

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT PASTE MÀU PHỤC VỤ NGÀNH CÔNG NGHIỆP SƠN VÀ ỨNG DỤNG NGÀNH DA- GIẦY

● TRẦN VĂN VINH - LÊ TRẦN VŨ ANH - NGUYỄN BÁ CƯỜNG
- NGUYỄN THỊ THÙY - ĐỖ THU BÍCH - ĐẶNG THỊ THANH NGÀ

TÓM TẮT:

Sơn dùng trong ngành công nghiệp thuộc da có các yêu cầu kỹ thuật khác so với các dòng sơn phổ biến trên thị trường, về tính đàn hồi, tính bền,... Thế giới đã sản xuất và sử dụng nhiều sản phẩm sơn da khác nhau. Tại Việt Nam, thị trường sơn nội địa khá phong phú, nhưng các sản phẩm sơn da vẫn phải nhập khẩu. Với mục tiêu làm chủ công nghệ sản xuất paste màu đa tương hợp nhằm từng bước nội địa hóa, giảm thiểu hàng nhập ngoại trong ngành công nghiệp sơn, giảm chi phí, dựa trên những thành phần hóa chất phổ biến, nhóm nghiên cứu đã thử nghiệm sản xuất paste màu đa tương hợp, đáp ứng các yêu cầu hoàn thiện bề mặt tấm da và phù hợp với điều kiện Việt Nam. Có 2 loại paste được thử nghiệm, gồm: paste màu gốc nước và màu gốc dầu. Mỗi hệ dung môi thử nghiệm 7 màu khác nhau. Sau đó thử nghiệm sơn phủ bề mặt da và đánh giá các đặc tính liên quan. Hệ sơn gốc nước cho kết quả tốt, tính ứng dụng cao và an toàn hơn so với sơn gốc dầu.

Từ khóa: paste màu, ngành công nghiệp sơn, ngành Da - Giày.

1. Đặt vấn đề

Việt Nam là nước xuất khẩu da giày đứng thứ hai thế giới với 10% tổng sản lượng. Cơ hội từ các hiệp định thương mại tự do mở ra những thị trường mới cho ngành Da Giày. Tuy nhiên, ngành Da Giày Việt Nam cũng đang phải đối diện với những thử thách không nhỏ, khi tỷ lệ sản xuất gia công của ngành còn cao, tỷ lệ nội địa hóa chưa đạt ngưỡng yêu cầu, dẫn tới lợi nhuận ngành còn thấp và hạn chế về hàng hóa xuất khẩu.

Hiện nay, nguyên vật liệu sản xuất trong nước chỉ đáp ứng khoảng 40-50% nhu cầu và đa phần là chất lượng thấp. Da thuộc trong nước có chất lượng trung bình, không đủ tiêu chuẩn làm hàng xuất khẩu. Công nghệ thuộc da của Việt Nam cần

được cải tiến, đặc biệt là công đoạn sau hoàn thiện và trau chuốt sản phẩm. Đây là công đoạn quan trọng có vai trò nâng cao chất lượng và giá trị của da thành phẩm. Trau chuốt tạo màu sắc, hoàn thiện về mặt hình thức và là lớp bảo vệ bề mặt da. Có nhiều phương pháp trau chuốt khác nhau được sử dụng, một trong số đó là sơn phủ bề mặt. Đây là phương pháp được sử dụng phổ biến hiện nay do tính ứng dụng cao của nó: phù hợp với da thuộc, da nhân tạo hay trong hoạt động sơn đổi màu, phục hồi da thuộc đáp ứng yêu cầu tiết kiệm nguyên nhiên liệu hiện nay.

Về ngành sản xuất sơn tại Việt Nam, ngày càng có sự đa dạng hóa về sản phẩm, kịp thời đáp ứng nhu cầu thị trường. Tuy nhiên, các sản phẩm sơn

cho da còn rất hạn chế, hầu hết là sơn nhập khẩu. Với mong muốn hướng tới sản phẩm thân thiện môi trường, nội địa hóa sản phẩm sơn da và tự chủ nguồn nguyên liệu, giảm chi phí, nhóm nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu sản xuất paste màu đa tương hợp (xanh, đỏ, vàng, trắng, đen) phục vụ ngành công nghiệp sơn và ứng dụng ngành da - giấy, đáp ứng nhu cầu nâng cao chất lượng sản phẩm, phù hợp điều kiện thực tế tại Việt Nam.

Để thực hiện nhiệm vụ, nhóm thực hiện đã lựa chọn các chất thành phần ít độc hại, khảo sát tỷ lệ kết hợp, lựa chọn công nghệ để thu được sản phẩm có chất lượng ổn định, phù hợp yêu cầu.

2. Phương pháp, nội dung nghiên cứu

Các hóa chất được sử dụng trong nghiên cứu (hóa chất cơ bản và hóa chất ngành sơn) được cung cấp bởi các hãng hóa chất hiện có tại thị trường Việt Nam, đảm bảo các yêu cầu về mặt kỹ thuật.

Các thành phần sơn sẽ được thử tỷ lệ phối trộn và thực hiện các công đoạn ngâm ủ, nghiền mịn tạo thành hỗn hợp màu sệt hay còn gọi là paste màu. Paste thành phẩm được đánh giá thông qua các thông số kỹ thuật và đánh giá ứng dụng khi sơn phủ lên bề mặt da. Từ kết quả đo lường thu được, thực hiện phân tích, đánh giá số liệu và lựa chọn thông số thích hợp, về mặt kỹ thuật và kinh tế.

Các nội dung nghiên cứu:

- Lựa chọn công nghệ;
- Lựa chọn thông số đánh giá;
- Thử nghiệm, lựa chọn tỷ lệ phối trộn;
- Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng;
- Sản xuất thử nghiệm, hiệu chỉnh công nghệ;
- Tối ưu hóa đơn phối liệu để đạt hiệu quả tối ưu;
- Phân tích, đánh giá chất lượng và hiệu quả.

Phương pháp đánh giá paste sơn:

- Sử dụng thiết bị đo lường, thử nghiệm ngay tại xưởng, đánh giá gần đúng các thông số kỹ thuật của paste tạo thành;
- Gửi mẫu thử, đo lường chất lượng sản phẩm paste, sơn sau hoàn thiện;
- Các phép thử tuân thủ đúng tiêu chuẩn ngành sơn.

3. Các kết quả đạt được

3.1. Lựa chọn công nghệ

Kết quả nghiên cứu, phân tích đặc tính của các dây chuyền công nghệ sản xuất sơn hiện có, nhóm thực hiện đã lựa chọn phối hợp cùng Unichem và

thử nghiệm, điều chỉnh công nghệ dựa trên dây chuyền hiện có tại đơn vị, với máy nghiền ngang, tối ưu hóa hiệu quả nghiền, trộn.

Kết quả sau khi khảo sát các yếu tố ảnh hưởng là cơ sở khoa học cho những điều chỉnh công nghệ được áp dụng. Nhóm thực hiện lựa chọn công nghệ ủ với máy nghiền ngang để tăng ma sát giữa các phần tử vật chất, tăng hiệu quả đồng nhất hỗn hợp. Thời gian muối ủ là khác nhau đối với từng đối tượng bột màu đưa vào. Điều này được quyết định bởi đặc tính của dung môi sử dụng và khả năng tạo ái lực đối với thành phần hạt - ở đây là bột màu, bột độn; dưới tác dụng thúc đẩy của chất phụ gia. Thời gian ủ tối ưu khảo sát được trong khoảng 20-24h. Đối với dung môi gốc dầu, thời gian muối ủ dài hơn so với dung môi nước. (Bảng 1, Bảng 2)

3.2. Tỷ lệ phối trộn

Từ các kết quả nghiên cứu đã được công bố và kết quả sản xuất thử nghiệm cũng như khảo sát tại các đơn vị sản xuất tại Việt Nam, nhóm thực hiện đã xây dựng công thức thành phần trong khoảng sau: (Bảng 3)

Thành phần cụ thể phụ thuộc vào loại bột màu sử dụng có nguồn gốc vô cơ/ hữu cơ và loại dung môi phối trộn. Bột màu với đặc tính thấm hút, độ trương nở khác nhau là thành phần chính quyết định đến chất lượng sơn và việc lựa chọn các thành phần hay tỷ lệ của các chất khác. Việc phối trộn và lựa chọn tỷ lệ tối ưu được thử nghiệm và đánh giá thông qua các thông số phản ánh chất lượng có xem xét đến tính tối ưu về công nghệ và giá thành sản phẩm.

Bảng 1. Kết quả khảo sát thời gian muối ủ sơ bộ

Bột màu	Thời gian ủ (h)	
	Hệ dầu	Hệ nước
Đen	24	20
Trắng	20	20
Đỏ	24	20
Xanh lá	24	24
Xanh dương	24	24
Vàng chanh	20	20
Vàng nghệ	20	20

Bảng 2. Kết quả khảo sát tốc độ/thời gian nghiền paste

Bột màu	Hệ dầu		Hệ nước	
	Tốc độ nghiền (vòng/phút)	Thời gian nghiền (phút)	Tốc độ nghiền (vòng/phút)	Thời gian nghiền (phút)
Đen	1100	90	1500	90
Trắng	1100 - 1200	90	1500	60-90
Đỏ	1100 - 1200	90	1500	60-90
Xanh lá	1200	60	1500	60
Xanh dương	1300	75	1800	60
Vàng chanh	1500	60	1800	60
Vàng nghệ	1500	60	1800	60

Bảng 3. Bảng thành phần và tỷ lệ phối trộn

STT	Thành phần	Khoảng tỷ lệ (%)
1	Dung môi	19 – 50
2	Chất phá bột	0.6 – 2
3	nhựa đa tương hợp	12 - 35
4	Phụ gia phân tán	2 - 8
5	Chống lắng	2 - 3
6	Chất chống mốc	0 - 0.3
7	Chất ổn định pH	0.2 - 0.3
8	Chất thấm ướt	12 - 18
9	Bột màu	20 - 60

Bảng 4. Các thông số đánh giá

STT	Thông số đánh giá	
	Paste màu	Sơn
1	Cường độ màu	Cường độ màu
2	Độ tương hợp	Độ tương hợp
3	Độ mịn	Độ mịn
4	Độ lắng	Độ lắng
5	Tỷ trọng	Tỷ trọng
6	Giá trị pH	Giá trị pH
7	Độ nhớt	Độ nhớt
8		Độ bám dính
9		Độ cứng
10		Độ đàn hồi bề mặt
11		Độ bóng màng sơn
12		Độ bền màu
13		Thời gian khô

3.3. Các thông số đánh giá và kết quả đạt được

Dựa trên yêu cầu đặc trưng đối với vật liệu da và các thông số đánh giá phổ biến của sản phẩm ngành sơn, ngoài các thông số yêu cầu với sơn thông thường, paste thành phẩm cần có độ mịn tốt hơn thông thường để tăng độ che phủ bề mặt nhằm tạo màng sơn mỏng hơn; chất kết dính cần lựa chọn để có đặc tính tốt hơn, đáp ứng yêu cầu bám dính bề mặt đồng thời cần tính dẻo, độ đàn hồi cao và ít chịu tác động từ môi trường. Nhóm thực hiện lựa chọn các chỉ tiêu như sau để đánh giá chất lượng sản phẩm tạo thành: (Bảng 4)

Trong quá trình thử nghiệm sơ bộ, việc đánh giá được thực hiện tại phòng thử nghiệm của đơn vị và bằng cảm quan. Sau khi có được sản phẩm tối ưu, sản phẩm này sẽ được gửi phân tích tại đơn vị được công nhận để có kết quả khách quan.

Yêu cầu đề ra đối với sản phẩm: (Bảng 5)

Hệ paste màu nghiền cứu đã được chế tạo và thử nghiệm tại phòng thử nghiệm thuộc xưởng sản xuất của Công ty TNHH UNICHEM Việt Nam. Thử nghiệm trên da tại xưởng thuộc da của Viện Nghiên cứu Da - Giấy, Công ty Cổ Phần TMSX Da Nguyễn Hồng.

Sản phẩm paste màu và sơn thành phẩm sau khi được gửi đi đánh giá chất lượng tại đơn vị thứ 3 cho thấy: hoàn toàn đáp ứng được các thông số, yêu cầu kỹ thuật đối với sơn và paste màu thương mại.

Bảng 5: Yêu cầu đề ra đối với sản phẩm

1	Past màu: màu đen, trắng, xanh lục, xanh lam, đỏ, vàng chanh và vàng nghệ.				
Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm đối với Paste màu					
+ Mật độ (ở 20°C)	g/cm ³	1,05-1,25			
+ Giá trị pH (ở 20°C)	-	6,5-9,5			
+ Độ nhớt (ở 25°C)	mPa.s	≤ 100			
+ Độ hòa tan	-				
Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm đối với sơn màu					
- Độ bám dính	Điểm	≤ 2	≤ 2	≤ 2	
- Độ nhớt	mPa.s	≤ 100	≤ 100	≤ 100	
- Độ mịn	μm	≤ 50	≤ 50	≤ 50	
- Độ rửa trôi sau 1.200 chu kỳ	-	≤ 1.200	≤ 1.200	≤ 1.200	
- Thời gian khô	Giờ	≤ 0h40'	≤ 0h40'	≤ 0h40'	
+ Bề mặt					
+ Hoàn toàn					
		≤ 2h40'	≤ 2h40'	≤ 2h40'	
2	Sản phẩm da và giả da sau phủ sơn sản xuất từ Paste màu gốc				
Chỉ tiêu chất lượng sản phẩm da thuộc và da tổng hợp sau khi sơn phủ					
Độ bền màu với chu kỳ chà sát qua lại (50 chu kỳ) - Nỉ ướt trên da khô - Nỉ khô trên da ướt	Cấp	Da và nỉ cấp 4	Da và nỉ cấp 4	Da và nỉ cấp 4	
- Độ bền uốn gấp	Lần	≥ 25.000	≥ 25.000	≥ 25.000	

Đánh giá chất lượng khi thử trên da cho thấy: sơn phối từ paste màu gốc nước tương thích tốt, chất lượng ổn định và đáp ứng được yêu cầu đối với sản phẩm da về độ mềm, độ kết dính và độ bền uốn gấp. Sản phẩm paste màu gốc dầu vẫn đạt được các thông số cơ bản, tuy nhiên khi phun phủ lên bề mặt da, độ bền màng sơn không đáp ứng được với các tấm da mỏng, cần độ mềm và chịu uốn gấp.

Sơn gốc dầu cho sản phẩm có bề mặt bóng, đẹp và khả năng tạo hiệu ứng cảm quan tốt. Tuy nhiên, so với sơn gốc nước, độ an toàn với môi trường và người lao động không khả quan, giá thành cũng cao hơn, đồng thời tuổi thọ màng sơn kém hơn. Sơn gốc dầu thường được dùng với những tấm da dày, cứng, bề mặt nhẵn để hạn chế khả năng gãy, dập làm giảm chất lượng màng sơn.

Sơn gốc nước có độ che phủ bề mặt đều hơn, độ bám dính tốt hơn, bền màu và thân thiện với môi

trường hơn. Sơn gốc nước cũng không giòn như sơn gốc dầu nên không bị nứt trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt. Ngoài ra, sơn gốc nước cũng khô nhanh hơn sơn gốc dầu từ 1-6h, nên rút ngắn được thời gian thi công và chờ đợi của khách hàng. Qua đó có thể thấy, sơn gốc nước có nhiều đặc điểm vượt trội.

Thực tế, sơn gốc nước được sử dụng phổ biến hơn trên thị trường, dùng được với nhiều loại vật liệu da khác nhau.

3.4. Khả năng ứng dụng và tính khả thi về mặt kinh tế

Hiện nay, nhiều doanh nghiệp trong nước đã mở rộng quy mô sản xuất, đổi mới công nghệ, thiết bị và tăng cường năng lực sản xuất đáp ứng nhu cầu tiêu dùng trong nước. Ngoài ra, các doanh nghiệp đã quan tâm đáp ứng các yêu cầu về chất lượng và an toàn tiêu dùng. Nhu cầu tiêu dùng ngày càng tăng cộng thêm yêu cầu về tiết kiệm

năng lượng và bảo vệ môi trường; ngành sơn ứng dụng trên da sẽ ngày càng yêu cầu cao hơn về số lượng và chất lượng.

Với kết quả nghiên cứu này, chúng tôi mong muốn thu được giá trị lợi nhuận lớn hơn từ ngành công nghiệp thuộc da khi có thể rút ngắn thời gian sản xuất, tự chủ sản xuất và khả năng tái chế da nguyên liệu với lớp che phủ hiệu quả.

Quy trình công nghệ sản xuất paste màu ứng dụng cho da không đòi hỏi nhiều sự thay đổi về mặt thiết bị và hóa chất, dễ dàng vận hành và áp dụng triển khai thực hiện trong thực tế. Kết quả thu được bước đầu là rất khả thi và được đánh giá tốt. Hiện nay, công nghệ sản xuất paste màu đa thương hợp ứng dụng cho da vẫn đang được tiếp tục tiến hành nghiên cứu, thực nghiệm nhằm hoàn thiện công nghệ trước khi tiến hành thử nghiệm ở quy mô sản xuất hàng loạt hoặc chuyển giao công nghệ tới các cơ sở, nhà máy thuộc da.

4. Kết luận

Bằng các nghiên cứu, chúng tôi đã xây dựng và

xác lập được quy trình công nghệ sản xuất paste màu đa thương hợp khả thi để ứng dụng cho da. Quy trình công nghệ được xây dựng là công nghệ sử dụng các hóa chất phổ biến, với độc tính thấp, thân thiện với môi trường đã góp phần giảm thiểu sự phát thải các hóa chất độc hại, bảo vệ sức khỏe người lao động.

Kết quả nghiên cứu của nhiệm vụ là rất khả thi, mở ra khả năng triển khai ứng dụng kết quả nghiên cứu trong thực tế sản xuất nhằm tạo ra sản phẩm paste màu ứng dụng trong ngành da - giấy chất lượng, có phạm vi ứng dụng rộng rãi; đáp ứng yêu cầu trong việc sản xuất đa dạng các mặt hàng thời trang cao cấp khác nhau, phục vụ nhu cầu thị trường trong nước, tiến tới xuất khẩu.

Công nghệ sản xuất paste màu sơn đã được xây dựng và xác lập, tuy nhiên do một số hạn chế về thời gian và kinh phí nên sản phẩm của nhiệm vụ còn chưa được đánh giá đầy đủ, chỉ mang tính đại diện; độ ổn định của công nghệ chưa được kiểm tra qua thực tế sản xuất hàng loạt ■

Lời cảm ơn:

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Bộ Công Thương đã hỗ trợ cấp kinh phí thực hiện đề án “Nghiên cứu sản xuất paste màu (đen, trắng, đỏ, xanh và vàng) phục vụ ngành công nghiệp sơn và ứng dụng ngành Da - Giấy”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Waterborne Coatings Market Size, Share & Trends Analysis Report By Resin (Acrylic, PU, Epoxy, Alkyd, Polyester, PTFE, PVDF, PVDF), By Application, ByRegion, And Segment Forecasts, 2012-2022.
2. Alexander C. Tsuei. (1998). Curable Water-based coating compositions and cured products thereof, US Patent 5,783,303.
3. William D. Emmons, Kayson Nyi, Sellersville (1979). Water-based coating composition, US Patent 4,141,868.
4. Richard R. Zaleski (1991). Low wocaqueous coating compositions and coated substrates, US Patent 4,981,730.
5. Richard E. Hart (1996). Water-based, solvent-free or low VOC, two-component polyurethane coatings, US Patent 5,508,340.
6. Larry B. Brandenburger (2004). Coating compositions containing low VOC compounds, US Patent 6,762, 230 B2.
7. A. Dashtizadeha, M. Abdoussa, H. Mahdavi, M. Khorassania (2010). Acrylic coatings exhibiting improved hardness, solvent resistance and glossiness by using silica nanocomposites. *Appl. Surf. Sci.*, 257, 2118-2125.
8. A. Dashtizadeh, M. Abdoussa, M. Tabarzadi, A. Rahimi (2009). Preparation of a silica nano composite emulsion resin and study of properties and behaviors. *Mater Sci. Eng. Technol.* 40, 684-689.
9. L. Cheng, X. Zhang, J. Dai, S. Liu (2012). Characterization of the waterborne polyurethane/nanosilica composite synthesized by dispersing nanosilica in polytetrahydrofuran glycol. *J. Disper. Sci. Technol.*, 33(6), 840-845.

Ngày nhận bài: 2/10/2022

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 20/10/2022

Ngày chấp nhận đăng bài: 12/11/2022

Thông tin tác giả:

1. ThS. TRẦN VĂN VINH^{1*}

2. ThS. LÊ TRẦN VŨ ANH¹

3. CN. NGUYỄN BÁ CƯỜNG¹

4. CN. NGUYỄN THỊ THÙY¹

5. CN. ĐỖ THU BÍCH¹

6. CN. ĐẶNG THỊ THANH NGÀ¹

¹Viện Nghiên cứu Da - Giấy, Bộ Công Thương

A STUDY ON THE PRODUCTION OF MULTI-COMPATIBLE COLOR PASTES FOR THE LEATHER INDUSTRY IN VIETNAM

● Master. TRAN VAN VINH¹

● Master. LE TRAN VU ANH¹

● NGUYEN BA CUONG¹

● NGUYEN THI THUY¹

● DO THU BICH¹

● DANG THI THANH NGÀ¹

¹Leather and Shoes Research Institute
Ministry of Industry and Trade

ABSTRACT:

Paints for the tanning industry have to meet different technical requirements in terms of elasticity, durability, etc. Vietnam has produced many paint products but the leather industry are still depending on imported paints. To master the production technology of multi-compatible color pastes for the leather industry, this study explores the production of multi-compatible color pastes to meet the requirements of leather surface finishing process with the conditions of Vietnam. Two types of color pastes are tested in this study, including water-based paste and oil-based paste. The study's results show that the water-based paint are better, safer and more applicable than the oil-based paint.

Keywords: color pastes, paint industry, leather - shoe industry.