

Sơn đa chức năng

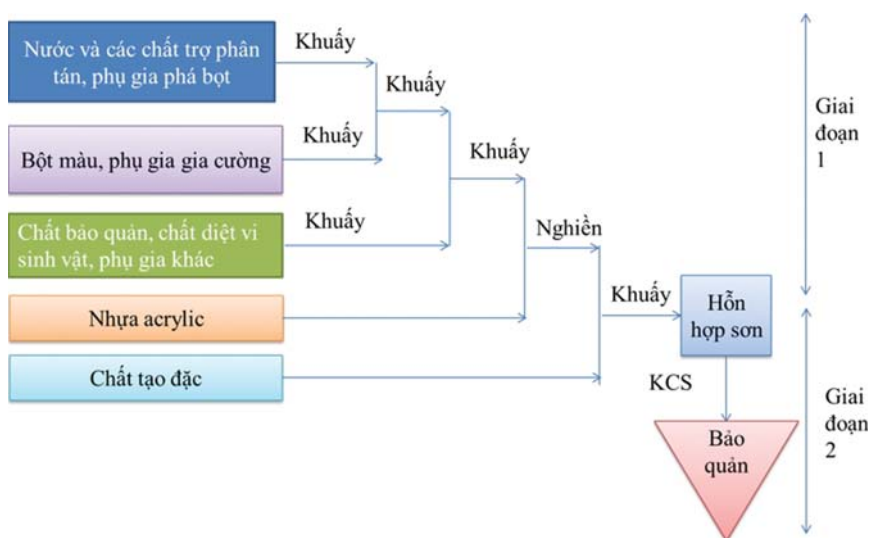
>CHU NGÂN

Công trình xây dựng sau khi đưa vào sử dụng thường xuống cấp nhanh do tác động của môi trường không khí, điều kiện nhiệt độ. Nhằm giải quyết tình trạng nói trên GS. TS. Thái Hoàng và nhóm nghiên cứu Viện Kỹ thuật nhiệt đới đã tiến hành đề tài: “Chế tạo, nghiên cứu đặc trưng, tính chất của hệ sơn phủ trên cơ sở polyme nhũ tương có khả năng chống nóng, bền mài mòn - rửa trôi, ức chế phát triển của rêu mốc ứng dụng trong các lĩnh vực xây dựng, kiến trúc”.

Để chống nóng cho các tòa nhà, kho, xưởng, phương pháp sử dụng lớp phủ chống nóng, phản xạ nhiệt mặt trời đang được quan tâm nghiên cứu, phát triển và ứng dụng. Loại lớp phủ này được áp dụng trên các bề mặt bê tông và bề mặt ngoại thất các công trình xây dựng (mái nhà, tường bao...).

Khi sử dụng lớp phủ hữu cơ, polymer ở những vùng có khí hậu nhiệt đới nóng ẩm, các loại nấm mốc, rêu, vi sinh vật phát triển trên bề mặt và dần ăn sâu vào bên trong lớp phủ hữu cơ, polymer làm suy giảm tính chất và độ bền của chúng. Các loại nấm mốc, vi sinh vật phân hủy lớp phủ hữu cơ, polymer trong môi trường bằng cách tiết ra các enzym để phân giải các chất này thành các chất nuôi dưỡng cơ thể chúng.

Trong đề tài về lớp phủ đa chức năng nêu trên, nhóm nghiên cứu đã biến tính các hạt nano TiO_2 , SiO_2 với các tác nhân ghép silan thích hợp là 3-(trimethoxysilyl) propyl methacrylate silan (TMSPM). Từ đó, tìm được hàm lượng tác nhân ghép thích hợp để biến tính các hạt nano là 3 % (so với khối lượng của hạt nano), góp phần tăng khả năng phân tán các hạt nano biến tính hữu cơ vào nền chất tạo màng là polyacrylic nhũ tương có hàm lượng chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) thấp. Các tác giả đã sử dụng các phụ gia ức chế vi khuẩn, nấm mốc nguồn gốc vô cơ, kích thước nano, thân thiện hơn với môi trường và phụ gia kháng khuẩn nguồn gốc hữu cơ.



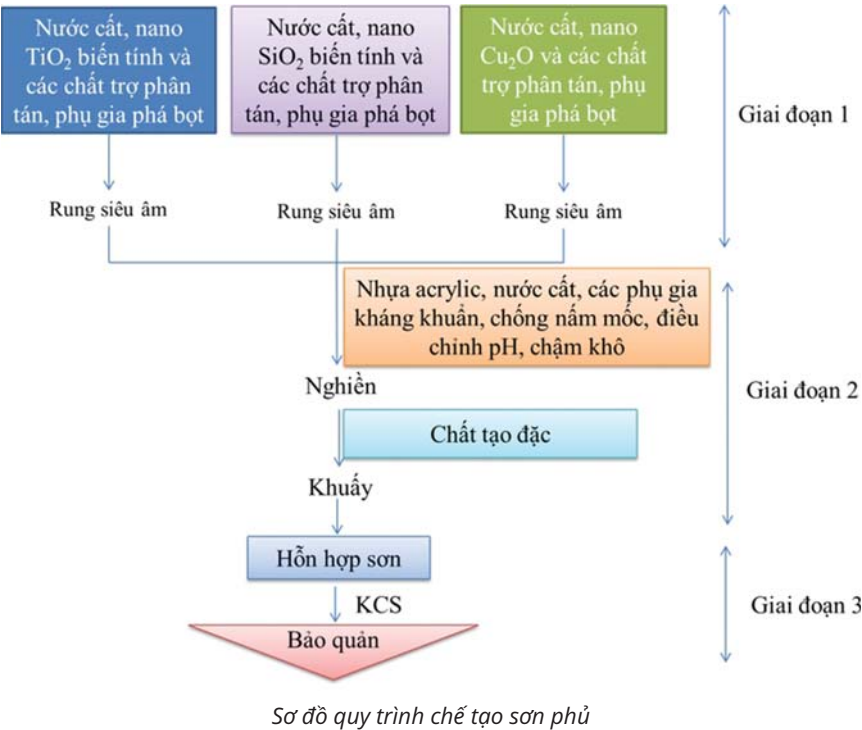
Sơ đồ quy trình chế tạo sơn lót

Hệ sơn phủ gồm có 2 lớp (lớp sơn lót và lớp sơn phủ). Trong sơ đồ quy trình chế tạo sơn lót quy mô phòng thí nghiệm và pilot, có 2 giai đoạn với nhiều bước khác nhau nhằm mục đích phân tán đều các thành phần trong sơn lót.

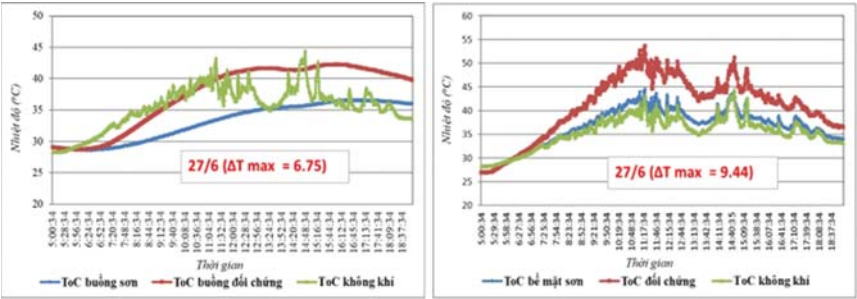
Các kết quả chủ yếu về đặc trưng, tính chất của lớp sơn lót là dễ tạo màng với độ mịn cao ($< 10 \mu\text{m}$), thời gian khô bề mặt không quá nhanh, đảm bảo cho quá trình thi công, cũng không quá lâu, thuận lợi cho thi công lớp tiếp theo (thời gian khô bề mặt = 30 phút). Màng sơn có độ bám dính tốt với tường (độ bám dính đạt điểm 1), có khả năng bền nước (độ bền nước > 720 giờ), độ thấm nước $4,62 \text{ mL/m}^2$, bền kiềm (độ bền kiềm > 480 giờ). Tính chất của sản phẩm sơn lót hoàn toàn đáp ứng

yêu cầu về tính chất, yêu cầu kỹ thuật của sơn lót kháng kiềm ngoại thất theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8652:2012.

Trong sơ đồ quy trình chế tạo sơn phủ với quy mô phòng thí nghiệm và pilot, có 3 giai đoạn với nhiều bước khác nhau, trong đó ở giai đoạn 1, sử dụng các chất gia cường, các phụ gia ức chế vi khuẩn, nấm mốc nguồn gốc vô cơ, kích thước nano... và kỹ thuật phân tán bằng rung siêu âm (Hình 2). Sơn phủ sản xuất ở quy mô pilot có độ mịn nhỏ ($< 10 \mu\text{m}$) bám dính tốt với nền tường (độ bám dính đạt điểm 1), thời gian khô phù hợp cho quá trình thi công (thời gian khô bề mặt 30 phút). Màng sơn có khả năng bền nước (> 720 giờ), bền kiềm (> 480 giờ), bền mài mòn - rửa trôi (> 1800 chu kỳ). Đặc biệt, màng sơn có khả



Thí nghiệm khả năng cách nhiệt, làm mát của màng sơn ở ngoài trời



Biến đổi nhiệt độ tại buồng thử nghiệm được sơn hệ sơn lót và sơn phủ đa chức năng của đề tài và buồng đối chứng trong khoảng thời gian thử nghiệm từ 5 giờ - 19 giờ ngày 27/6/2022

năng kháng vi sinh vật tốt, sau 24 giờ thử nghiệm, màng sơn tiêu diệt hầu hết (> 99 %) các vi khuẩn E. coli và S. aureus và không xuất hiện nấm mốc sau 28 ngày nuôi cấy. Tính chất kỹ

thuật của màng sơn hoàn toàn đáp ứng yêu cầu của sơn nhũ tương ngoại thất được quy định tại tiêu chuẩn TCVN 8652:2012. Đã tìm được hàm lượng thích hợp các tác nhân

kháng khuẩn trong hệ sơn phủ acrylic nhũ tương.

Khả năng chống nóng, làm mát của lớp sơn phủ được xác định bằng giá trị chênh lệch nhiệt độ bề mặt và nhiệt độ trong buồng giữa buồng thử nghiệm và buồng đối chứng. Nhiệt độ được ghi tự động bằng thiết bị cảm ứng nhiệt kế đa kênh. Quan sát sự biến đổi nhiệt độ tại buồng thử nghiệm được sơn bằng hệ sơn lót và sơn phủ đa chức năng của đề tài và buồng đối chứng, có thể thấy nhiệt độ bề mặt sơn chỉ cao hơn nhiệt độ không khí khoảng 2 - 3 oC, trong khi nhiệt độ bề mặt bê tông tại buồng thử nghiệm so sánh cao hơn nhiều, khoảng 10 oC, đặc biệt, vào thời gian trưa, từ 12 giờ đến 14 giờ. Giá trị chênh lệch nhiệt độ lớn nhất (ΔT_{max}) giữa bề mặt mẫu thử nghiệm không có và có lớp sơn phủ đa chức năng lần lượt là 6,75°C và 9,44°C.

Các hạt nano TiO_2 và SiO_2 biến tính đã giúp lớp sơn phủ có khả năng phản xạ năng lượng mặt trời, cản trở nhiệt hấp thụ lên buồng thử nghiệm, giúp nhiệt độ trong buồng thấp hơn so với buồng bê tông, hạn chế khuyết tật, tạo bề mặt nhẵn, do đó, tăng hiệu quả phản xạ năng lượng cũng như tính thẩm mỹ của lớp sơn phủ. Ngoài ra, sự có mặt của nano Cu_2O với gam màu vàng nâu có khả năng hấp thụ nhiệt cũng làm giảm khả năng chống nóng cho lớp sơn phủ.

Tóm lại, nhờ sử dụng các phụ gia nanosilica và nano TiO_2 biến tính hữu cơ, nano Ag, nano Cu_2O , Ag-Zn/zeolite, OIT, hệ sơn gồm lớp sơn lót, lớp sơn phủ nền nhựa acrylic nhũ tương có khả năng chống nóng, bền mài mòn - rửa trôi, ức chế phát triển của vi khuẩn, rêu, nấm mốc tốt như quy định tại tiêu chuẩn TCVN 8652:2012, ứng dụng có hiệu quả trong các lĩnh vực xây dựng, kiến trúc.

Trong thời gian tới, nhóm nghiên cứu sẽ phối hợp một số doanh nghiệp sản xuất sơn để hoàn thiện quy trình sản xuất hệ sơn đa chức năng nêu trên (chủ yếu sử dụng kinh phí của doanh nghiệp), từng bước đưa sản phẩm này áp dụng vào thực tế cuộc sống.❖