

MỘT SỐ KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU TRONG NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO SƠN VẠCH ĐƯỜNG HỆ NƯỚC ACRYLIC

PGS.TS NGUYỄN THỊ BÍCH THUY, KS ĐÀO MINH TUỆ, THS ĐỖ VĂN TÀI

Viện KH&CN Giao thông Vận tải

Sơn vạch đường được sử dụng rộng rãi trong ngành giao thông với mục đích chỉ dẫn giao thông. Loại sơn này chủ yếu gồm sơn alkyd hoặc acrylic styren hệ dung môi. Sơn hệ dung môi có độ hòa tan trong nước thấp, cơ chế khô không phụ thuộc nhiều vào độ ẩm không khí. Tuy nhiên, vạch kẻ đường từ nhựa alkyd hệ dung môi có hạn chế là tầm nhìn (cả ban ngày và ban đêm) không rõ; do sự oxy hóa nhựa alkyd theo thời gian nên màng sơn giòn, cứng và không bám mặt đường hoặc độ bám dính của hạt bi thủy tinh không tốt. Sơn acrylic hệ dung môi có tính năng không tốt hơn so với sơn alkyd. Mặt khác, sơn vạch đường hệ dung môi có hàm lượng chất hữu cơ bay hơi cao, gây độc hại khi chế tạo, vận chuyển và sử dụng.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, thế giới đã sử dụng nhựa acrylic hệ nước thay thế cho nhựa acrylic hệ dung môi để chế tạo sơn vạch đường. Sơn vạch đường hệ nước có các ưu điểm: thời gian khô nhanh, độ bám dính với mặt đường tốt, khả năng giữ bi thủy tinh tốt, bền với các môi trường dầu, kiềm, muối. Sơn vạch đường hệ nước có độ phản quang ban ngày và ban đêm tốt. Đồng thời, sơn có hàm lượng chất hữu cơ bay hơi thấp.

Bài báo này trình bày một số kết quả bước đầu trong nghiên cứu chế tạo sơn vạch đường hệ nước acrylic.

Từ khoá: sơn vạch đường, nhựa acrylic, hệ nước.

Đặt vấn đề

Các vạch kẻ đường được sử dụng để đảm bảo an toàn giao thông. Trước đây, sơn kẻ đường hệ dung môi được sử dụng phổ biến do sự thuận tiện và thuộc tính khô nhanh của sơn [1]. Tuy nhiên, sơn kẻ đường hệ dung môi bị giòn, cứng và bám dính mặt đường không tốt, mặt khác sơn dung môi thải vào môi trường các hợp chất hữu cơ bay hơi [2, 5]. Vào đầu thập niên 80 của thế kỷ trước, sơn vạch đường hệ nước được đưa vào sử dụng cùng với sơn vạch đường truyền thống [3, 4, 6]. Vật liệu sử dụng trong sơn vạch đường hệ nước chủ yếu là nhũ tương acrylic [7, 8]. Thị trường của sơn vạch đường hệ nước chiếm 90% thị trường sơn giao thông ở Mỹ, 70% ở Úc và 15% ở châu Âu. Sơn hệ nước có nhiều ưu điểm như lượng hợp chất hữu cơ bay hơi ít, khô nhanh, không cháy và dễ dàng trong chế tạo cũng như thi công.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu

Chất tạo màng: nhựa acrylic ACW-1 là polyme nhũ tương biến tính acrylic có kích thước hạt ổn định với các thông số kỹ thuật như sau: ngoại quan: màu trắng sữa; hàm lượng chất rắn: $52 \pm 1\%$; độ nhớt ở 30°C : 500 cPs;

giá trị pH: 8,0-9,5; kích thước: 0,15-0,20 μm ; nhiệt độ hóa thủy tinh: 35°C .

Bột màu và bột độn: bột màu titan oxit, bột độn bari sunfat và canxi cacbonat của Trung Quốc.

Phụ gia phân tán:

- Phụ gia phân tán TM-1: là muối trung hòa điện tích của axit polycarbonic với các dẫn xuất polyamin của hãng Cognis (Mỹ) với các thông số kỹ thuật như sau: khối lượng riêng: 0,89-0,91 g/cm³; hàm lượng rắn: 44-48%; chỉ số amin: 55-58 mg KOH/g; chỉ số khúc xạ: 1,4940-1,5020.

- Phụ gia phân tán TM-2: là polymer có nhiều nhóm chức carboxyl của hãng Dow Chemical với các thông số kỹ thuật như sau: khối lượng phân tử: 5.000 g/mol; ngoại quan: lỏng, màu vàng; hàm lượng rắn: 39-41%; độ nhớt: 300-800 cPs.

Phụ gia khử bọt:

- Phụ gia khử bọt DF-1: là chất khử bọt không chứa silicon của hãng Cognis với thông số kỹ thuật như sau: ngoại quan: lỏng, vàng nhạt; khối lượng riêng: 0,815-0,835 g/cm³; độ nhớt: 50-150 cPs; hàm lượng rắn: 24-28%.

- Phụ gia khử bọt DF-2: là chất khử bọt không chứa

SOME INITIAL RESULTS OF THE STUDY AND PREPARATION OF WATERBORNE-ACRYLIC PAVEMENT MARKING PAINTS

Summary

Pavement marking paints are widely used in transport sector for traffic guides. These paints primarily contain solvent-based alkyd or styrene acrylic. Solvent-based paints have low water miscibility and its drying mechanism is not very dependent on the air humidity. However, solvent-based alkyd markings have the limitation of bad daytime and nighttime visibility, since alkyd oxidation over time leads to a more brittle film that does not maintain road or glass bead adhesion very well. Solvent-based acrylic markings do not perform better than the alkyd ones. Additionally, solvent-based paints have high content of volatile organic compounds and are hazardous to handle, transport and dispose.

To solve these problems, waterborne acrylic resins are replaced by solvent-based resins to manufacture the pavement marking paints in the world. Waterborne pavement marking paints have low drying-time, good adhesion with road, good glass bead adhesion and durability in gasoline, alkali and salt environments. These paints have good retroreflection in daytime and nighttime. Additional, these paints have low content of volatile organic compounds.

This article introduces some initial results of the study manufacturing of waterborne-acrylic pavement marking paint.

Keyword: pavement marking paints, acrylicresin, water-based.

silicon của hãng BASF (Đức) với các thông số kỹ thuật như sau: độ nhớt 75-105 cPs; khối lượng riêng: 0,95-0,98 g/cm³; ngoại quan: màu vàng nhạt.

Dung môi kết tụ DM-1: là một loại rượu este của hãng EASTMAN (Mỹ) với các thông số kỹ thuật như sau: khối lượng phân tử: 216 g/mol; khối lượng riêng: 0,95 g/cm³; chỉ số khúc xạ: 1,4423; sức căng bề mặt: 28,9 dynes/cm.

Ngoài ra, nhóm nghiên cứu còn sử dụng chất làm đặc của hãng Aqualon (Mỹ), dung môi pha loãng, nước tinh khiết và chất điều chỉnh pH.

Phương pháp thực nghiệm

Các phương pháp thực nghiệm được nhóm nghiên cứu áp dụng gồm: xác định độ nhớt, độ mịn, độ phát sáng, độ bền rửa trôi, độ chống loang mầu, độ bền va đập, độ chịu dầu, độ chịu muối, độ chịu kiềm, độ phản quang, độ mài mòn, độ bám dính.

Kết quả và thảo luận

Ảnh hưởng của hàm lượng chất kết dính

Để khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng chất kết dính, nhóm nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu chế tạo sơn trên cơ sở nhựa acrylic ACW-1 với 3 mẫu có các hàm lượng thay đổi 30%, 35%, 40%. Sau đó tạo các vạch sơn và để ổn định, rồi tiến hành thử nghiệm thời gian khô và độ bám dính của màng sơn.

Thành phần của các mẫu sơn được thiết kế như trong bảng 1.

Bảng 1: thành phần của các mẫu sơn

Thành phần	Phần trọng lượng		
	Mẫu 1	Mẫu 2	Mẫu 3
Nhựa acrylic ACW-1	420	490	560
Phụ gia phân tán TM-2	14	14	14
Phụ gia khử bọt DF-2	7	7	7
Bột titan oxit	100	100	100
Bột canxi cacbonat	770	700	630
Dung môi pha loãng	30	30	30
Dung môi kết tụ DM-1	24,5	24,5	24,5
Chất làm đặc	7	7	7
Chất điều chỉnh pH	6	6	6
Nước	12	12	12

Kết quả đo thời gian khô và độ bám dính của các loại sơn được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2: ảnh hưởng của hàm lượng nhựa acrylic đến thời gian khô cấp 1, thời gian khô cấp 2 và độ bám dính của sơn (màng sơn được chế tạo có chiều dày 2 mm, sơn ướt)

Hàm lượng nhựa acrylic ACW-1 (%)	30	35	40
Thời gian khô cấp 1 (phút)	10	12	15
Thời gian khô cấp 2 (phút)	35	45	50
Độ bám dính (MPa)	2	2,7	3

Bảng 2 cho thấy, khi tăng hàm lượng nhựa acrylic thì thời gian khô cấp 1 và thời gian khô cấp 2 của sơn tăng lên. Cụ thể, khi tăng hàm lượng nhựa acrylic từ 30% lên 35% và 40% thì thời gian khô cấp 1 tăng từ 10 phút lên 12 phút và 15 phút; đồng thời, thời gian khô cấp 2 tăng từ

35 phút lên 45 phút và 50 phút. Điều này là do quá trình bay hơi nước để tạo màng sơn quyết định. Khi lượng nhựa acrylic trong sơn tăng lên, đồng nghĩa với lượng nước trong sơn tăng lên, quá trình bay hơi nước diễn ra lâu hơn nên thời gian khô cấp 1 và thời gian khô cấp 2 tăng lên. Đồng thời, khi lượng nhựa trong sơn thấp (30%) thì độ bám dính của sơn với vật liệu nền (bê tông) là thấp (2 MPa), đôi chỗ xảy ra hiện tượng nứt gãy bề mặt. Tiếp tục tăng hàm lượng nhựa acrylic lên 35% và 40% sẽ khắc phục hiện tượng nứt gãy bề mặt, đồng thời độ bám dính của sơn với bê tông tăng lên tương ứng với 2,7 MPa và 3 MPa.

Từ các kết quả trên lựa chọn hàm lượng nhựa acrylic để nghiên cứu là 35%.

Ảnh hưởng của phụ gia phân tán đến tính chất cơ lý của sơn acrylic

Để khảo sát ảnh hưởng của phụ gia phân tán đến tính chất cơ lý của sơn acrylic, nhóm nghiên cứu đã tiến hành chế tạo các mẫu sơn có hàm lượng nhựa acrylic ACW-1 35% với 2 chất phân tán TM-1 và TM-2 ở cùng hàm lượng là 1% theo trọng lượng sơn. Kết quả thử nghiệm theo yếu tố ngoại quan và độ bám dính được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3: kết quả ngoại quan và độ bám dính của các mẫu sơn

Chất phân tán	Ngoại quan	Độ bám dính (MPa)
TM-1	Màng sơn không đồng nhất, vẫn xuất hiện nhiều hạt nhỏ và rỗ trên bề mặt	Độ bám dính kém
TM-2	Màng sơn đồng nhất, không xuất hiện vết nứt	2,7

Kết quả từ bảng 3 cho thấy, khi sử dụng chất phân tán TM-2, sơn đồng đều và có độ bám dính tốt.

Tiếp đó, nhóm nghiên cứu đã khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng chất phân tán TM-2 đến tính chất của sơn: chế tạo các mẫu sơn với hàm lượng chất phân tán TM-2 thay đổi từ 0,5%, 1% và 1,5% ở cùng một hàm lượng nhựa acrylic ACW-1 là 35%. Kết quả quan sát ngoại quan, đo thời gian khô và độ bám dính của các mẫu sơn được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4: kết quả quan sát ngoại quan, thời gian khô cấp 1 và độ bám dính của màng sơn

Hàm lượng chất phân tán TM-2 (%)	Ngoại quan	Thời gian khô (phút)	Độ bám dính (MPa)
0,5	Màng sơn đồng nhất, không xuất hiện vết nứt	55	2,3
1	Màng sơn đồng nhất, không xuất hiện vết nứt	45	2,7
1,5	Màng sơn đồng nhất, không xuất hiện vết nứt	42	2,7

Từ bảng 4 cho thấy, khi sử dụng chất phân tán TM-2 thì màng sơn đồng đều, không xuất hiện vết nứt. Khi tăng hàm lượng chất phân tán TM-2 thì sơn khô nhanh hơn, đồng thời độ bám dính tăng lên. Có thể giải thích là do các hạt bột màu và bột độn được phân bố đều trong sơn, không có hiện tượng kết tụ bột màu, nên quá trình tạo màng diễn ra nhanh hơn, đồng đều hơn. Các hạt nhũ tương acrylic kết dính với nhau chặt chẽ hơn và đồng đều hơn nên độ bám dính tốt hơn. Từ đó lựa chọn hàm lượng chất phân tán TM-2 trong sơn là 1% theo trọng lượng để nghiên cứu.

Ảnh hưởng của phụ gia khử bọt đến tính chất của màng sơn

Để khảo sát ảnh hưởng của phụ gia khử bọt đến tính chất của màng sơn, nhóm nghiên cứu đã tiến hành chế tạo các mẫu sơn có hàm lượng nhựa ACW-1 35%, phụ gia phân tán TM-2 1% với các chất khử bọt DF-1 và DF-2 hàm lượng 0,5%. Kết quả khảo sát được thể hiện trên bảng 5.

Bảng 5: ảnh hưởng của phụ gia khử bọt đến tính chất của màng sơn

Mẫu sơn	Ngoại quan	Thời gian khô (phút)
Không có chất khử bọt	Màng sơn xuất hiện các vết rỗ, vết nứt	55
Phụ gia khử bọt DF-1	Màng sơn xuất hiện các vết nứt nhỏ	50
Phụ gia khử bọt DF-2	Màng sơn không xuất hiện vết nứt, vết đứt gãy	45

Từ bảng 5 cho thấy, khi sử dụng phụ gia khử bọt đã làm giảm đáng kể vết nứt và vết rỗ trên bề mặt màng sơn; với phụ gia DF-2, màng sơn có ngoại quan tốt nhất, đồng đều và không xuất hiện vết rỗ, vết nứt.

Mặt khác, nhóm nghiên cứu đã khảo sát ảnh hưởng của hàm lượng phụ gia khử bọt DF-2 đến tính chất của màng sơn với các hàm lượng thay đổi 0%, 0,5% và 1%. Kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 6.

Bảng 6: ảnh hưởng của hàm lượng phụ gia khử bọt DF-2 đến tính chất của màng sơn

Hàm lượng DF-2 (%)	Ngoại quan	Độ bám dính (MPa)
0	Màng sơn xuất hiện các vết nứt nhỏ và vết rỗ	1,5
0,5	Màng sơn không xuất hiện vết nứt và vết rỗ	2,7
1	Màng sơn không xuất hiện vết nứt và vết rỗ	2,7

Từ bảng 6 cho thấy, với hàm lượng 0,5% phụ gia khử bọt DF-2 thì màng sơn không xuất hiện vết nứt và vết rỗ, có độ bám dính với nền tương đương với màng sơn sử dụng 1% phụ gia khử bọt DF-2. Như vậy, lựa chọn phụ gia khử bọt tối ưu trong sơn acrylic là DF-2 với hàm lượng 0,5% so với tổng khối lượng sơn.

Ảnh hưởng của bột màu đến tính chất của màng sơn

Để khảo sát ảnh hưởng của bột màu đến tính chất của màng sơn, nhóm nghiên cứu đã chế tạo các mẫu sơn có hàm lượng nhựa acrylic ACW-1 35%, 1% phụ gia TM-2 và 0,5% phụ gia DF-2 với hàm lượng bột màu titan oxit thay đổi 5%, 7% và 10% so với tổng khối lượng sơn. Sau đó, đo thời gian khô, độ bám dính và độ phát sáng của các mẫu sơn. Kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 7.

Bảng 7: ảnh hưởng của hàm lượng bột màu titan oxit đến tính chất của màng sơn

Hàm lượng bột màu titan oxit (%)	Thời gian khô (phút)	Độ bám dính (MPa)	Độ phát sáng (%)
5	50	2,5	73
7	45	2,7	77
10	40	2,7	80

Từ bảng 7 cho thấy, khi tăng hàm lượng bột màu titan oxit trong sơn thì độ phát sáng của sơn tăng lên. Cụ thể, với hàm lượng titan oxit trong sơn là 5% thì độ phát sáng đạt 73%, khi tăng hàm lượng titan oxit lên 7% và 10% thì độ phát sáng tăng lên đạt 77% và 80%. Không những vậy, khi tăng hàm lượng bột màu titan oxit thì độ bám dính của sơn thay đổi không đáng kể. Từ kết quả này, lựa chọn hàm lượng bột màu titan oxit tối ưu trong sơn là 7%.

Ảnh hưởng của bột độn đến tính chất của màng sơn

Để khảo sát ảnh hưởng của bột độn đến tính chất của sơn, đã chế tạo sơn có hàm lượng nhựa acrylic ACW-1 35%, bột màu titan oxit 7%, phụ gia phân tán TM-2 1%, phụ gia khử bọt DF-2 0,5% với các bột độn bari sunfat, canxi cacbonat ở cùng hàm lượng 50%. Kết quả khảo sát được thể hiện trên bảng 8.

Bảng 8: ảnh hưởng của bột độn đến tính chất của màng sơn (với 35% nhựa, 7% TiO_2 , 50% bột độn, 5% nước và dung môi pha loãng)

Bột độn	Độ nhớt (cPs)	Ngoại quan	Độ bám dính (MPa)
Bari sunfat	Không xác định được	Màng sơn xuất hiện các vết nứt, đứt gãy nhỏ	1
Canxi cacbonat	1.128	Màng sơn bình thường	2,7

Qua quá trình chế tạo các mẫu sơn cho thấy, sơn chỉ sử dụng bột bari sunfat có độ đặc cao, rất khó phân tán, nhựa không thấm đều lên các hạt bột độn, các hạt bột độn lắng nhanh, dẫn đến sơn có độ bám dính kém, xuất hiện các vết nứt trên bề mặt màng sơn. Trong khi sơn sử dụng bột canxi cacbonat thì tạo độ nhớt 1.128 cPs, sơn có độ bám dính tốt. Mặt khác, do bột canxi cacbonat có chi phí thấp nên nhóm nghiên cứu đã lựa chọn bột canxi cacbonat cho các khảo sát tiếp theo.

Ngoài ra, nhóm nghiên cứu đã khảo sát ảnh hưởng của

hàm lượng bột độn canxi cacbonat đến tính chất của màng sơn. Đã chế tạo các mẫu sơn có hàm lượng nhựa acrylic ACW-1 35%, 1% phụ gia TM-2, 0,5% phụ gia khử bọt, bột màu titan oxit 7% với hàm lượng bột độn canxi cacbonat thay đổi 45%, 50% và 55%. Kết quả thử nghiệm được thể hiện trong bảng 9.

Bảng 9: ảnh hưởng của hàm lượng bột độn canxi cacbonat đến tính chất của màng sơn

Hàm lượng bột canxi cacbonat (%)	Độ nhớt (cPs)	Thời gian khô (phút)	Độ bám dính (MPa)
45	900	55	3
50	1.128	45	2,7
55	1.400	40	2,3

Qua bảng 9 cho thấy, khi tăng hàm lượng canxi cacbonat trong sơn từ 45% lên 50% và 55%, độ nhớt của sơn tăng đáng kể, từ 900 cPs lên 1.128 cPs và 1.400 cPs. Đồng thời, thời gian khô của sơn giảm khi tăng hàm lượng bột canxi cacbonat. Điều này là do sơn có hàm lượng bột độn canxi cacbonat cao, nên quá trình bay hơi nước để tạo màng sơn diễn ra nhanh. Tuy nhiên, điều này cũng làm giảm độ bám dính của sơn với nền.

Như vậy, bột độn tối ưu cho sơn vẠch kẻ đường acrylic là canxi cacbonat với hàm lượng 50% so với tổng khối lượng sơn.

Ảnh hưởng của dung môi kết tụ đến tính chất của màng sơn

Nhựa acrylic ACW-1 sử dụng ở dạng nhũ tương, nên để tạo màng sơn cần sử dụng dung môi kết tụ DM-1. Dung môi này có tác dụng gắn kết các hạt mixel lại với nhau tạo ra các hạt có kích thước lớn hơn và hình thành nên màng sơn. Nếu không có dung môi kết tụ thì màng sơn khó hình thành và sẽ xuất hiện nhiều vết nứt gãy, độ bám dính kém.

Để khảo sát ảnh hưởng của dung môi kết tụ DM-1, nhóm nghiên cứu đã tiến hành chế tạo mẫu sơn có hàm lượng nhựa acrylic 35%, phụ gia phân tán TM-2 1%, phụ gia khử bọt DF-2 0,5%, bột titan oxit 7%, bột canxi cacbonat 50% với hàm lượng dung môi kết tụ thay đổi 1%, 1,5% và 2%. Kết quả khảo sát được thể hiện trong bảng 10.

Bảng 10: ảnh hưởng của hàm lượng dung môi kết tụ đến thời gian khô, độ bám dính và ngoại quan của màng sơn

Hàm lượng dung môi kết tụ (%)	Thời gian khô (phút)	Độ bám dính (MPa)	Ngoại quan
1	55	2	Không xuất hiện vết nứt
1,5	45	2,7	Không xuất hiện vết nứt
2	40	2,3	Xuất hiện vết nứt nhỏ

Từ bảng 10 cho thấy, khi tăng hàm lượng dung môi kết tụ thì thời gian khô của sơn giảm. Cụ thể với 1% dung môi kết tụ, thời gian khô của sơn là 55 phút, nhưng với hàm

lượng 1,5% và 2%, thời gian khô của sơn chỉ là 45 phút và 40 phút. Tuy nhiên, độ bám dính của sơn với 1,5% dung môi kết tụ là cao nhất (2,7 MPa). Điều này có thể giải thích như sau: khi hàm lượng dung môi kết tụ thấp, quá trình kết tụ các hạt mixel lại với nhau xảy ra chậm, nên thời gian khô lâu hơn, đồng thời mật độ liên kết giữa các hạt thấp nên độ bám dính không cao; còn khi tăng hàm lượng dung môi kết tụ lên cao (2%) thì quá trình kết tụ các hạt mixel xảy ra nhanh, thời gian khô ngắn hơn nhưng gây ra hiện tượng co ngót tạo ra các vết nứt gãy.

Như vậy, hàm lượng dung môi kết tụ trong sơn tối ưu là 1,5% so với tổng khối lượng sơn.

Qua các kết quả khảo sát cho thấy, thành phần của sơn vạch đường hệ nước là: chất tạo màng nhựa acrylic ACW-1 với hàm lượng 35%, phụ gia phân tán TM-2 là 1%, phụ gia khử bọt DF-2 tối ưu là 0,5%, hàm lượng bột titan oxit là 7%, hàm lượng bột độn canxi cacbonat là 50%, hàm lượng dung môi kết tụ DM-1 là 1,5%, dung môi pha loãng và nước là 5%.

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành chế tạo sơn theo các thành phần khảo sát ở trên và tiến hành thử nghiệm tính chất cơ học và vật lý màng sơn theo tiêu chuẩn TCVN 8786-2011. Kết quả được thể hiện trên bảng 11 [9].

Bảng 11: đánh giá tính chất cơ lý của màng sơn theo tiêu chuẩn TCVN 8786-2011

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Yêu cầu kỹ thuật theo TCVN 8786-2011	Kết quả	Phương pháp thử nghiệm
Độ nhớt	cPs	-	1.128	ASTM D562-10
Độ mịn	%	≤ 0,1%	0,05	AS 1152
Độ bám dính	%	≥ 90	95	TCVN 2097-1993
	MPa	1,24	2,7	ASTM D4541-09
Độ phát sáng	%	≥ 75	77	TCVN 8786-2011
Độ mài mòn	mg	≤ 500	100	TCVN 8786-2011
Độ bền va đập	-	Bề mặt nền không bị lộ qua màng sơn	Bề mặt nền không bị lộ qua màng sơn	TCVN 8786-2011
Độ bền rửa trôi	phút	≥ 30	60	TCVN 8786-2011
Độ bền uốn	mm	≤ 12	10	TCVN 8786-2011

Đánh giá độ bền môi trường của sơn vạch đường hệ nước acrylic

Để đánh giá độ bền môi trường của hệ sơn, nhóm nghiên cứu đã tiến hành chế tạo sơn theo các thành phần nêu ở trên. Sau đó chế tạo mẫu và để ổn định, rồi đem ngâm vào các môi trường như dầu, muối, kiềm. Kết quả

thử nghiệm môi trường của màng sơn được thể hiện trong bảng 12.

Bảng 12: kết quả đánh giá độ bền môi trường của màng sơn

Thử nghiệm	Kết quả
Độ bền dầu	Màng sơn không bị bong tróc, phồng rộp sau 1 giờ ngâm dầu ở 25°C
Độ bền kiềm	Màng sơn không bị bong tróc, phồng rộp sau 48 giờ ngâm kiềm ở 25°C
Độ bền muối	Màng sơn không bị bong tróc, phồng rộp sau 18 giờ ngâm muối ở 25°C

Từ bảng 12 cho thấy, sơn vạch đường hệ nước acrylic bền với các môi trường dầu, kiềm và muối. Sau khi ngâm trong các môi trường, màng sơn không bị bong tróc, phồng rộp.

Kết luận

Qua quá trình nghiên cứu đã chế tạo được loại sơn kẻ đường hệ nước thân thiện với môi trường và phù hợp điều kiện của Việt Nam, với các thành phần như sau: 35% nhựa acrylic ACW-1; 1% phụ gia phân tán TM-2; 0,5% phụ gia khử bọt DF-2; 7% bột titan oxit; 50% bột canxi cacbonat; 1,5% dung môi kết tụ DM-1; 5% nước và dung môi pha loãng. Thử nghiệm tính chất cơ học và vật lý, độ bền môi trường cho thấy sơn phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 8786-2011 [10]. ■

Tài liệu tham khảo

- [1] US 4436845, Traffic Marking Paint, Masao Kitano, Osaka, Japan, 1984.
- [2] TS Nguyễn Thị Bích Thủy, Nghiên cứu chế tạo sơn vạch đường sử dụng cho giao thông vận tải, đề tài cấp Viện năm 2004.
- [3] US5340870, Fast Dry Waterborne Traffic Marking Paint, David D. Clinnin, Schaumburg Ill.; William G. Heiber, Salem, Oreg.; Ronald J. Lewarchik, Sleepy Hollow Ill., 1994.
- [4] US6132132, Water based Road Marking Paint, Marico Giuseppe Piotta, Antibes-Juan les Pins; Angleo Snaffilippo; Andrew Paul Trapani, both of Valbonne, all of France, 2000.
- [5] Jim Mahon, VOC's in Traffic Marking Coatings Meeting - September 22, 2005 Kensington - Calgary Marriott Hotel, Calgary, Alberta.
- [6] Kimberly B. Kosto and Donald C. Shall, Low-temperature waterborne pavement marking paints: A road assessment of this low-voc option, Rohm and Haas Company.
- [7] Joseph Kistic, Technology transfer specialist, Penn State.
- [8] Waterborne paint for pavement markings.
- [9] TCVN 8786:2011. Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ nước - Yêu cầu kỹ thuật - Phương pháp thử.
- [10] TCVN 8788:2011. Sơn tín hiệu giao thông - Sơn vạch đường hệ nước và dung môi - Thi công và nghiệm thu.