

ỨNG DỤNG HYDROXYZETYL METYL XENLULO CHO SẢN XUẤT SƠN LATEX

ĐOÀN THỊ LÊ HUYỀN*, NGUYỄN THỊ HẰNG, ĐÀO SĨ HINH, NGUYỄN ĐÌNH HẢI, BÙI THỊ THU HẰNG

TÓM TẮT:

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu sử dụng hydroxyetyl metyl xenlulo (HEMC) chế tạo từ bột giấy sunfat gỗ cứng, ứng dụng làm chất tạo đặc thay thế HEC cho pha chế sơn latex. Sử dụng HEMC cho pha chế sơn ngoại thất và sơn nội thất với tỉ lệ 0,4-0,45% chất khô của sơn, cho sơn có độ nhớt 100-106 KU, tỷ trọng 1,17-1,43 g/m³. Sơn có độ mịn tốt, không có bọt, các chỉ tiêu chất lượng khác đáp ứng yêu cầu chất lượng đối với sơn ngoại thất và nội thất sản xuất thương mại.

Từ khóa: Xenlulo, HEMC, HEC, chất tạo đặc, sơn latex.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Như đã biết, hydroxy ethyl methyl cellulose (HEMC) được sử dụng làm chất tạo đặc rất hiệu quả trong sản xuất sơn latex (sơn gốc nước), tạo cho sơn đặc tính phủ tuyệt vời, giảm sự kết bông của các thành phần khác. Ngoài ra, HEMC còn làm tăng khả năng kháng nấm mốc, giảm kết cặn của sơn [1].

Ngày nay, sơn nước rất được ưa chuộng, chiếm hơn 70% thị phần sơn tiêu thụ trên thế giới [2]. Hiện nay tại Việt Nam có khoảng 600 doanh nghiệp ngành sơn, với hơn 70 doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài. Theo báo cáo của Hiệp hội Sơn và Mực in Việt Nam (VPIA), trong 5 năm qua ngành sơn có tốc độ tăng trưởng khả quan [3].

Với sự phát triển mạnh mẽ của ngành sơn, cũng như đòi hỏi chất lượng sơn ngày càng cao của người tiêu dùng, công nghệ sản xuất sơn luôn được cải thiện. Ngoài các nguyên liệu chính như bột màu (bổ sung các oxit kim loại như oxit titan, thiếc, chì...), chất độn (CaCO₃, silicat, đất sét), phụ gia (chất phân tán, chất hoạt động bề mặt, chất tạo bọt), bổ sung một số chất tạo đặc như hydroxy ethyl methyl cellulose (HEMC), hydroxy ethyl cellulose (HEC) hay hydroxy ethyl propyl cellulose (HPMC), để cải thiện khả năng chống thấm, tăng khả năng làm dày, giảm kết bông là cần thiết.

Trong sơn latex sử dụng 02 nhóm chất tạo đặc, là chất tạo đặc không liên kết (HEC, HEMC, HPMC) và chất tạo đặc liên kết, là polyuretán (PU). Các chất tạo đặc không liên kết trên nền các dẫn xuất của xenlulo, chứa các nhóm methoxy và hydroxyethyl tạo thành mạch ưa nước và tan trong nước. HEMC là polyme có kích thước mạch „cồng kềnh“ tạo độ nhớt cho dung dịch, có tác dụng cản lại tác động của trọng lực đối với các thành phần phân tán không tan trong nước như canxi cacbonat, titan dioxit và các chất vô cơ khác [4]. Chính vì vậy, HEMC là một trong những phụ gia tạo đặc giúp cải thiện tính chất của sơn latex.

Trong nghiên cứu này, HEMC đã được chế tạo từ bột xenlulo sunfat và ứng dụng làm chất tạo đặc cho sản xuất

sơn latex tại nhà máy sơn Facom thuộc Công ty Cổ phần tập đoàn Facom, nhằm mục đích đánh giá hiệu quả sử dụng của HEMC so với chất tạo đặc thương phẩm đang sử dụng tại nhà máy.

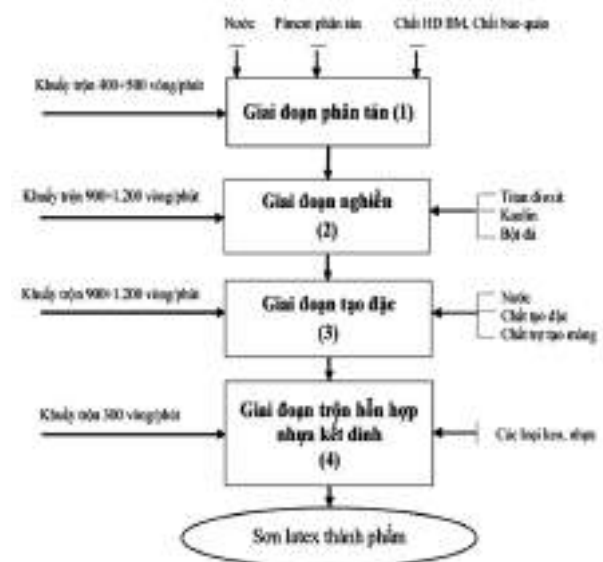
2. VẬT LIỆU VÀ THỰC NGHIỆM

Bột cellulose sử dụng cho tổng hợp HEMC, là bột giấy sunfat tẩy trắng thương phẩm của Công ty CP Giấy An Hòa. Hydroxy ethyl cellulose (HEC) dạng thương phẩm của hãng Lotte – Hàn Quốc.

Các loại phụ gia sơn khác, như bột đá, cao lanh, titan oxit, chất hoạt động bề mặt, chất phá bọt, ... có xuất xứ Việt Nam, Trung Quốc.

Quy trình thực nghiệm pha chế sơn latex với mỗi mẻ thử nghiệm là 1,0 kg sơn trong thiết bị có khuấy đảo trộn, được trình bày trên Hình 1.

Quá trình pha chế bao gồm các công đoạn chính: phân tán, nghiền, tạo đặc và trộn hỗn hợp nhựa kết dính.



Hình 1. Sơ đồ khối quá trình pha chế sơn latex

chất, phụ gia được bổ sung lẫn lộn với mức sử dụng thay đổi tùy theo mục tiêu của từng thực nghiệm.

Các chỉ tiêu chất lượng sơn được xác định theo các phương pháp tiêu chuẩn hóa, bao gồm: Kiểm tra và chuẩn bị mẫu thử (theo TCVN 5669:2013); Tỷ trọng của sơn được xác định (theo TCVN 10237-1:2013); Độ nhớt KU (TCVN 9879:2013); độ mịn (TCVN 2091:1993).

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Chất tạo đặc HEMC, chế tạo từ bột giấy sunfat và chất tạo đặc HEC- Lotte được pha chế cho 02 loại sơn, là sơn bóng ngoại thất EP89 và sơn kinh tế nội thất F500 theo công thức trình bày trên Bảng 1

Mẫu sơn sau khi pha chế được bảo quản ở nhiệt độ thường trong thùng chứa kín, để ổn định trong 24 giờ, sau đó tiến hành phân tích chất lượng sản phẩm.

3.1. Ảnh hưởng của HEMC đến một số đặc tính cơ bản của sơn latex

Kết quả kiểm tra đánh giá sản phẩm sơn sau khi pha và để ổn định nhiệt độ ở 25°C cho thấy, sơn latex khi pha chế sử dụng HEMC có độ đồng nhất cao, không tạo bọt, không vón cục và không có hạt bất thường, như đối với trường hợp các chất vô cơ trong sơn như CaCO₃, TiO₂, cao lanh, được kiểm soát bằng cách kiểm soát nguyên liệu đầu vào và quá trình nghiền.

Tỷ trọng của sơn pha chế có sử dụng HEMC theo công thức pha chế (A) được xác định trong khoảng 1,10 ÷ 1,15 g/ml. Tương ứng, sơn pha chế theo công thức (B) trong khoảng 1,42 ÷ 1,47 g/ml. Độ pH của sơn latex được pha chế có sử dụng HEMC xác định được là 8,5, trong khi đó hầu hết các loại sơn hiện nay có pH trong khoảng 8,0 ÷ 10,0. Độ nhớt của các mẫu sơn thu được có giá trị trong khoảng 90 ÷ 105 K, với công thức sơn sử dụng chất tạo đặc HEMC với tỉ lệ 0,4 ÷ 0,46% khối lượng.

3.2. Tính chất của sơn ngoại thất có sử dụng HEMC làm chất tạo đặc

Kết quả phân tích tính chất của sơn bóng ngoại thất pha chế theo công thức (A) cho thấy, so với sơn bóng ngoại thất FP89, sau 24 giờ pha chế sơn có độ nhớt và tỷ trọng tương đương. Bằng cảm quan có thể thấy mẫu sơn sử dụng chất tạo đặc HEMC có độ đồng nhất cao, không có hạt bất thường, không có bọt và các chỉ tiêu chất lượng khác đều nằm trong giới hạn tiêu chuẩn kỹ thuật đang áp dụng (Bảng 2).

Sau thời gian bảo quản 30 ngày, độ nhớt của sơn tăng 1,7%, nhưng là mức thay đổi cho phép (trong khoảng ± 5%). Độ nhớt tăng là do chất tạo đặc HEMC chưa trương nở hoàn toàn sau quá trình pha chế. Trường hợp giảm có thể do các chất tạo đặc bị nhiễm khuẩn và phân hủy sinh học, bởi các chất tạo đặc đều là các hợp chất dễ phân hủy

Bảng 1. Công thức pha chế sơn ngoại thất và sơn nội thất

Thành phần		% khối lượng			
		FP89	A	F500	B
1	Nước	32,84	32,84	41,91	41,91
2	Chất diệt khuẩn	0,30	0,30	0,40	0,40
3	Chất phân tán	0,30	0,30	0,20	0,20
4	Chất thấm ướt	0,30	0,30	0,20	0,20
5	PG	2,00	2,00	2,00	2,00
6	HEC	0,40	-	0,46	-
7	HEMC chế tạo	-	0,40	-	0,46
8	Chất phá bọt	0,30	0,30	0,40	0,40
9	Titan đioxit	10,70	10,70	0,45	0,45
10	Cao lanh	2,50	2,50	2,50	2,50
11	Canxi cacbonat	5,50	5,50	46,05	46,05
12	Chất điều chỉnh pH	0,15	0,15	0,15	0,15
13	Chất trợ tạo màng	3,77	3,77	0,20	0,20
14	Keo Acrylic	34,34	34,34	-	-
15	Keo Styren Acrylic	-	-	5,00	5,00
16	Chất tạo độ cứng cho màng sơn	5,50	5,50	-	-
17	Chất làm đặc PU	0,50	0,50	0,08	0,08
18	Chất chống rêu mốc	0,60	0,60	-	-
Tổng		100,00	100,00	100,00	100,00

**FP89 và F500: Công thức pha chế sơn bóng ngoại thất và nội thất của nhà máy sơn Facom;
A,B: Công thức pha chế sơn ngoại thất và nội thất có sử dụng HEMC.**

Bảng 2. Chỉ tiêu chất lượng sơn bóng ngoại thất tại nhiệt độ 25°C

Phương pháp/chỉ tiêu kiểm tra	Chỉ tiêu chất lượng của sơn theo Tiêu chuẩn kỹ thuật	FP89		Công thức A	
		24 giờ	30 ngày	24 giờ	30 ngày
Quan sát	Đồng nhất, không có bất thường	Đồng nhất, không có bất thường		Đồng nhất, không có bất thường	
Tỷ trọng	1,10 ÷ 1,15	-	1,17	1,15	1,17
pH	8,5 ÷ 9,5	-	8,6	8,6	8,6
Độ nhớt KU	92 ÷ 97	-	97	95 ÷ 100	96 ÷ 102
Kích thước hạt bất thường	Không có hạt bất thường	Không có hạt bất thường		Không có hạt bất thường	
Lăn bọt	Không có bọt	Không có bọt		Không có bọt	

Bảng 3. Chỉ tiêu chất lượng sơn nội thất F500 tại nhiệt độ 25°C

Phương pháp/chỉ tiêu kiểm tra	Chỉ tiêu chất lượng của sơn theo Tiêu chuẩn kỹ thuật	F500		Công thức B	
		24 giờ	30 ngày	24 giờ	30 ngày
Quan sát	Đồng nhất, không có bất thường	Đồng nhất, không có bất thường		Đồng nhất, không có bất thường	
Tỷ trọng	1,42 ÷ 1,47	-	1,45	1,43	1,45
pH	8,4 ÷ 9,4	-	8,5	8,5	8,5
Độ nhớt KU	100 ÷ 105	-	100	101 ÷ 106	104 ÷ 110
Kích thước hạt bất thường	Không có hạt bất thường	Không có hạt bất thường		Không có hạt bất thường	
Lăn bọt	Không có bọt	Không có bọt		Không có bọt	

sinh học. Các chỉ tiêu về tỷ trọng, pH, kích thước hạt bất thường và lăn bọt đều nằm trong giới hạn cho phép.

3.3. Tính chất của sơn nội thất có sử dụng HEMC làm chất tạo đặc

Tương tự, kết quả đánh giá tính chất của sơn pha chế theo công thức (B) cho thấy, các chỉ tiêu chính như tỷ trọng, pH, ngoại quan, kích thước hạt bất thường và tạo bọt tương đương sản phẩm F500 đang sản xuất tại nhà máy sơn Facom (Bảng 3). Sản phẩm sơn nội thất có yêu cầu về độ nhớt cao hơn sơn ngoại thất, bởi các thành phần chất vô cơ phân tán trong sơn có hàm lượng cao hơn, nhờ đó lớp sơn phủ ở bề mặt tường trong nhà có độ mịn và độ dày tốt hơn. Do vậy, chỉ tiêu về độ nhớt của sản phẩm sơn có sử dụng HEMC cho kết quả tốt hơn sản phẩm F500 sản xuất sử dụng HEC như hiện nay.

Sau thời gian bảo quản sơn ở điều kiện thường trong

30 ngày, độ nhớt của sơn tăng 4,9%, là khoảng dao động chấp nhận được theo Tiêu chuẩn kỹ thuật của sơn F500 (5÷7 %). Như vậy, sử dụng HEMC thay thế cho HEC đáp ứng được mức chất lượng cần thiết của sơn latex nội thất.

4. KẾT LUẬN

Đã chế tạo được hydroxy ethyl methyl cellulose (HEMC) từ nguồn nguyên liệu trong nước là bột giấy sunfat tẩy trắng, có tính chất phù hợp ứng dụng làm phụ gia trong sản xuất sơn. Sử dụng HEMC làm chất tạo đặc và phụ gia thay thế HEC trong sản xuất sơn latex truyền thống, đáp ứng được yêu cầu kỹ thuật và chỉ tiêu chất lượng tương đương, cho độ nhớt tốt hơn so với khi sử dụng HEC. Kết quả của nghiên cứu là những đóng góp quan trọng trong lĩnh vực khoa học và công nghệ sản xuất vật liệu từ nguồn nguyên liệu trong nước.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ Đề tài KHCN mã số 144.2020.ĐT.BO/HĐKHCN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ronald L. Glomski, Lewis E. Davis and Joseph A. Grover, 1973, Water soluble Hydroxyethyl methyl cellulose ether thickener for latex paint, United States Patent, 3,709,876;
2. Quỳnh Trang, 2018, Cuộc cách mạng về sơn không độc hại đã đến Việt Nam, Ấn phẩm số 08 – 2020, Tạp chí Kiến trúc;
3. Phân tích ngành, 2018, Tổng quan thị trường sơn Việt Nam 2018, Công ty TNHH Tư vấn Quản lý OD Click;
4. Franz Jetzinger, Tullnerbach; Martin Kozich, Wien; Marnik Michel Wastyn, Publication Classification Schwechat AT, 2008, Thickener for paint systems, United States Patent, 8,246,738B2.

Thông tin tác giả:

ĐOÀN THỊ LỆ HUYỀN*, NGUYỄN THỊ HẰNG, ĐÀO SĨ HINH, NGUYỄN ĐÌNH HẢI, BÙI THỊ THU HẰNG
Viện Công nghiệp Giấy và Xenlulô

**APPLICATIONS OF HYDROXYETHYL METHYL CELLULOSE
FOR LATEX PAINT MANUFACTURING**

ABSTRACT

This paper presents the results of study on application of hydroxyethylmethylcellulose (HEMC) synthesized from hardwood bleached kraft pulp as a substitute thickener to replace the HEC on the latex paints production. Use of HEMC for production of exterior and interior paint with the ratio of 0.40-0.45% of paint's dry solid given the both paint types which had a viscosity of 100-106 KU and density of 1.17-1.43 g/m³. Paint has good fineness, no foam, and other quality criteria meet quality requirements for commercial production interior and exterior paints.

Keywords: Cellulose, HEMC, HEC, thickener, latex coating.