốc độ 300 vòng/phút; và

v) lọc sản phẩm bằng lưới lọc 60 mesh và đóng gói sản phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình sản xuất trên đây, trong đó thành phần d) chất phụ gia làm đặc bao gồm hydroxyetyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại HEC 100000) và metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250), và trong đó:

hydroxyetyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại HEC 100000) được bổ sung trước cùng với các thành phần b) chất phụ gia phân tán, c) chất phụ gia phá bọt trong bước i) trên đây, và

metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250) được bổ sung sau đó cùng với các thành phần g) chất tạo màng, h) chất ổn định độ pH và i) chất chống thối trong bước iv) trên đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn thông qua các phương án được ưu tiên theo giải pháp hữu ích với sự tham chiếu đến hình vẽ, nếu cần, trong đó:

Fig. 1 là sơ đồ minh họa quy trình sản xuất chế phẩm sơn theo một phương án được ưu tiên theo giải pháp hữu ích;

Fig. 2 là hình vẽ minh họa quá trình trương phồng của màng sơn chống cháy theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Theo một khía cạnh, giải pháp hữu ích đề cập đến chế phẩm sơn hệ nước (đôi khi còn được gọi là “chế phẩm sơn gốc nước”), đặc trưng ở chỗ, chế phẩm này bao gồm các thành phần: a) nước, b) chất phụ gia phân tán, c) chất phụ gia phá bọt, d) chất phụ gia làm đặc, e) chất tạo màu, f) hệ chất phụ gia chống cháy, g) chất tạo màng, h) chất ổn định độ pH, và i) chất chống thối.

Sau đây, mỗi thành phần trên đây và lượng tương ứng sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn.

Thành phần a) nước

Theo một phương án được ưu tiên, giải pháp hữu ích đề cập đến chế phẩm sơn gốc nước chứa nước. Không có giới hạn cụ thể bất kỳ nào đối với nước được sử dụng trong chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích và có thể là từ nguồn bất kỳ, ví dụ: nước tự nhiên, nước công nghiệp như nước máy, nước được xử lý như nước cất, nước tinh khiết, v.v..

Nước có mặt trong chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích tốt hơn là từ 25 đến 29% khối lượng, tốt nhất nữa là 28% khối lượng để màng sơn đủ nhanh khô khi được thi công lên trên bề mặt. Nếu hàm lượng nước lớn hơn 28%, hàm lượng nước quá nhiều thì khi bay hơi sẽ để lại nhiều lỗ rỗng và có thể làm nhăn bề mặt màng sơn. Nếu hàm lượng nước nhỏ hơn, sẽ xảy ra hiện tượng hòa tan kém mà có thể ảnh hưởng đến chất lượng của sơn trong quá trình lưu trữ.

Thành phần b) chất phụ gia phân tán

Chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích còn chứa thành phần b) chất phụ gia phân tán để phân tán bột màu và bột chất phụ trợ trong chế phẩm sơn sao cho đồng đều nhất và để đạt hiệu quả tối đa về độ phủ và cường độ lên màu.

Chất phụ gia phân tán được lựa chọn dựa vào khả năng phân tán, mức độ ảnh hưởng đến hiệu quả phân tán trong quá trình nghiền sơn và sự tách màu, bó màu của sơn thành phẩm. Theo một phương án, dựa trên nghiên cứu khảo sát đặc tính của sơn chống cháy của các tác giả giải pháp hữu ích, tốt hơn là sử dụng các chất phụ gia phân tán trên cơ sở các gốc polyme carboxynat có trọng lượng phân tử cao được chọn từ nhóm bao gồm chất phụ gia phân tán gốc acrylic (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại H5040), chất phụ gia phân tán polyuretan biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại EFKA 4060), hoặc hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án được ưu tiên, chất phụ gia phân tán là chất phụ gia phân tán gốc acrylic (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại H5040).

Thành phần b) chất phụ gia phân tán tốt hơn là có mặt trong chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,15% khối lượng, tốt nhất là 0,1% khối lượng.

Các chất này đều có bán sẵn trên thị trường từ các nhà cung cấp và/hoặc nhà sản xuất tương ứng, đã biết và/hoặc được mô tả trong các tài liệu trong lĩnh vực này, trong đó thành phần và đặc tính của chúng đều được mô tả một cách chi tiết. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này được xem là có thể dễ dàng tiếp cận và xác định được thành phần và đặc tính của các hợp chất này. Ví dụ, đối với chất phụ gia phân tán gốc acrylic (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại H5040), phụ gia này chứa thành phần natri polyacrylat (sodium polyacrylate) trong dung dịch nước và là chất phân tán rất hiệu quả giúp, ví dụ, làm ổn định độ nhớt cho sơn trong quá trình lưu trữ và bảo quản (đặc tính và thành phần của chất phụ gia này có thể tham khảo thêm tại trang web, ví dụ, [https://e-applications.basf-ag.de/data/basf-pcan/pds2/pds2-web.nsf/59DB4E2A469AA941C12576B2004CEA71/\\$File/HYDROPALAT_r_5040_E.pdf](https://e-applications.basf-ag.de/data/basf-pcan/pds2/pds2-web.nsf/59DB4E2A469AA941C12576B2004CEA71/$File/HYDROPALAT_r_5040_E.pdf)).

Thành phần c) chất phụ gia phá bọt

Chế phẩm theo giải pháp hữu ích còn chứa thành phần c) chất phụ gia phá bọt để khắc phục hiện tượng tạo bọt của sơn.

Mặc dù chất phụ gia phá bọt thường được sử dụng trong lĩnh vực này đều có thể được sử dụng theo giải pháp hữu ích, tuy nhiên theo một phương án được ưu tiên, chất phụ gia phá bọt được chọn từ nhóm bao gồm chất chống tạo bọt không chứa silicon (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại EFKA 2720) và chất chống tạo bọt gốc acyclic copolyme (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Deformer OX 720), hoặc hỗn hợp của chúng.

Các chất phụ gia trên đây đều có bán sẵn trên thị trường từ các nhà cung cấp và/hoặc nhà sản xuất tương ứng, trong đó thành phần và đặc tính của chúng đều được mô tả một cách chi tiết. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể dễ dàng tiếp cận và xác định được thành phần và đặc tính của các hợp chất này. Do đó, việc mô tả thêm là thực sự không cần thiết.

Lượng chất phụ gia phá bọt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% khối lượng, tốt nhất là 0,3% khối lượng.

Thành phần d) chất phụ gia làm đặc

Chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích còn chứa thành phần d) chất phụ gia làm đặc để tạo ra cho sơn độ liên kết cao khi thi công ở các bề mặt thẳng đứng với độ dày màng sơn lớn. Cụ thể hơn, do sơn chống cháy được thi công với độ dày rất lớn, và trong quá trình thực nghiệm các tác giả giải pháp hữu ích nhận thấy rằng, sản phẩm sơn trong quá trình thi công có độ chảy thấp ảnh hưởng lớn đến khả năng thi công. Do đó, tác giả giải pháp hữu ích đã nghiên cứu giải quyết vấn đề bằng cách sử dụng phụ gia tạo đặc và lựa chọn được phụ gia tạo đặc phù hợp thông qua thí nghiệm chọn lọc phụ gia, và theo một phương án được ưu tiên, chất phụ gia làm đặc được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyetyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại HEC 10000, HEC 100000), methyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250)

và phyllosilicat được hoạt hóa (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Optigel WX), hoặc hỗn hợp của chúng.

Các chất trên đây đều có bán sẵn trên thị trường từ các nhà cung cấp và/hoặc nhà sản xuất tương ứng, trong đó thành phần và đặc tính của chúng đều được mô tả một cách chi tiết. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể dễ dàng tiếp cận và xác định được thành phần và đặc tính của các hợp chất này. Do vậy, việc mô tả thêm là thực sự không cần thiết.

Theo một phương án được ưu tiên, chất phụ gia làm đặc bao gồm hydroxyetyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại HEC 100000) và metyl hydroxyetyl xenluloza biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250).

Lượng chất phụ gia làm đặc tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3,5 đến 4,0%, tốt hơn là 3,5%.

Theo một phương án được ưu tiên hơn nữa, thành phần d) chất phụ gia làm đặc bao gồm hydroxyetyl xenluloza thu được từ sản phẩm có tên thương mại HEC 100000 và metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250), với lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước, là 3,5% khối lượng và trong đó hydroxyetyl xenluloza thu được từ sản phẩm có tên thương mại HEC 100000 với lượng là 1,0% khối lượng và metyl hydroxyetyl xenluloza thu được từ sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250 với lượng là 2,5% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

Thành phần e) chất tạo màu

Chất tạo màu, tốt hơn là bột màu, còn được sử dụng trong chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo giải pháp hữu ích. Vì sơn chống cháy là lớp trung gian nên yêu cầu về màu sắc không quá quan trọng, tuy nhiên, theo một phương án, tốt hơn là lựa chọn chất tạo màu màu trắng xét về lợi ích cảm quan.

Theo một phương án được ưu tiên bột màu trắng được ưu tiên sử dụng là bột titan dioxit (Titanium dioxide - TiO_2). Bột TiO_2 có hai dạng cấu tạo khác nhau là anataza (Anatase) và rutil (Rutile), trong đó được ưu tiên sử dụng là bột TiO_2 dạng rutil do bột TiO_2 dạng anataza có độ lên màu kém và dễ bị hóa phân dưới tác động của ánh sáng mặt trời.

Mặc dù không có bất kỳ giới hạn nào đối với bột TiO_2 được sử dụng làm chất tạo màu theo giải pháp hữu ích, tuy nhiên, theo một phương án, tốt hơn là sử dụng bột TiO_2 màu trắng được chọn từ sản phẩm có tên thương mại Tronox TR92 (Hunstman, Malaysia), Kronos 2310 (Kronos Titanium Dioxide, Đức) và Crimea TiOx-280 (Crime Tita., Co, Ukraina).

Chất tạo màu có mặt trong chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích tốt hơn là với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 6 đến 8% khối lượng, tốt nhất là 7% khối lượng.

Kích thước hạt của chất tạo màu tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,23 đến 0,25 micron (0,23 đến $0,25 \cdot 10^{-6}\text{m}$) với mục đích làm tăng độ bền và khả năng phân tán.

Thành phần f) hệ chất phụ gia chống cháy

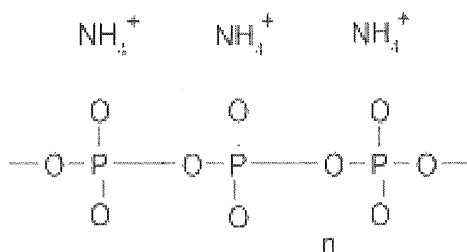
Chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích còn chứa hệ chất phụ gia chống cháy bao gồm các thành phần phụ gia sau: chất xúc tác axit là các muối axit vô cơ như amoni polyphosphat (Ammonium polyphosphate - APP), chất trương phồng là các hợp chất chứa nhóm hydroxyl như pentaerythritol (Pentaerythritol - PER) và chất tạo khí không bắt lửa như melamin (Melamine - MEL) hoặc ure.

Theo một phương án được ưu tiên, hệ chất phụ gia chống cháy theo giải pháp hữu ích bao gồm amoni polyphosphat (APP), pentaerythritol (PER) và melamin (MEL).

amoni polyphosphat (APP)

Amoni polyphosphat là muối vô cơ của axit polyphosphoric và amoniac, chúng phần lớn tồn tại ở dạng mạch thẳng hoặc có thể ở cả dạng mạch nhánh.

Công thức hóa học của APP là $(\text{NH}_4\text{PO}_3)_n$ có công thức chung sau đây:



Một số tính chất cơ bản của APP

Ngoại quan	: rắn
pH	: 5,5
Nhiệt độ nóng chảy [°C]	: 275
Tỷ trọng [kg/m ³]	: 1900

Các muối amoni dùng cho sơn chống cháy có nhiều chủng loại, công dụng có thể nói gần như nhau, tuy nhiên theo một phương án được ưu tiên, APP được ưu tiên theo giải pháp hữu ích là hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm: i) amoni polyphosphat biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại FaRetar™ APP101) và amoni polyphosphat (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại FaRetar™ APP102, FaRetar™ APP103 và FaRetar™ APP201); và ii) amoni polyphosphat (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại RF Exolit 485 và RF Exolit 585).

Các chất này đều có bán sẵn trên thị trường từ các nhà cung cấp và/hoặc nhà sản xuất tương ứng, trong đó thành phần và đặc tính của chúng đều được mô tả một cách chi tiết. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này được xem là có thể dễ dàng tiếp cận và xác định được thành phần và đặc tính của các hợp chất này.

Pentaerythritol (PER)

Pentaerythritol là hợp chất chứa nhóm hydroxyl được ưu tiên sử dụng làm chất trương phồng theo giải pháp hữu ích. PER là hợp chất hữu cơ (C₅H₁₂O₄) có công thức dưới đây:



Một số đặc tính cơ bản của Pentaerytriol được mô tả trong Bảng 1 sau đây.

Bảng 1- Đặc tính cơ bản của Pentaerytriol (PER)

STT	Đặc tính	
1.	Công thức	$C_5H_{12}O_4$
2.	Khối lượng phân tử	136,15
3.	Ngoại quan	Chất rắn, màu trắng
4.	Tỷ trọng	$1,396\text{g/cm}^3$
5.	Nhiệt độ nóng chảy	$260,5^\circ\text{C}$
6.	Điểm sôi	276°C tại 30 mmHg
7.	Khả năng hòa tan trong nước	5,6g/100mL ở 15°C
8.	Dung môi	Có thể hòa tan trong, ví dụ, metanol, etanol, glyxerol, etylen glycol

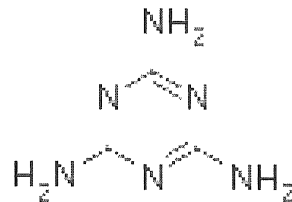
Biến thể của pentaerythritol là thành phần của các loại nhựa alkyd, vecni, chất ổn định polyvinyl clorua, cao este dầu, và chất chống oxy hóa olefin. Mặc dù không có bất kỳ giới hạn nào đối với pentaerythritol được sử dụng theo giải pháp hữu ích, tuy nhiên, theo một phương án, xét về đặc tính ổn định, ít biến động và điểm chớp cháy cao, nhờ đó tạo ra khả năng chống bắt lửa cho chế phẩm sơn rất tốt, pentaerythritol được ưu tiên sử dụng là hợp chất thu được từ một trong số các sản phẩm có tên thương mại Pentaerytriol PER PM40, Pentaerytriol PER PM15, Pentaerytriol PER DP40 (nhà sản xuất: PERSTOP, Đức) và GOYENCHEM-SB (Nhà sản xuất: GYC Group, Đài Loan).

Các chất này đều có bán sẵn trên thị trường từ các nhà cung cấp và/hoặc nhà sản xuất tương ứng, trong đó thành phần và đặc tính của chúng đều được mô tả một cách chi tiết. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này được xem là có thể dễ dàng tiếp cận và xác định được thành phần và đặc tính của các hợp chất này.

Melamin (MEL)

Chất tạo khí không bắt lửa được ưu tiên sử dụng theo giải pháp hữu ích là MEL ($\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$ - melamin) và ure, nhưng tốt hơn là MEL.

MEL ($\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$) là hợp chất có công thức dưới đây:



Một số đặc tính cơ bản của melamin (MEL) còn được mô tả trong Bảng 2 sau đây.

Bảng 2 - Đặc tính cơ bản của Melamin (MEL)

Công thức hóa học	$\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$
Trọng lượng phân tử	126,12 g/mol
Ngoại quan	Chất rắn, màu trắng
Tỷ trọng	1574 kg/m ³
Nhiệt độ nóng chảy	345 °C

MEL có khả năng tạo bọt khí được sử dụng làm vật liệu cách âm, cách nhiệt và trong các sản phẩm làm sạch cao phân tử, như Magic Eraser. Trong lĩnh vực kỹ thuật này, MEL là hoá chất được sử dụng như là một phần của sơn chống cháy, có thể trở thành dạng khí khi bị phân hủy, giúp tạo thành một lớp tro xốp, trơ, không bắt lửa và cách nhiệt tốt. Mặc dù MEL bất kỳ có thể được sử dụng theo giải pháp hữu ích, tuy nhiên, theo một phương án được ưu tiên, tốt hơn là sử dụng chất tạo khí không bắt lửa là $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$ (2,4,6-triamino 1,3,5-triazin) (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Melamin OCI). Chất này được sản xuất và phân phối bởi công ty OCI (Mỹ), do đó người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này được xem là có thể dễ dàng tiếp cận và xác định được thành phần và đặc tính của hợp chất này.

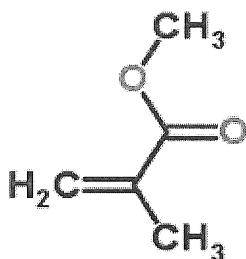
Theo một phương án được ưu tiên, thành phần f) hệ chất phụ gia chống cháy có mặt trong chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích là với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 38 đến 42%, trong đó hệ chất phụ gia chống cháy này bao gồm, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích, amoni polyphosphat (APP) với lượng nằm trong khoảng từ 23 đến 26% khối lượng, pentaerylthritol (PER) với lượng nằm trong khoảng từ 7,5 đến 8,5% khối lượng, và melamin (MEL) với lượng nằm trong khoảng từ 7,5 đến 8,5% khối lượng.

Thành phần g) chất tạo màng

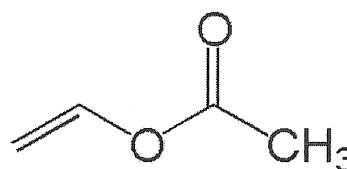
Đối với màng sơn chống cháy, chất lượng của màng sơn chống cháy cũng như khả năng chống cháy hoàn toàn phụ thuộc vào chất tạo màng, mà thường là nhựa tạo màng. Vì vậy để thiết kế một công thức sơn tối ưu (chế phẩm sơn với thành phần tối ưu), cần lựa chọn được loại nhựa tạo màng và tỷ lệ sử dụng phù hợp để sơn phải đạt được các yêu cầu chất lượng như mong muốn.

Bằng cách nghiên cứu sâu rộng, các tác giả giải pháp hữu ích đã khảo sát, phát hiện và lựa chọn nhựa tạo màng cho sơn chống cháy hệ nước là loại nhựa acrylic nhũ tương hóa và nhựa vinylaxetat (vinylacetate) nhũ tương hóa nhờ đặc tính chống chịu nước, chống cháy và tắc tính cơ học như độ linh hoạt, độ bền kéo, v.v., của chúng.

Cấu trúc hóa học của đơn vị nhựa acrylic và vinylaxetat được mô tả sau đây:



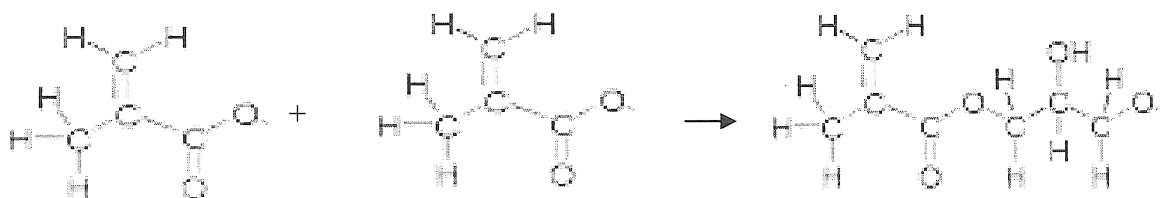
Nhựa acrylic



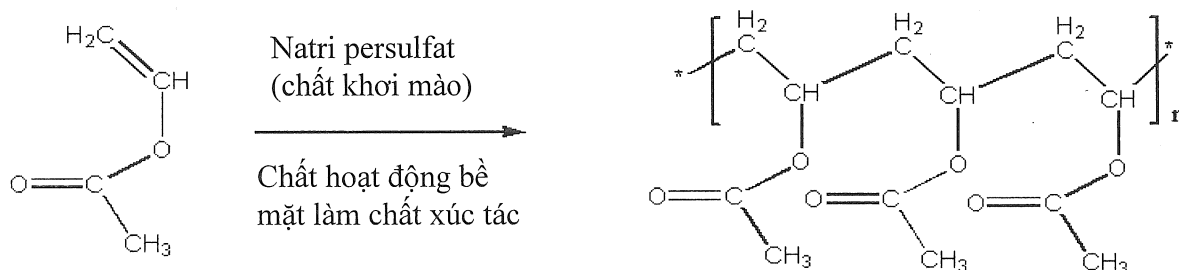
Nhựa vinylaxetat

Trong quá trình khô, nước trong thành phần màng sơn sẽ được bay hơi sau đó các phân tử monome của nhựa acrylic hoặc nhựa vinylaxetat sẽ liên kết lại với nhau thành cấu trúc mạng lưới polyme.

Phản ứng polyme hóa của nhựa acrylic:



Phản ứng polyme hóa của nhựa vinylaxetat:



Theo một phương án được ưu tiên, chất tạo màng được chọn từ nhóm bao gồm polyme của este giữa vinyl axetat và axit versatic (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Ravemul T37- nhà sản xuất: VINAVIL, Mỹ), nhựa acrylic, (ví dụ sản phẩm có tên thương mại Acronal Plus 4230, nhà sản xuất BASF Chemical), copolyme được cacboxyl hóa của vinyliden clorit và acrylic este (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Polidiene 33-083 nhà sản xuất: Scott Bader Chemical., Mỹ, copolyme của vinyliden clorit/este acrylic (Polidiene 33-086 - nhà sản xuất: Scott Bader Chemical., Mỹ), hoặc hỗn hợp của chúng, trong đó hàm lượng của chất tạo màng này nằm trong khoảng từ 19 đến 21% khối lượng. Theo một phương án được ưu tiên hơn, chất tạo màng được sử dụng là polyme của este giữa vinyl axetat và axit versatic (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Ravemul T37) do khả năng tương thích rất tốt với các thành phần phụ gia khác và đặc tính linh hoạt và ổn định về mặt kích thước của nó.

Mặc dù các chất trên đây đều có bán sẵn trên thị trường từ các nhà cung cấp và/hoặc nhà sản xuất tương ứng, trong đó thành phần và đặc tính của chúng đều được mô tả một cách chi tiết và do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này được xem là có thể dễ dàng tiếp cận và xác định được thành phần và đặc tính của các hợp chất này,

tuy nhiên để tạo thuận lợi cho việc hiểu giải pháp hữu ích, đối với, ví dụ, terpolyme của vinyl axetat với este của axit versatic, chi tiết về thành phần và đặc tính của chất phụ gia này có thể tham khảo, ví dụ, http://www.vinavil.com/public/1/SchedeTecniche/RAVEMUL_T37_EN.pdf

Chất tạo màng tốt hơn là có mặt trong chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích với lượng nằm trong khoảng từ 19 đến 21% khối lượng, tốt nhất là 20,8% khối lượng để tạo ra màng sơn chống cháy có khả năng chống cháy, độ cứng và độ bền rất tốt. Nếu lượng chất tạo màng lớn hơn giá trị giới hạn trên, lượng chất tạo màng là lớn ảnh hưởng bất lợi đến chất lượng của màng sơn chống cháy cũng như khả năng chống cháy, đồng thời gây lãng phí nguyên liệu và ảnh hưởng đến chi phí sản xuất. Nếu lượng chất tạo màng nhỏ hơn giá trị giới hạn dưới, khả năng chống cháy, độ cứng và độ bền không đạt hiệu quả.

Thành phần h) chất ổn định độ pH

Chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích còn chứa thành phần h) chất ổn định độ pH để giữ ổn định pH luôn ở ngưỡng cho phép.

Theo một phương án, chất ổn định độ pH được chọn từ nhóm bao gồm hydroxypropyl methyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Falamine), dung dịch natri siliconat (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại BS 168 và BS 170), hoặc hỗn hợp của chúng. Theo một phương án được ưu tiên, chất ổn định độ pH là dung dịch natri siliconat (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại BS 168).

Lượng chất ổn định độ pH có mặt trong chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích tốt hơn là với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,3% khối lượng, tốt nhất là 0,2% khối lượng.

Thành phần i) chất chống thối

Chất chống thối (chất phụ gia chống thối) còn được bổ sung vào chế phẩm sơn theo giải pháp hữu ích để, ví dụ, khắc phục hiện tượng nhiễm khuẩn có hại trong môi trường nước chứa nhựa sơn do tiếp xúc với không khí trong quá trình sản xuất và thi công.

Theo một phương án, chất chống thối được chọn từ nhóm bao gồm hỗn hợp metylisothiazolon và formaldehyt (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại THP) và metyletylketoxim (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Troykyd Anti-Skin B), hoặc hỗn hợp của chúng. Theo một phương án được ưu tiên hơn, chất chống thối theo giải pháp hữu ích là hỗn hợp metylisothiazolon và formaldehyt (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại THP) do đặc tính tương hợp cao với các thành phần khác trong chế phẩm.

Chất chống thối tốt hơn là có mặt trong chế phẩm theo giải pháp hữu ích với lượng là 0,1% khối lượng.

Cần phải hiểu rằng, tất cả các chất được mô tả trên đây đều có bán sẵn trên thị trường từ các nhà cung cấp và/hoặc nhà sản xuất tương ứng, trong đó thành phần và đặc tính của chúng đều được mô tả một cách chi tiết. Do đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này được xem là có thể dễ dàng tiếp cận và xác định được thành phần và đặc tính của các hợp chất này mà không cần phải mô tả một cách chi tiết hơn.

Theo một khía cạnh khác, giải pháp hữu ích còn đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm sơn trên đây. Như được minh họa trong Fig.1, theo một phương án cụ thể được ưu tiên, quy trình này bao gồm các bước:

i) bổ sung các thành phần b) chất phụ gia phân tán, c) chất phụ gia phá bọt và d) chất phụ gia làm đặc vào thành phần a) nước, sau đó tiến hành khuấy đều trong khoảng 15 phút;

ii) tiếp tục bổ sung thành phần e) chất tạo màu vào hỗn hợp trên đây và tiến hành khuấy tại tốc độ 600 vòng/phút để phân tán đều đến độ mịn 50 μ m;

iii) bổ sung tiếp thành phần f) hệ chất phụ gia chống cháy vào hỗn hợp thu được trên đây, tiến hành khuấy đều trong 30 phút trong khi nhiệt độ được duy trì nhỏ hơn 50°C và tiến hành gạt mẫu để kiểm tra bề mặt;

iv) bổ sung tiếp, sau khi sau khi việc kiểm tra bề mặt đạt yêu cầu, các thành phần g) chất tạo màng, h) chất ổn định độ pH và i) chất chống thối, sau đó khuấy đều trong 35 phút tại tốc độ 300 vòng/phút; và

v) lọc sản phẩm bằng lưới lọc 60 mesh và đóng gói sản phẩm.

Theo một phương án được ưu tiên hơn về quy trình sản xuất trên đây, thành phần d) chất phụ gia làm đặc bao gồm hydroxyetyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại HEC 100000) và metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250), và trong đó:

hydroxyetyl xenluloza (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại HEC 100000) được bổ sung trước cùng với các thành phần b) chất phụ gia phân tán, c) chất phụ gia phá bọt trong bước i) trên đây, và

metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính (ví dụ, sản phẩm có tên thương mại Natrosol HR250) được bổ sung sau đó cùng với các thành phần g) chất tạo màng, h) chất ổn định độ pH và i) chất chống thối trong bước iv) trên đây.

Việc kiểm tra xác định độ mịn là quá trình thông dụng trong lĩnh vực này, và có thể sử dụng dụng cụ hoặc thiết bị kiểm tra độ mịn thông dụng trong lĩnh vực này.

Việc kiểm tra chất lượng mẫu trên cơ sở so sánh với các yêu cầu tiêu chuẩn chất lượng cũng là quá trình thông dụng trong lĩnh vực này. Theo một phương án, mẫu có thể được lấy ra bằng cách gạt để kiểm tra bề mặt. Cụ thể hơn, mẫu được lấy ra được thi công lớp sơn chống cháy có độ dày màng sơn ướt 120 μm để kiểm tra màu sắc và đánh giá chất lượng theo yêu cầu của tiêu chuẩn chất lượng sau đây:

- 1) Độ mịn: $\leq 50 \mu\text{m}$
- 2) Độ nhớt (KU ở 23°C): $95 \div 105$
- 3) Tỷ trọng (23/23°C): $1,3 \div 1,4$
- 4) Thời gian khô (khô hoàn toàn, tại 23°C, giờ): ≤ 5
- 5) Độ chảy (μm): ≥ 400

Sản phẩm cuối được lọc qua lưới lọc từ 60 đến 100 mesh, tốt hơn là 60 mesh. Sau đó tiến hành đóng sản phẩm trong, ví dụ, thùng tôn có thể tích 18L.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn thông qua các ví dụ chỉ với mục đích minh họa. Do đó, giải pháp hữu ích không chỉ giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ 1: Thành phần chế phẩm sơn hệ nước và quy trình sản xuất

a) Thành phần chế phẩm sơn hệ nước

Thành phần chế phẩm (thành phần công thức) sơn hệ nước cụ thể được ưu tiên theo giải pháp hữu ích được điều chế với thành phần và lượng tương ứng được thể hiện trong Bảng 3 dưới đây.

Bảng 3: Thành phần chế phẩm sơn hệ nước

STT	Thành Phần	Lượng (%)
1	Nước	28,0
2	Chất phụ gia phân tán	0,1
3	Chất phụ gia phá bọt	0,3
4	Chất phụ gia làm đặc hydroxyetyl xenluloza tên thương mại HEC10000	1,0
5	Chất tạo màu	7,0
6	Amoni polyphotphat (APP) (thành phần hệ chất phụ gia chống cháy)	24,0
7	Melamin (MEL) (thành phần hệ chất phụ gia chống cháy)	8,0
8	Pentaerythritol (PER) (thành phần hệ chất phụ gia chống cháy)	8,0
9	metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính tên thương mại Natrosol HR 250	2,5
10	alkyd phenol etoxylat tên thương mại	20,8

	Ravemul T37 (chất tạo màng)	
11	Chất ổn định pH	0,2
12	Chất chống thối	0,1
Tổng		100

b) Quy trình sản xuất

Bước 1: bổ sung các thành phần từ 2 đến 4 vào thành phần 1, sau đó tiến hành khuấy đều trong khoảng 15 phút;

Bước 2: bổ sung tiếp thành phần 5 vào hỗn hợp trên đây, khuấy tiếp để phân tán đều đến độ mịn 50 μm tại tốc độ 600 vòng/phút;

Bước 3: cho tiếp các thành phần từ 6 đến 8 vào hỗn hợp thu được trên đây, khuấy đều trong 30 phút trong khi nhiệt độ được duy trì $< 50^{\circ}\text{C}$, gạt mẫu kiểm tra bề mặt, nếu đạt yêu cầu, tiến hành thực hiện tiếp bước 4 dưới đây;

Bước 4: bổ sung tiếp các thành phần từ 9 đến 12 và tiến hành khuấy đều trong 35 phút tốc độ 300 vòng/phút;

Bước 5: Lọc sản phẩm bằng bằng lưới lọc cỡ 60 (60 mesh), và tùy ý đóng thùng để lưu trữ.

Trong quá trình thực hiện, cần lưu ý một số yếu tố sau đây trong các giai đoạn của quy trình sản xuất:

- Giai đoạn muối: Các chất phụ gia làm đặc, chất phụ gia phân tán và chất phụ gia phá bọt được khuấy để phân tán đều trong nước. Cho tiếp các thành phần chất tạo màu dạng bột và hệ chất phụ gia chống cháy không tan vào khuấy đều;

- Giai đoạn nghiền: Toàn bộ hỗn hợp trên có thể được nghiền để đảm bảo phân tán được hết các thành phần bột không tan. Ngoài ra, có thể thay thế nghiền bằng cách khuấy

dần từng thành phần bột không hòa tan trong khoảng thời gian dài, nhờ đó cũng sẽ đảm bảo phân tán mẫu đều;

- Giai đoạn pha trộn: Sau khi đảm bảo độ mịn, bổ sung tiếp các thành phần bột có khả năng hòa tan khuấy đều. Bổ sung chất phụ gia (chất ổn định pH, chất chống thối, v.v.). Tiến hành cho chất tạo màng và khuấy đều để đảm bảo hỗn hợp sau nghiền được phân bố đều và đồng nhất trong chất tạo màng;

- Giai đoạn lọc và đóng thùng: Sau khi đáp ứng các yêu cầu chất lượng trong quá trình sản phẩm được lọc qua lưới lọc phù hợp và đóng thùng (đóng bằng hệ thống thùng nhựa).

Ví dụ 2: Đặc tính và chỉ tiêu chất lượng của sơn chống cháy theo giải pháp hữu ích

Sơn thành phẩm theo giải pháp hữu ích được cho thử nghiệm để xác định các đặc tính và chỉ tiêu chất lượng. Kết quả thu được đối với sơn chống cháy thân thiện với môi trường hệ nước (Sơn chống cháy SHP WB) với tiêu chuẩn được thể hiện trong Bảng 4 sau đây.

Bảng 4: Đặc tính và chỉ tiêu chất lượng

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp thử	Chỉ tiêu chất lượng đạt được
1	Hiệu lực chống cháy	Giờ	ASTM E119	2
2	Hàm lượng chất không bay hơi	%	JIS K 5600	100
3	Bền mài mòn	Số mg tiêu hao / 1000 vòng	ASTM D 4060	0,1
4	Độ bám dính	MPa	ASTM D 4541	≥ 9
5	Độ cứng	H	ASTM D 2240	≥ 2

Hiệu quả của việc chống cháy được thể hiện trong hình 2. Dưới sức nóng của ngọn lửa, màng sơn trương phồng lớn làm giảm khả năng lây lan rõ rệt của ngọn lửa.

Rõ ràng là, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể tạo ra các chế phẩm sơn khác bằng cách thay đổi thành phần và lượng tương ứng như được mô tả trên đây.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Giải pháp hữu ích tạo ra chế phẩm sơn chống cháy hệ nước, với thành phần tối ưu, đặc biệt là các thành phần và tỷ lệ tương ứng tạo màng sơn được chọn phù hợp để tạo ra sơn với các yêu cầu chất lượng mong muốn. Ngoài ra, sơn chống cháy theo giải pháp hữu ích còn có chất lượng rất tốt và thân thiện với môi trường, mang đầy đủ các đặc tính của sơn chống cháy, khi thi công sơn không phát thải dung môi ra môi trường vì trong quá trình màng sơn khô, hơi nước thoát ra không gây ảnh hưởng đến môi trường và sức khỏe người sử dụng. Hơn nữa, do màng sơn được tạo thành bằng cách bay hơi nước thay cho dung môi nên người sử dụng dễ dàng vệ sinh bằng nước thông thường, không cần sử dụng hoá chất và tiết kiệm đáng kể chi phí.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm sơn hệ nước cải tiến với dây chuyền hiện đại, đảm bảo độ an toàn cao, đồng thời sử dụng các nguyên liệu thân thiện với môi trường và có đặc tính tốt trong việc tạo ra sơn chống cháy hệ nước, an toàn và hiệu quả.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước, đặc trưng ở chỗ, chế phẩm này bao gồm các thành phần sau đây:

- a) nước với lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 29% khối lượng;
- b) chất phụ gia phân tán được chọn từ nhóm bao gồm chất phụ gia phân tán chứa natri polyacrylat, butylaxetat/metoxypopylaxetat/xylen, hoặc hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,15% khối lượng;
- c) chất phụ gia phá bọt được chọn từ chất chống tạo bọt không chứa silicon với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,4% khối lượng;
- d) chất phụ gia làm đặc được chọn từ nhóm bao gồm hydroxyetyl xenluloza, metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính và phyllosilicat được hoạt hóa, hoặc hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 3,5 đến 4,0% khối lượng;
- e) chất tạo màu là titan oxit (TiO_2) dạng bột với lượng nằm trong khoảng từ 6 đến 8% khối lượng;
- f) hệ chất phụ gia chống cháy, mà bao gồm chất xúc tác axit, chất trương phòng là hợp chất chứa nhóm hydroxyl và chất tạo khí không bắt lửa, với lượng nằm trong khoảng từ 38 đến 42% khối lượng, và trong đó:

chất xúc tác axit là amoni polyphosphat (ammonium polyphosphat - APP) được chọn từ nhóm bao gồm amoni polyphosphat bị biến tính, và amoni polyphosphat, hoặc hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 23 đến 26% khối lượng;

chất trương phòng là pentaerythritol (PER) với lượng nằm trong khoảng từ 7,5 đến 8,5% khối lượng;

chất tạo khí không bắt lửa là $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6$ (2,4,6-triamino 1,3,5-triazin), với lượng nằm trong khoảng từ 7,5 đến 8,5% khối lượng;

g) chất tạo màng được chọn từ nhóm bao gồm polyme của este giữa vinyl axetat và axit versatic, nhựa acrylic, copolyme được cacboxyl hóa của vinyliden clorit và acrylic este, copolyme của vinyliden clorit/este acrylic hoặc hỗn hợp của chúng, với lượng nằm trong khoảng từ 19 đến 21% khối lượng;

h) chất ổn định độ pH với lượng nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,3% khối lượng; và

i) chất chống thối với lượng là 0,1% khối lượng;

trong đó các tỷ lệ % khối lượng trên đây được tính trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

2. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo điểm 1, trong đó a) hàm lượng nước là 28% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

3. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó b) hàm lượng chất phụ gia phân tán natri polyacrylat là 0,1% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

4. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó c) hàm lượng chất phụ gia phá bọt là 0,3 khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

5. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó d) chất phụ gia làm đặc là hydroxyetyl xenluloza và metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính, hàm lượng chất phụ gia làm đặc này là 3,5% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước; và hydroxyetyl xenluloza với hàm lượng 1,0% khối lượng, và metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính với hàm lượng 2,5% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

6. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó e) chất tạo màu dạng bột TiO_2 ở dạng rutil và với lượng 7% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

7. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó f) hệ chất phụ gia chống cháy, mà bao gồm amoni phosphat (ammonium phosphate - AFF), pentaerylthritol (PER) và melamin (MEL), với lượng 40% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước; và trong đó AFF với lượng 24% khối lượng, PER với lượng 8% khối lượng và MEL với lượng 8% khối lượng.
8. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó g) chất tạo màng là polyme của este giữa vinyl axetat và axit versatic với lượng là 20,8%, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.
9. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó h) chất ổn định độ pH với lượng là 0,2% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.
10. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó lượng chất chống thối là 0,1% khối lượng, trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.
11. Chế phẩm sơn chống cháy hệ nước theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chế phẩm này bao gồm các thành phần sau đây:
- a) nước với lượng là 28% khối lượng;
 - b) chất phụ gia phân tán với lượng là 0,1% khối lượng;
 - c) chất phụ gia phá bọt với lượng là 0,3% khối lượng;
 - d) chất phụ gia làm đặc, mà bao gồm hydroxyetyl xenluloza và metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính, với lượng là 3,5% khối lượng, trong đó hydroxyetyl xenluloza với lượng là 1% khối lượng và metyl hydroxyetyl xenluloza bị biến tính với lượng là 2,5% khối lượng;
 - e) chất tạo màu với lượng là 7% khối lượng;

f) hệ chất phụ gia chống cháy, mà bao gồm amoni phosphat (AFF), pentaerylthritol (PER) và melamin (MEL), với lượng là 40% khối lượng, trong đó AFF với lượng là 24% khối lượng, PER với lượng là 8% khối lượng và MEL với lượng là 8% khối lượng.

g) chất tạo màng là polyme của este giữa vinyl axetat và axit versatic với lượng là 20,8% khối lượng;

h) chất ổn định độ pH với lượng là 0,2 khối lượng; và

i) chất chống thối với lượng là 0,1% khối lượng;

trong đó, tất cả các tỷ lệ % khối lượng trên đây được tính trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm sơn chống cháy hệ nước.

12. Quy trình sản xuất chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên đây, quy trình này bao gồm các bước:

i) bổ sung thành phần b) chất phụ gia phân tán, c) chất phụ gia phá bọt và d) chất phụ gia làm đặc vào thành phần a) nước, sau đó tiến hành khuấy đều trong khoảng 15 phút;

ii) tiếp tục bổ sung thành phần e) chất tạo màu vào hỗn hợp trên đây và tiến hành khuấy tại tốc độ 600 vòng/phút để phân tán đều đến độ mịn 50 μ m;

iii) bổ sung tiếp thành phần f) hệ chất phụ gia chống cháy vào hỗn hợp thu được trên đây, tiến hành khuấy đều trong 30 phút trong khi nhiệt độ được duy trì nhỏ hơn 50°C và tiến hành gạt mẫu để kiểm tra bề mặt;

iv) bổ sung tiếp, sau khi sau khi việc kiểm tra bề mặt đạt yêu cầu, các thành phần g) chất tạo màng, h) chất ổn định độ pH và i) chất chống thối, sau đó khuấy đều trong 35 phút tại tốc độ 300 vòng/phút; và

v) lọc sản phẩm bằng lưới lọc cỡ 60 (60 mesh) và đóng gói sản phẩm.

13. Quy trình sản xuất theo điểm 12, trong đó thành phần d) chất phụ gia làm đặc bao gồm hydroxyetyl xenluloza và metyl hydroxyetyl xenluloza biến tính, và trong đó:

hydroxyetyl xenluloza được bổ sung trước cùng với các thành phần b) chất phụ gia phân tán, c) chất phụ gia phá bọt trong bước i) trên đây, và

metyl hydroxyetyl xenluloza biến tính được bổ sung sau đó cùng với các thành phần g) chất tạo màng, h) chất ổn định độ pH và i) chất chống thối trong bước iv) trên đây.

FIG. 1

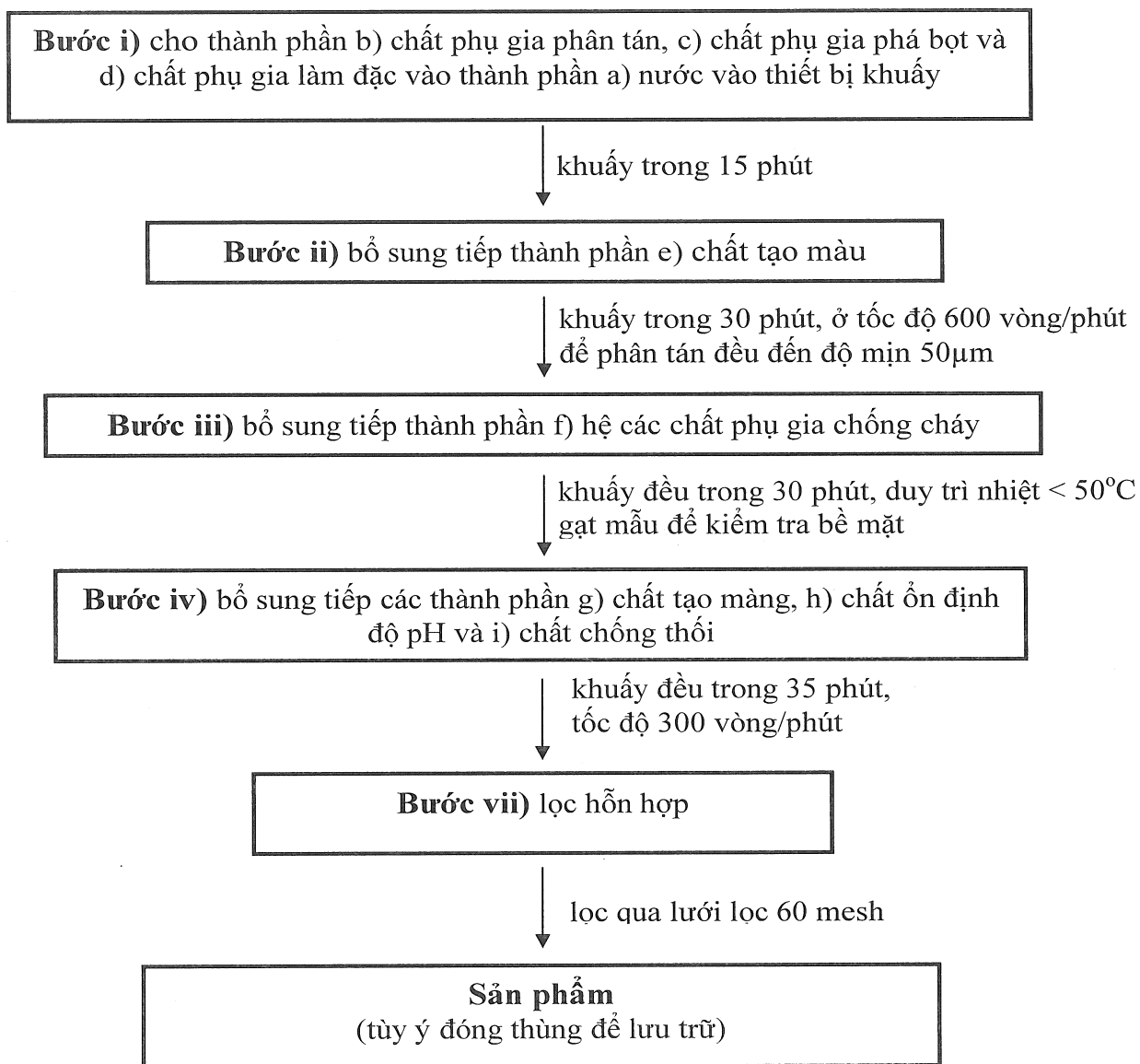


FIG. 2