

Nghiên cứu ảnh hưởng của bột vỏ hào đến một số tính chất của sơn tường

Effects of oyster shell powder on some properties of wall paint

Phạm Thanh Mai^(1,*), Lưu Thị Hồng⁽²⁾, Phạm Hồng Khoa⁽³⁾

Tóm tắt

Trong ngành sơn, canxi cacbonat được sử dụng rộng rãi với vai trò làm chất độn chính và cải thiện tính chất của sơn. Vỏ hào có chứa hàm lượng canxicacbonat rất cao, với đặc điểm tương đồng với bột đá vôi dùng trong sơn nước, vỏ hào có thể dùng để thay thế một phần lượng bột CaCO_3 . Trong nghiên cứu này, hàm lượng bột vỏ hào thay thế từ 25%-100% bột đá vôi, có thể chế tạo được các mẫu sơn về cơ bản đạt các tính chất của sơn tường như độ mịn, độ nhớt, độ bền nước, độ bền kiềm, khối lượng riêng, trạng thái trong thùng chứa, đặc tính thi công, thời gian khô bề mặt và thời gian khô hoàn toàn theo yêu cầu kỹ thuật của TCVN 8652:2020 – Sơn tường dạng nhũ tương. Trong đó, mẫu sử dụng bột vỏ hào thay thế 25% bột đá vôi có độ phủ và độ bám dính tốt. Bột vỏ hào có tác dụng tương tự và có thể thay thế chất làm đặc thông thường, đặc biệt, sử dụng bột vỏ hào có ý nghĩa lớn trong việc giảm ô nhiễm môi trường, giảm giá thành sơn.

Từ khóa: vỏ hào, sơn, chất độn, canxi cacbonat, tính chất sơn

Abstract

In the paint industry, calcium carbonate is widely used as a main filler and to improve properties of paint. Oyster shells contain very high levels of calcium carbonate, with similar characteristics to limestone powder used in water-based paints. Oyster shells can be used to replace part of the CaCO_3 powder. In this study, the content of oyster shell powder replaces 25% - 100% of limestone powder. It is possible to create paint samples that basically meet the basic properties of wall paint such as fineness, viscosity, water resistance, alkali resistance, density, ease of application and drying time according to technical requirements of TCVN 8652:2020 - Emulsion wall paint. In this study, the sample uses oyster shell powder to replace 25% of limestone powder with good coverage and adhesion. Oyster shell powder has similar effects and can replace conventional thickeners. Using oyster shell powder has great significance in reducing environmental pollution and reducing paint costs.

Key words: oyster shells, paint, filler, calcium carbonate, paint properties

^(1,*)ThS, Giảng viên, Bộ môn Vật liệu xây dựng, Khoa Xây dựng, Trường Đại học Kiến Trúc Hà Nội, ĐT: 0964756999, Email: maipth@hau.edu.vn

⁽²⁾TS, Phó Viện Trưởng, Viện Vật liệu xây dựng, ĐT: 0912425751, Email: luuthihongngoc@gmail.com

⁽³⁾TS, Giảng viên, Trường Đại học Hải Phòng, Email: hongkhoakt@gmail.com, ĐT: 0967727788

Ngày nhận bài: 24/5/2024

Ngày sửa bài: 31/5/2024

Ngày duyệt đăng: 02/7/2024

1. Đặt vấn đề

Sơn tường là một trong các vật liệu quan trọng trong xây dựng, một số loại sơn như sơn nước, sơn màu với sự đa dạng hóa về sản phẩm [2,4]. Các đặc tính của sơn vẫn thu hút các nghiên cứu để chất lượng sơn ngày càng nâng cao và ứng dụng ngày càng rộng rãi [2,6,7]. Bên cạnh các thành phần chế tạo sơn như chất tạo màng, bột màu, dung môi và một số phụ gia, các chất độn đóng vai trò quan trọng trong việc hạ giá thành sản phẩm, tăng độ cứng, khả năng chịu va đập của màng sơn và trong một số trường hợp còn có thể sử dụng thay thế cả bột màu. Bột đá vôi (CaCO_3) được sử dụng rộng rãi trong ngành sơn với vai trò làm chất độn chính. Canxi cacbonat giúp tăng khả năng quang học của sơn và trọng lượng của sơn, hàm lượng sử dụng có thể sử dụng đến 60% hàm lượng trong sản xuất sơn [8].

Bên cạnh đó, ngành công nghiệp thủy sản của nước ta tăng mạnh, đặc biệt là công nghệ nuôi hào, ngao phát triển mạnh phục vụ nhu cầu tiêu thụ nội địa và xuất khẩu. Vỏ của chúng là phế phẩm, sau khi lấy ruột, lượng vỏ hào, vỏ ngao thải ra môi trường rất lớn, gây ảnh hưởng xấu đến môi trường. Trung bình cứ 1 tấn nguyên liệu (hào, ngao) thu được: 700 kg vỏ, 100 kg ruột, 200 kg nước theo số liệu công bố của huyện Vân Đồn - tỉnh Quảng Ninh. Các nhà máy chế biến mỗi ngày tiêu thụ 300- 400 tấn nguyên liệu/ngày (tương đương 210-280 tấn vỏ/ngày). Vỏ hào có chứa hàm lượng canxicacbonat rất cao, với đặc điểm tương đồng với bột CaCO_3 dùng trong sơn nước, vỏ hào có thể dùng để thay thế một phần lượng bột CaCO_3 [1,3,5,6]. Việc nghiên cứu ứng dụng bột vỏ hào trong sơn với mục đích thay thế một phần bột đá đang sử dụng theo phương pháp chế tạo truyền thống rất phù hợp với xu hướng chung trên thế giới về việc nghiên cứu tái sử dụng các nguồn phế thải làm vật liệu [1,3,5,6,7]. Chính vì vậy, bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của bột vỏ hào đến khả năng chế tạo sơn và một số tính chất của sơn như khối lượng riêng, độ nhớt, độ mịn, độ pH, độ phủ, độ bám dính, trạng thái trong thùng chứa, đặc tính thi công, thời gian khô, độ bền nước và độ bền kiềm.

2. Vật liệu sử dụng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Chất độn

- Vỏ hào

Vỏ hào sử dụng trong nghiên cứu có nguồn gốc từ Quảng Ninh. Vỏ hào sau khi đưa về được ngâm nước để loại bỏ phần bùn, rêu. Sau đó, đánh sạch vỏ hào bằng bàn chải để loại bỏ hết bùn bẩn và rêu còn lại. Vỏ hào được tiến hành gia công nhiệt ở 700°C , nghiền mịn đến qua hết sàng $45\mu\text{m}$.

*Kết quả phân tích XRD vỏ hào trong hình 2.

Kết quả phân tích XRD và chụp SEM cho thấy vỏ hào chứa chủ yếu là khoáng canxit, hình trụ, dạng tấm, tương tự cấu trúc của đá vôi.

- Bột đá vôi

Đặc tính:

Kích thước: $\leq 15\mu\text{m}$

Khối lượng riêng: $2,86\text{ g/cm}^3$

Trạng thái: bột trắng

- Bột cao lanh

Đặc tính:

Kích thước: $\leq 15\mu\text{m}$

Khối lượng riêng: $2,12\text{ g/cm}^3$



Hình 1. Vỏ hào (a) trước và (b) sau khi rửa

Bảng 1. Thành phần hóa vô hữu

Thành phần	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	MKN
%	1,51	0,10	0,11	51,94	0,20	0,54	0,06	0,40	0,08	43,66

Trạng thái: bột màu vàng nhạt

• **Bột nhẹ**

Đặc tính:

Kích thước: ≤ 4µm

Khối lượng riêng: 0,35 g/cm³

Trạng thái: bột trắng

2.2. Bột màu

Nghiên cứu này sử dụng bột TiO₂ mua trên thị trường, các đặc tính của bột màu thể hiện trong bảng dưới.

Bảng 2. Thông số kỹ thuật của TiO₂

TT	Chỉ tiêu	Giá trị
	Hàm lượng, %	≥ 94
	Độ sáng	≥ 98
	Độ mịn, µm	>15
	Khối lượng riêng, g/cm ³	3,94
	Trạng thái	Bột
	Màu	Trắng
	pH	7

2.3. Phụ gia

Đề tài sử dụng các phụ gia sau: chất phân tán, chất thấm ướt, chất phá bọt, chất làm chậm khô, chất điều chỉnh pH, chất trợ tạo màng, chất bảo quản, chất làm đặc. Các đặc tính của phụ gia thể hiện trong bảng dưới:

2.4. Phương pháp nghiên cứu

TCVN 8653-1:2020: Sơn tường dạng nhũ tương – Phương pháp thử – Xác định trạng thái sơn trong thùng chứa, đặc tính thi công, độ ổn định ở nhiệt độ thấp và ngoại quan màng sơn.

TCVN 8653-2:2020: Sơn tường dạng nhũ tương -

Phương pháp thử - Xác định độ bền nước của màng sơn.

TCVN 8653-3:2020: Sơn tường dạng nhũ tương - Phương pháp thử - Xác định độ bền kiềm của màng sơn.

TCVN 2091:2015: Sơn, vecni và mực in – Xác định độ mịn.

TCVN 2095 – 1993: Sơn- Phương pháp xác định độ phủ.

TCVN 10237-1:2013: Sơn và vecni - Xác định khối lượng riêng

TCVN 2097:2015: Sơn và vecni – Phép thử cắt ô.

TCVN 9879:2013: Sơn - Xác định độ nhớt KU bằng nhớt kế Stormer.

TCVN 2096-1:2015: Sơn và vecni – Phương pháp xác định độ khô và thời gian khô

2.5. Cấp phối nghiên cứu

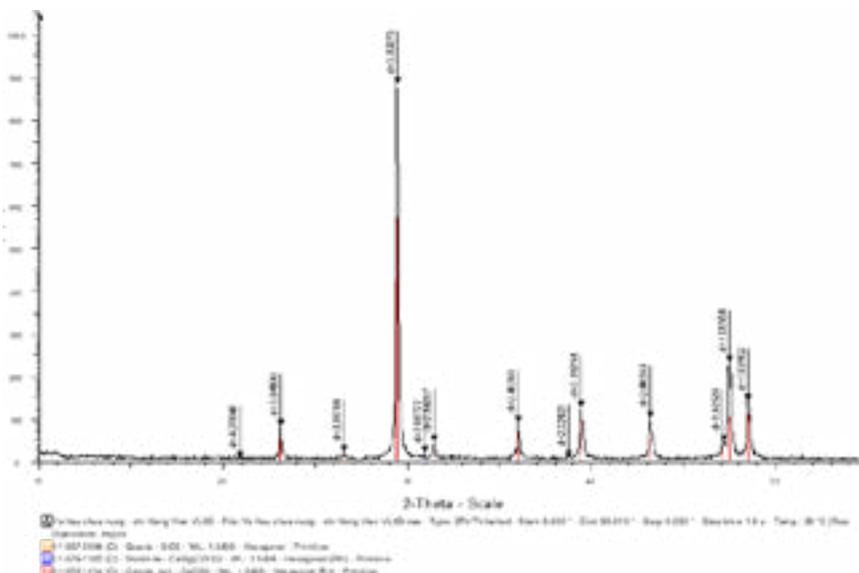
Dựa trên kết quả nghiên cứu và sản xuất của Công ty TNHH Công nghệ Delta Việt Nam, nhóm nghiên cứu sử dụng cấp phối H0 từ nhà máy làm mẫu đối chứng, sau đó tính toán và tiến hành thí nghiệm, với sử dụng bột vô hữu thay thế bột đá trong cấp phối đối chứng.

Bảng 4. Hàm lượng khô của huyền phù vô hữu sử dụng trong cấp phối

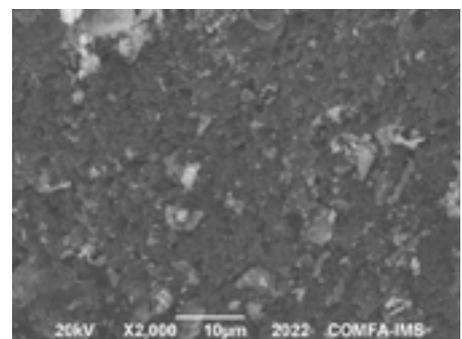
TT	Ký hiệu mẫu	Hàm lượng khô, %
1	H1	45,39
2	H2	45,39
3	H3	51,21
4	H4	51,21

Vô hữu sau khi nung được nghiền ướt, và được đưa vào cấp phối chứa dưới dạng huyền phù. Hàm lượng khô (bột vô hữu) của các mẫu được thể hiện trong bảng 4.

Sau khi tính toán và tiến hành thí nghiệm, nhóm nghiên cứu đưa ra được bảng cấp phối của các mẫu sơn thí nghiệm H1, H2, H3, H4 trong bảng 5.



Hình 2. XRD vô hữu



Hình 3. SEM của vô hữu

Bảng 3. Đặc điểm của phụ gia

TT	Phụ gia	Thành phần	Trạng thái	pH	Màu
1	Chất phân tán (Ortan)	Polyacrylic acid sodium salt	Lỏng	9	Hồng da
2	Chất thấm ướt (X405)	Polyethylene glyco octylphenyl ether	Lỏng	6	Không màu
3	Chất phá bọt (12L1, 12L2)	Mineral Oil, Wax Parafin-Oxo Oil, Native Oil, Acohol	Lỏng	5	Vàng nhạt
4	Chất làm chậm khô (PG)	Ethylene Glycol	Lỏng	8,5	Không màu
5	Chất điều chỉnh pH	Fetamine	Lỏng	12	Vàng
6	Chất trợ tạo màng	Texanol	Lỏng	5	Không màu
7	Chất diệt khuẩn	Rocima 623	Lỏng	4	Không màu
8	Chất diệt nấm	Rocima 323	Lỏng	6	Vàng
9	Chất làm đặc (Narosol HHBR, Resin 729, NHS300)	- Natrosol - Polyurethane	Bột Lỏng	5	Vàng nhạt Không màu
10	Chất tạo độ phủ (6299X)	Anatase, Rutile	Hồ sệt		Trắng

Bảng 5. Cấp phối sơn tường chứa bột vỏ hào và cấp phối đối chứng

Vật liệu		Khối lượng, g				
		H0	H1	H2	H3	H4
Dung môi	Nước	314	262,8	202,7	180,1	132,5
Chất tạo màng	Nhựa 7670	200	200	200	200	200
Bột màu	Titan dioxit R706	80	80	80	80	80
Chất độn	Bột đá	200	150	100	50	0
	Huyền phủ vỏ hào	0	110,2	220,3	292,9	390,55
	Cao lanh	5	5	5	5	5
	Bột nhẹ	100	100	100	100	100
Phụ gia	Ortan	6	6	6	6	6
	X405	3	3	3	3	3
	12L1	2	2	2	2	2
	12L2	2	2	2	2	3
	PG	8	8	8	8	8
	Natrosol HHBR	3,5	3,5	3,5	3	2,5
	Fetamine	2	2	2	2	2
	Texanol	8	8	8	8	8
	6299X	10	10	10	10	10
	Rocima 623	4	4	4	4	4
	Rocima 363	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Resin 729	1	1	1	1	1
NHS300	5	5	5	0	0	
TỔNG		955	955	955	954,5	954

3. Kết quả và thảo luận

Các kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của bột vỏ hào một số tính chất của sơn được thể hiện trong bảng 6.

Các kết quả nghiên cứu cho thấy, các mẫu sơn có sử dụng bột vỏ hào trong thành phần có khối lượng riêng của đạt trong khoảng 1,361- 1,408 g/cm³ và không chênh lệch nhiều so với mẫu đối chứng.

Độ nhớt các mẫu được xác định theo TCVN 9879:2013, Sơn – Xác định độ nhớt KU bằng nhớt kế STORMER. Với các mẫu trong thành phần có vỏ hào khi giữ nguyên cấp phối sẽ có độ nhớt cao do đặc. Trong quá trình thí nghiệm, để có độ nhớt phù hợp cần điều chỉnh chất làm đặc hợp lý, khi tăng

lượng vỏ hào sử dụng càng nhiều thì độ nhớt cũng như độ đặc cũng tăng theo, vì vậy, lượng chất làm đặc sử dụng cần giảm đi để có độ nhớt phù hợp, điều này đồng thời giúp làm giảm phần nào giá thành trong quá trình sản xuất.

Độ pH được xác định bằng chỉ thị quỳ tím, các mẫu sử dụng bột vỏ hào có độ pH cao hơn so với mẫu đối chứng. Khi tăng hàm lượng bột vỏ hào, độ pH có xu hướng tăng dần. Có thể thấy, để pH của mẫu đạt mức thích hợp và tính chất của mẫu sơn được tốt và cải thiện thì chỉ nên sử dụng bột vỏ hào ở hàm lượng nhỏ.

Độ mịn được thử theo TCVN 2091:2015: Sơn, vecni và mực in – Xác định độ mịn, yêu cầu kỹ thuật đối với ngoại thất

Bảng 6. Một số tính chất của sơn

TT	Mẫu	Khối lượng riêng, ρ	Độ nhớt	pH	Độ mịn	Độ phủ	Độ bám dính
		g/cm^3	KU		μm	g/m^2	
1	H0	1,393	97	8	34	175	1
2	H1	1,408	120,6	11	18	178,8	1
3	H2	1,374	107,2	11,5	32,5	229,7	0
4	H3	1,376	90,3	11,5	32,5	190	0
5	H4	1,361	107,5	11,5	40	262,5	0

Bảng 7. Trạng thái trong thùng chứa, ngoại quan màng sơn và đặc tính thi công của sơn

Mẫu	Trạng thái sơn trong thùng chứa	Ngoại quan màng sơn	Đặc tính thi công
H0	Đồng nhất, không vón cục cứng	Không có biểu hiện khác thường	Dễ dàng quét 2 lớp
H1	Đồng nhất, không vón cục cứng	Không có biểu hiện khác thường	Dễ dàng quét 2 lớp
H2	Đồng nhất, không vón cục cứng	Không có biểu hiện khác thường	Dễ dàng quét 2 lớp
H3	Đặc, đồng nhất, không vón cục cứng	Không có biểu hiện khác thường	Dễ dàng quét 2 lớp
H4	Hơi đặc, đồng nhất, không vón cục cứng	Bề mặt hơi khô	Dễ dàng quét 2 lớp

Bảng 8. Thời gian khô của mẫu sơn

TT	Mẫu	Thời gian khô bề mặt(phút)	Thời gian khô hoàn toàn (phút)
1	H0	79	116
2	H1	31	54
3	H2	28	47
4	H3	28	51
5	H4	24	41

Bảng 9. Độ bền nước và độ bền kiềm các mẫu

TT	Mẫu	Độ bền nước	Độ bền kiềm
1	H0	Đạt	Đạt
2	H1	Đạt	Đạt
3	H2	Đạt	Đạt
4	H3	Đạt	Đạt
5	H4	Đạt	Đạt

là không hơn hơn 40 μm theo TCVN 8652:2020, Sơn tường dạng nhũ tương – Yêu cầu kỹ thuật. Các mẫu trong thành phần chứa vỏ hạt đạt yêu cầu kỹ thuật với độ mịn nhỏ hơn 40 μm , trong đó mẫu có độ mịn tốt nhất là mẫu H1 với độ mịn 18 μm do được nghiền kỹ bởi máy nghiền siêu mịn. Trong quá trình thí nghiệm, khi tiến hành cho các chất ở giai đoạn đầu của quy trình chế tạo sơn, độ mịn của mẫu ít có sự thay đổi nhưng khi cho nhựa vào, độ mịn của mẫu bắt đầu kém đi thậm chí sẽ có vón cục nếu nhựa không phân tán kịp, tiếp đó khi cho trợ tạo màng (texanol) quá trình phản ứng giữa nhựa và trợ tạo màng diễn ra mạnh có thể làm độ nhớt của mẫu tại thời điểm đó tăng mạnh và có hiện tượng vón cục do không thể phân tán. Vì vậy, trong thí nghiệm khi cho hai chất này phải đặc biệt lưu ý.

Độ phủ được thử theo TCVN 2095:1993, Sơn – Phương pháp xác định độ phủ. Độ phủ của các mẫu tương đối cao, các mẫu đạt yêu cầu kỹ thuật là M0, H1, H3 với độ phủ không lớn hơn 200 g/m^2 theo TCVN 8652:2020, Sơn tường dạng nhũ tương – Yêu cầu kỹ thuật. Độ phủ của mẫu ảnh hưởng bởi khả năng tạo độ phủ của thành phần bột độn, độ mịn của các hạt bột trắng và sự phân tán đồng đều các hạt trong nhũ tương sơn nước. Khi thay thế thành phần bột đá bởi bột vỏ hạt, độ mịn của chúng khác nhau nhưng ít ảnh hưởng đến độ phủ, chủ yếu độ phủ thay đổi là do sự phân tán và độ đặc,

độ nhớt của mẫu sơn.

Độ bám dính được thử theo TCVN 2097:2015, Sơn và vecni- Phép thử cắt ô, xác định độ bám dính. Mẫu H1 có độ bám dính tốt kết quả đạt yêu cầu kỹ thuật với mức độ bong tróc không lớn hơn mức 1 theo TCVN 8652:2020, Sơn tường dạng nhũ tương – Yêu cầu kỹ thuật. Khi cho thêm vỏ hạt vào thành phần bề mặt lớp màng sơn có ảnh hưởng, bề mặt trở lên dòn hơn. Khi sử dụng thành phần với lượng vỏ hạt tăng lên, mẫu sơn khi khô có tính giòn, dễ nứt và khô, độ bám dính của các mẫu thể hiện sự ổn định bề mặt và khả năng dính kết của lớp màng sơn với bề mặt tấm thử.

Trạng thái sơn trong thùng chứa, ngoại quan màng sơn và đặc tính thi công của sơn được xác định theo TCVN 8653:2020, kết quả nghiên cứu được thể hiện trong bảng 7.

Các mẫu sơn đồng nhất, không có cục vón cứng, đều dễ dàng quét được hai lớp đạt yêu cầu kỹ thuật trong thi công. Tuy nhiên khi sử dụng hàm lượng bột vỏ hạt cao hơn thì mẫu sơn đặc hơn, bề mặt sẽ khô hơn.

Các mẫu sơn được xác định thời khô theo TCVN 2096-3:2015 - Sơn và vecni – Phương pháp xác định độ khô và thời gian khô, kết quả được thể hiện trong bảng 8.

Thời gian khô của các mẫu sơn có chứa vỏ hạt trong

(Xem tiếp trang 86)

thiện hệ thống như phía dưới tác giả đã sử dụng các công nghệ như sau: Về phần back-end thì tác giả sử dụng ngôn ngữ lập trình C# và framework .NET. Cuối cùng về xử lý dữ liệu tác giả có sử dụng MySQL và Ajax call API. [7][8] Về giao diện, tác giả xây dựng giao diện hệ thống nói chung bằng ngôn ngữ HTML/CSS, Angular

Kết luận

Tác giả đã nghiên cứu và tìm hiểu nêu ra sự cần thiết của đề tài xây dựng và phát triển hệ thống cung cấp dịch

vụ giám sát hoạt động tự động realtime trên các website [9]. Sau đó thông qua quá trình nghiên cứu tác giả đã đánh giá cách thức, tìm ra ưu và nhược điểm và từ đó đề ra giải pháp triển khai ứng dụng. Mặt khác, tác giả cũng đã tìm hiểu các mô hình hoá và tối ưu hoá, lựa chọn giải pháp tốt nhất. Cuối cùng hiện thực hoá [10] và triển khai thành công thử nghiệm hệ thống để nhằm đưa vào thực hiện ứng dụng quản lý các website và ứng dụng web trong quá trình số hoá của trường Đại học Kiến trúc Hà Nội./.

Tài liệu tham khảo

1. "Instatus," 2023. [Online]. Available: <https://instatus.com/blog/website-performance-metrics>.
2. A. Dennis, W. Barbara Haley and T. David, "Systems Analysis and Design with UML," p. 2, 2012.
3. A. Kaushik, "Web Analytics 2.0: The Art of Online," 2019.
4. L. Thomas, "Web Analytics 2.0: The Art of Online Accountability and Science of Customer," The history, p. 4, 2013.
5. T. Nguyen, "Realtime website monitoring system based on Machine Learning technique," p. 3, 2019.
6. T. Đ. Quế, Tài liệu phân tích và thiết kế hệ thống thông tin, 2010.
7. H. Tran, Real-time website Monitoring and alert system using data analytics, 2019.
8. "MY SQL DOCUMENTATION," [Online]. Available: <https://dev.mysql.com/doc/>.
9. CTO, "CTO," [Online]. Available: <https://thectoclub.com/tools/best-website-monitoring-tool/>.
10. "Visualping," [Online]. Available: <https://visualping.io>.

Nghiên cứu ảnh hưởng của bột vỏ hào...

(tiếp theo trang 47)

thành phần ngắn hơn, khi quét bề mặt mẫu khô nhanh hơn đáng kể, khi không sử dụng thêm phụ gia chậm khô bề mặt có thể đạt dưới 40 phút, thời gian khô hoàn toàn của các mẫu đều dưới 60 phút.

Độ bền nước và độ bền kiềm được xác định theo TCVN 8653:2020, kết quả thể hiện trong bảng 9.

Độ bền nước và độ bền kiềm là tính chất quan trọng đối với sơn, đặc biệt là sơn tường ngoại thất. Khi bị tác động bởi nước và độ ẩm thường xuyên bởi yếu tố thời tiết, nếu độ bền nước không đủ tốt màng sơn sẽ không đạt yêu cầu trong thời gian phủ làm cho bề mặt ngoại thất không còn được bảo vệ một cách tốt nhất, thậm chí còn gây rêu, mốc cho bề mặt ngoại thất do yếu tố ẩm. Bên cạnh đó, khi bị tác động thường xuyên bởi yếu tố thời tiết cùng với tác nhân môi trường, nhiều trường hợp sẽ gây kiềm hóa và làm hư hại lớp màng sơn, nếu độ bền kiềm không đủ tốt màng sơn sẽ nhanh chóng mất chức năng làm cho bề mặt ngoại thất không còn được bảo vệ một cách tốt nhất.

4. Kết luận

Từ các kết quả nghiên cứu có thể rút ra một số kết luận rằng có thể chế tạo thành công sơn chứa vỏ hào với hàm lượng thay thế bột đá vôi từ 25-100% về cơ bản đạt các tính chất của sơn tường như độ mịn, độ nhớt, độ bền nước, độ bền kiềm, khối lượng riêng, trạng thái trong thùng chứa, đặc tính thi công, thời gian khô bề mặt và thời gian khô hoàn toàn. Trong đó, mẫu H1 (mẫu sử dụng bột vỏ hào thay thế 25% bột đá vôi) có độ phủ và độ bám dính tốt, khi hàm lượng bột vỏ hào thay thế bột đá vôi cao hơn thì độ bám dính của các mẫu giảm đi. Độ pH của các mẫu còn cao, để pH của mẫu đạt mức thích hợp thì chỉ nên sử dụng bột vỏ hào ở hàm lượng nhỏ. Bên cạnh đó, khi sử dụng bột vỏ hào và giảm lượng sử dụng chất làm đặc thì độ đặc và độ nhớt của các mẫu sơn không thay đổi qua đó có thể thấy bột vỏ hào có tác dụng tương tự và có thể thay thế chất làm đặc thông thường./.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyễn Xuân Thái, Nghiên cứu đặc trưng của bột vỏ hào và khả năng hấp phụ một số ion kim loại nặng, Luận văn thạc sĩ, Viện hàn lâm khoa học Việt Nam, 2019.
2. La Thế Vinh, Khả năng chịu nhiệt và bền nhiệt của sơn vô cơ, Tạp chí Hóa học T.48 (4A), 485-488.
3. Ngô Thụy Diễm Trang, Triệu Thị Thúy Vi, Lê Nguyễn Anh Duyệt, Trần Sỹ Nam, Lê Anh Kha và Phạm Việt Nữ, Ảnh hưởng của nhiệt độ nung lên khả năng hấp phụ lân của bột vỏ sò huyết. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 2017, 77-84.
4. Phùng Văn Lự, Vật liệu xây dựng, NXB Giáo dục, 2012.
5. Kim Hung Mo, U. Johnson Alengaram, Mohd Zamin Jumaat, Siew Cheng Lee, Wan Inn Goh, Choon Wah Yuen, Recycling of seashell waste in concrete: A review, Construction and Building Materials, 2018, 751-764.
6. Syairah Liyana Mohd Abd Ghafar, Mohd Zobir Hussein, Zuki Abu Bakar Zakaria, Synthesis and Characterization of Cockle Shell-Based Calcium Carbonate Aragonite Polymorph Nanoparticles with Surface Functionalization, Hindawi Publishing Corporation, Journal of Nanoparticles, 2017, 1-12.
7. Thu Thảo, Tái chế phế thải công nghiệp làm nguyên liệu sản xuất VLXD hướng tới phát triển bền vững, Tạp chí xây dựng, 2023.
8. Bột canxi cacbonat chất độn quan trọng trong ngành sản xuất sơn nước, Tin tức ngành hoá chất, 2023.