

LỜI MỞ ĐẦU

Nghành sản xuất sơn Việt Nam được hình thành từ những năm 30 của thế kỷ XX, từ cơ sở là dầu thực vật như dầu lanh, dầu trẩu... sẵn có trong nước. Thời kỳ này sản lượng còn ít, chủng loại càng hạn chế, sản phẩm chủ yếu là sơn dầu, được cung cấp cho lĩnh vực xây dựng. Từ chỗ chỉ sản xuất được một vài loại sơn thông dụng, chất lượng thấp đến nay ngành sản xuất sơn của Việt Nam đã có thể sản xuất được nhiều loại sơn đặc chủng, có chất lượng cao như sơn trang trí, sơn dân dụng..., và các loại sơn kỹ thuật như sơn trong môi trường nước biển, sơn giao thông, sơn chống thấm, sơn chịu nhiệt... Phục vụ cho từng yêu cầu đặc thù của khách hàng.

Nhằm củng cố kiến thức giữa lý thuyết và thực hành, dưới sự hướng dẫn của Thạc sĩ Dương Thế Hy và Kỹ sư Phan Thế Anh khoa Hóa, trường Đại học Bách Khoa Đà Nẵng, được sự cho phép của lãnh đạo Công ty cổ phần Nishu Nam Hà, tôi đã tiến hành đợt thực tập tốt nghiệp tại nhà máy sơn và chất phủ bề mặt cao cấp của công ty Nishu Nam Hà trong thời gian từ ngày 26 tháng 10 tới ngày 04 tháng 12 năm 2009.

Tôi xin cảm ơn ban lãnh đạo công ty Cổ phần Nishu Nam Hà đã tạo điều kiện, cho phép tôi được thực tập, có được những kiến thức quý báu phục vụ học tập và làm việc sau này.

Tôi xin chân thành cảm ơn sự hướng dẫn nhiệt tình của kỹ sư Phạm Văn Định, cán bộ phát triển sản phẩm phòng Kỹ thuật công ty Nishu Nam Hà và toàn thể cán bộ, công nhân viên nhà máy đã giúp đỡ tôi trong quá trình thực tập.

Hà Nam, ngày ... tháng ... năm 2009

Sinh viên

A. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN NISHU NAM HÀ

I. GIỚI THIỆU CÔNG TY CỔ PHẦN NISHU NAM HÀ

Công ty cổ phần Nishu Nam Hà được Sở Kế hoạch – Đầu tư Tỉnh Hà Nam cấp giấy chứng nhận Kinh doanh số : 6603.00161 vào ngày 03/07/2007, đăng ký thay đổi lần hai vào ngày 22/11/2007.

Công ty cổ phần Nishu Nam Hà có trụ sở chính đặt tại : Khu công nghiệp Đồng Văn, Duy Tiên, Hà Nam, chuyên sản xuất và cung cấp các loại vật liệu xây dựng, chất phủ bề mặt phục vụ cho các ngành xây dựng, công nghiệp, giao thông và các loại vật liệu hóa xây dựng khác.

Hoạt động phân phối sản phẩm của Công ty Cổ Phần Nishu Nam Hà thông qua công ty cổ phần Nishu Thương mại với mạng lưới đại lý trải rộng khắp các tỉnh Bắc, Trung, Nam của Việt Nam.

Đội ngũ nhân sự của Nishu Nam Hà từ cán bộ quản lý, nhân viên kỹ thuật đến công nhân sản xuất đều được đào tạo thành thạo về kỹ năng quản lý, kiến thức kỹ thuật và công nghệ cần thiết, đồng thời đã có những tích lũy kinh nghiệm qua thực tế hoạt động của công ty.

Sản phẩm của Nishu Nam Hà được sản xuất theo công nghệ Nhật Bản, trên hệ thống dây chuyền thiết bị đồng bộ, tiên tiến về kỹ thuật, đảm bảo độ ổn định về chất lượng.

Các loại sản phẩm của Nishu Nam Hà được kiểm tra chất lượng chặt chẽ đáp ứng các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn cơ sở công bố, được cơ quan quản lý chất lượng của Nhà Nước Việt Nam công nhận.

Công ty Nishu Nam Hà đã và đang liên tục duy trì có hiệu quả các hoạt động chất lượng để không những đáp ứng yêu cầu của khách hàng mà còn vượt hơn so với mong đợi của họ

II. CƠ CẤU CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN NISHU NAM HÀ

(Có bản vẽ kèm theo)

III. HỆ THỐNG SẢN PHẨM CỦA CÔNG TY

Sản phẩm của công ty rất đa dạng, từ siêu hạng đến cao cấp đáp ứng được nhu cầu của khách hàng. Công ty luôn đáp ứng tất cả các yêu cầu của khách hàng về chất lượng và mẫu mã của sản phẩm.

Hệ thống sơn của công ty bao gồm : bột bả, sơn nội thất, sơn ngoại thất, sơn lót chống kiềm, sơn chống thấm, sơn bóng trong suốt, sơn epoxy dung môi nước và đặc biệt sơn epoxy không dung môi tự phẳng.

B. LÝ THUYẾT TỔNG QUAN VỀ SƠN NƯỚC

I. PHẦN MỞ ĐẦU- NHỮNG KHÁI NIỆM CHUNG

1.1. Định nghĩa sơn nước

Sơn nước là một hệ đồng nhất gồm chất tạo màng, bột màu, dung môi và một số hợp chất phụ gia khác, khi phủ lên bề mặt tạo thành một lớp phủ mỏng bám chắc, bảo vệ và trang trí bề mặt cần sơn.

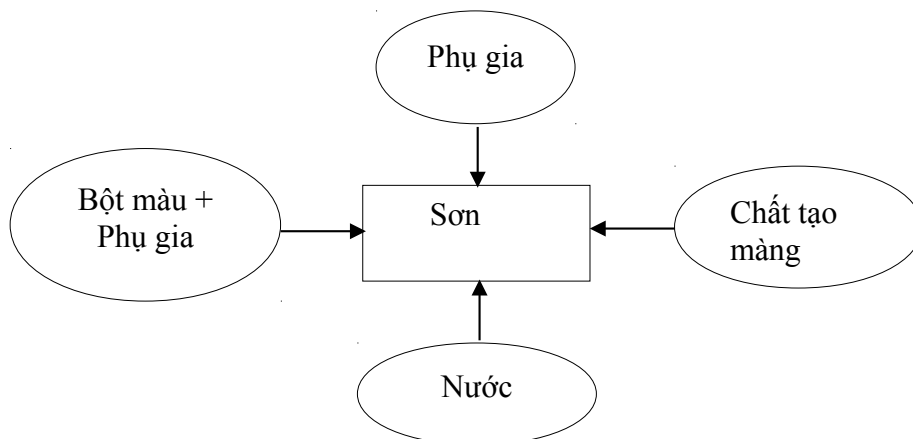
Nhựa nhũ phân tán trong nước như nhựa Acrylic, Styren Acrylic, Copoly Acrylic... Ngày nay sơn nước rất được ưa chuộng, vì dung môi là nước không gây ô nhiễm môi trường, giảm lượng dung môi bay hơi (VOC), rẻ hơn dung môi khác, nó chiếm thị phần khác cao khoảng 70-80% lượng sơn được sử dụng trên thế giới.

1.2 Phân loại sơn nước theo lĩnh vực ứng dụng

- Sơn nội thất
- Sơn ngoại thất
- Sơn lót chống kiềm
- Sơn chống thấm
- Sơn bóng trong suốt....

1.3. Những thành phần trong sơn

Ta có sơ đồ thành phần của sơn như sau :



Chất tạo màng : chiếm khoảng 10-60% là thành chính của sơn, quyết định đến tính chất của sơn, quyết định tính chất cơ lý của màng sơn. Chất tạo màng phải có tính bám dính, độ bền cơ học, độ bóng cao, chống thấm nước...

Bột màu : tạo cho màng sơn có gam màu mong muốn, đồng thời cũng góp phần tăng tính cơ lý của sơn, tùy thuộc vào cường độ màu, chiếm khoảng 1-10% tổng khối lượng.

Chất độn: chiếm khoảng 30-50% là thành phần không thể thiếu được trong sơn, góp phần hạ giá thành sản phẩm và tăng độ cứng, làm màng sơn có thịt, khả năng chịu va đập của màng sơn, trong một số trường hợp nó còn có thể thay thế cả bột màu.

Phụ gia : chiếm khoảng 1-10%, góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng sơn.

Nước (dung môi) chiếm từ 10-40%, làm môi trường phân tán các hợp phần và điều khiển độ nhớt cho sơn.

II. Chất tạo màng

2.1. Giới thiệu chung

Chất tạo màng là dung dịch nhũ tương của các polyme sẽ chuyển thành màng sơn trong quá trình khô sơn. Khi đó nó dính kết các hợp phần còn lại với nhau tạo nên lớp màng che phủ bám chắc lên bề mặt cần bảo vệ, trang trí.

Chất tạo màng trong sơn nước tồn tại ở dạng nhũ tương nghĩa là nhựa phân tán đều trong nước. Trong nhựa nhũ, các sợi polyme tập hợp lại với nhau thành từng nhóm tạo thành hạt cầu, các hạt này phân tán đều trong môi trường nước gọi là dung dịch nhũ tương.

2.2. Cơ chế quá trình tạo màng

Khi sơn quét lên bề mặt cần sơn, nhờ quá trình bay hơi mà màng sơn được tạo thành. Màng sơn từ trạng thái lỏng chuyển sang trạng thái rắn ta gọi đó là quá trình tạo màng không chuyển hóa. Màng sơn tạo thành do sự bay hơi dung môi và sự oxy hóa các hạt nhựa nhờ oxy không khí hay xúc tác khô mạch quá trình tạo màng này gọi là quá trình tạo màng chuyển hóa.

Như vậy quá trình oxy hóa dẫn đến sự khô mạch tạo thành polyme mạng lưới gọi quá trình này là quá trình tạo màng sơn.

Theo quan điểm hiện nay cơ chế tạo màng gồm 4 giai đoạn :

- Các hợp phần sơn được dàn trải và phân bố đều trên bề mặt cần sơn.
- Nước bắt đầu bay hơi và hạt nhựa tiến vào gần nhau.
- Các hạt nhựa tran vào nhau để tạo thành màng sơn, trong quá trình này do các hạt nhựa là hệ dầu còn môi trường xung quanh là hệ nước nên khó tran vào nhau vì vậy chất hỗ trợ tạo mạng tạo hệ dầu nhỏ sẽ làm cho các hạt nhựa dễ tran vào nhau.
- Nước, PG (monopropylene glycol), texanol và các phụ gia khác tiếp tục bay hơi và các sợi nhựa liên kết lại với nhau dưới tác dụng của oxy không khí.

Nói chung quá trình hình thành màng sơn xảy ra rất phức tạp. Người ta đã nghiên cứu nhiều về vấn đề này nhưng vẫn chưa đưa ra cơ chế rõ ràng để giải thích về vấn đề này.

2.3. Các chất tạo màng (Blinder)

Trong sơn nước, nhựa latex có chức năng kết dính mọi hợp phần của sơn lại với nhau để tạo thành màng sơn. Với sơn nước người ta thường dùng 3 loại :

- Copolyme :Vinylacetate, Copolymeacrylic dùng cho sơn nội thất (interior).
- Styren Acylic dùng cho sơn nội thất và sơn chống kiềm.
- Acrylic nguyên chất dùng cho sơn ngoại thất (exterior).

III. Phụ gia

3.1. Chất làm đặc (phụ gia lưu biến, thickner)

Là chất có khả năng tạo ra độ đặc theo ý muốn, nó có tác dụng điều khiển độ nhớt của dung dịch sơn theo yêu cầu kỹ thuật. Ngoài ra nó còn có tác dụng chống lắng cho sơn kho bảo quản. Các chất làm đặc có vai trò quan trọng trong công thức sơn khi sử dụng chất tạo màng là nhựa latex, nó làm cho sơn khi ướt bám dính trên bề mặt vật liệu tốt hơn, không gây ra hiện tượng chảy xệ hay văng bắn, chảy loang ra. Nếu không có chất làm đặc thì sơn loãng không thể bám dính lên tường được.

Có 3 loại chất làm đặc :

- Celulose HEC : Natrosol HBR 250, Becmocol....
- Polyurethane (PU): Thickner 621, Rheolate 278, Primal RM 1020PR.
- Polyacrylate (Alkali Swellable $\text{pH} \geq 8$) : Pidicryl 4260A.

3.1.1. Làm đặc Celulose HEC

Là dẫn xuất của Celulose không điện ly, rất dễ phân tán trong môi trường nước, kể cả nước nóng hay nước lạnh. HEC thường được sử dụng điều khiển độ nhớt cho dung dịch sơn trong quá trình disper.

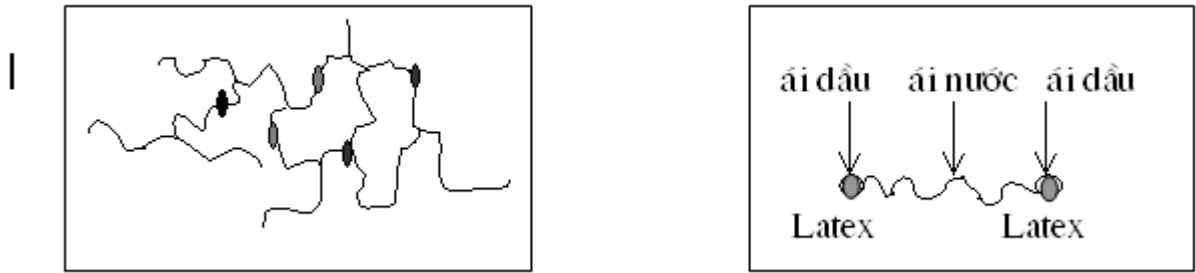
HEC thường dùng cho sơn nội thất. Sơn nội thất chủ yếu dùng HEC nên dễ gây hiện tượng tạo váng cho sơn khi bảo quản vì vậy cần kết hợp HEC với PU theo tỉ lệ 5/1. Nếu dùng HEC cho sơn ngoại thất sẽ không cho liên kết tốt vì Celulose dễ bị vi khuẩn xâm nhập.

HEC khi hòa tan vào trong môi trường nước nó sẽ trương nở to ra và sẽ chiếm phần diện tích trống trong dung dịch nên làm cho dung dịch trở nên đặc hơn.

3.1.2. Polyurethane PU

Là sản phẩm associative, biến tính bởi Isocyanate với polyester vì thế nó có các nhóm chức đặc biệt vừa có thể hòa tan trong nước, vừa có thể hòa tan trong dầu nên nó có khả năng liên kết các hạt latex, pigment tạo thành mạng lưới phân tán lơ lửng trong môi trường nước, do đó làm cho dung dịch sơn trở nên đặc hơn.

Nhưng PU thường dễ làm cho sơn tạo bọt nên thực tế người ta hay dùng hỗn hợp PU+ Celulose.



3.1.3. Polyacrylate-Alkali Swellable

Polyacrylate là nhũ Copolyme Acrylic có khả năng làm đặc trong môi trường kiềm ($\text{pH} > 8$). Tác dụng làm đặc của nó vừa có tính tương tự giống Cellulose, vừa có tính liên kết giống với PU nên trong thực tế người ta cũng hay dùng polyacrylate (VD DL 105). Điều cần chú ý là nếu dùng polyacrylate để làm chất làm đặc cho sơn thì phải chú ý đến pH của sơn vì tính lưu biến của Polyacrylate thay đổi theo pH.

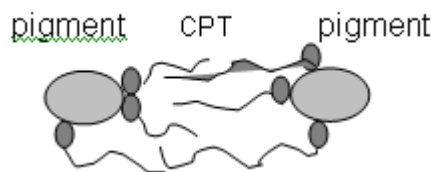
3.2. Chất phân tán – chất thấm ướt.

3.2.1. Chất thấm ướt

Phụ gia thấm ướt là chất hoạt động bề mặt không phân cực có tác dụng làm giảm sức căng bề mặt và dẫn đến tăng áp suất phân bố để quá trình thấm ướt các hạt màu xảy ra nhanh hơn nên nó làm cho các hạt màu dễ đi vào môi trường phân tán vì vậy làm cho các hạt màu không vón cục dính vào nhau mà phân bố đều trong môi trường phân tán (nước-nhựa) đồng thời còn có tác dụng như một dung môi chậm khô (làm chậm quá trình bay hơi dung môi). Chất thấm ướt ảnh hưởng nhiều đến tính chất sơn : độ bóng, khuynh hướng tạo bọt, độ ổn định với các pigment, tính ăn màu hay tương tác với nhiều chất làm đặc khác làm ảnh hưởng đến độ nhớt của sơn vì vậy việc chọn lựa chọn chất thấm ướt là rất quan trọng. Việc tính toán lượng dùng chất thấm ướt dựa trên hàm lượng rắn (hàm lượng PVC).

Ví dụ: Teric N9, Wet 990.

Chất thấm ướt không ion (nonionic).



Các chất thấm ướt bám vào khối bột màu, làm tăng độ thấm ướt các hạt màu của khối kết tụ đồng thời làm giảm sức căng bề mặt giữa hạt màu và dung dịch nhựa, nó làm không khí và hơi ẩm tại bề mặt khối màu bị thay thế bằng dung dịch nhựa tương tác rắn-khí được

thay thế bằng tương tác rắn-lỏng. Vì vậy chất thấm ướt có khả năng phân tán các hạt màu còn chất phân tán làm ổn định các hạt màu trong dung dịch.

3.2.2. Các phụ gia phân tán

Các chất phân tán thường là các chất phân cực âm : anionic

Phụ gia phân tán hấp thụ lên bề mặt hạt màu và do đó duy trì khoảng cách thích hợp giữa các hạt màu thông qua lực đẩy tĩnh điện hoặc án ngữ không gian, do đó làm giảm xu hướng keo tụ không khống chế được.

- **Cơ chế lực đẩy tĩnh điện**

Các hạt màu trong sơn thường tích điện trên bề mặt của chúng. Bằng cách sử dụng các phụ gia, có thể làm tăng điện tích và hơn nữa làm cho tất cả các hạt màu cân bằng về mặt điện tích. Các ion ngược dấu tập trung trong các vùng lân cận của bề mặt hạt màu (trong pha lỏng) do đó tạo thành một lớp ‘điện kép’. Lớp ‘điện kép’ này càng dày thì sơn càng ổn định. Về phương diện hóa học, các chất phụ gia phân tán sử dụng cho hệ sơn như vậy là các chất điện ly cao phân tử, chúng chứa vô số mạch nhánh tích điện. Thêm vào đó Polyphosphat, đa dẫn xuất của các axit Polycarboxylic được sử dụng như các chất điện ly cao phân tử trong công nghiệp sơn. Các chất điện ly cao phân tử hấp thụ lên bề mặt của các hạt màu và do đó chuyển điện tích của nó cho các hạt màu. Thông qua lực đẩy tĩnh điện của các hạt màu tích điện cùng dấu, xu hướng keo tụ bị giảm đột ngột trong trạng thái phản keo tụ được làm bền. Do đó cấu trúc hóa học của chúng các phụ gia như vậy hầu như không thể thể hiện các tính chất thấm ướt do đó trong thực tế phải kết hợp với chất thấm ướt.

- **Cơ chế án ngữ không gian**

Các phụ gia phân tán thực hiện chức năng bằng cách cản trở không gian thể hiện bằng hai cấu trúc đặc biệt. Trước tiên sản phẩm chứa một hoặc nhiều nhóm “ái màu” các nhóm mỗ neo hoặc các nhóm bám dính tất cả các nhóm hấp thụ bền, mạnh lên bề mặt tạo hạt màu. Thứ hai sản phẩm chứa các chuỗi tương hợp-nhựa (chuỗi hydrocacbon), sau khi phân tán thấm ướt lên bề mặt hạt màu các chuỗi này nhô ra xa vào dung dịch nhựa xung quanh. Lớp các phân tử phụ gia bị hấp thụ này được coi như cản trở không gian hoặc “sự ổn định entropy”. Sự ổn định trên được nhấn mạnh hơn nữa bởi sự tương tác của các loại phụ gia polyme với nhựa, bằng cách đó “vỏ bọc” xung quanh các hạt tạo màu được mở rộng. Cơ chế của sự ổn định này xảy ra trong các hệ nền dung môi và các hệ khử nước, các hệ này chứa các nhựa ở dạng solvat hóa. Bằng các yếu tố có cấu trúc đặc trưng bao gồm các nhóm ái màu (phân cực) và các chuỗi tương hợp-nhựa (không phân cực), các phụ gia này thể hiện các tính chất hoạt động bề mặt. Nói cách khác, chúng không những làm ổn định sự phân tán các hạt màu mà chúng còn thực hiện chức năng như là các phụ gia thấm ướt.

3.3. Phụ gia chậm khô

Trong quá trình thi công lăn phủ sơn nước, thùng sơn thường để nắp lộ bề mặt tiếp xúc trực tiếp với khí quyển nên sơn rất dễ trở nên khô đặc, làm sai lệch độ nhớt tiêu chuẩn của sơn, gây khó khăn cho quá trình thi công sơn phủ, làm giảm thời gian sống của sơn (open-time). Nguyên nhân là do một phần dung môi trong sơn đã bay hơi ra ngoài. Để khắc phục nhược điểm trên, người ta thường dùng chất làm chậm khô : Propylen Glycol (PG) để làm giảm tốc độ bay hơi của dung môi. Mặt khác nếu dùng chất làm chậm khô còn cho ta lợi điểm là bề mặt sơn ướt khi vừa mới lăn phủ rất linh động, các hạt latex rất dễ san đều trên bề mặt vật liệu cần sơn, do đó làm tăng độ phủ cho màng sơn (ethylene glycol, propylene glycol có tác dụng như một chất chảy).

Propylene Glycol khi phân tán trong sơn, chúng len lỏi vào các chỗ trong giữa các hạt màu, chúng thay thế lớp không khí và hơi ẩm tại khối kết tụ màu nên Propylene glycol còn chất thấm ướt. Khi trong dung dịch sơn PG tạo lớp liên kết hydro với các phân tử nước trong sơn do đó làm cho các phân tử dung môi nước bay ra ngoài chậm.

3.4. Phụ gia phá bọt (Defoamer)

Trong quá trình khuấy trộn sơn khi sản xuất cũng khi sơn phủ thường xuất hiện rất nhiều bọt khí nổi lên bề mặt sơn cũng như trong thể tích sơn. Chính những bọt khí này ảnh hưởng trực tiếp đến chất

lượng màng sơn, nếu khi ta lăn sơn mà bọt khí trên màng sơn ướt khó vỡ hay chậm thì sau khi màng sơn khô đi nó sẽ để lại vết mắt cá (Fish eye) trên bề mặt, làm giảm độ bóng, độ nhẵn của màng sơn vì vậy ta phải sử dụng chất khử bọt trong sơn.

Chất khử bọt có tác dụng tăng sức căng bề mặt của bọt khí nên làm cho bọt khí dễ vỡ. Trong dung dịch nó có tác dụng tập hợp những bọt khí nhỏ thành bọt khí lớn rồi nổi lên trên bề mặt sơn, khi bọt khí nổi lên trên bề mặt do các lực tác dụng nên nó mất cân bằng vỡ ra.

Có hai loại chất khử bọt:

- **Minerl oil** (chất phá bọt gốc dầu khoáng, Wax, Soap metalic)
- **Silicone** bao gồm hai loại: Silicon thuần và Silica Hydrophobic.

Trong hai chất phá bọt trên thì chất phá bọt dạng silicone có hiệu quả tốt hơn chất phá bọt dạng dầu khoáng, nhưng nó khó sử dụng, nếu dùng nhiều dễ tạo hiện tượng mắt cá và giá thành lại cao hơn gấp 2 lần. Chất phá bọt dạng silicone có tác dụng phá bọt rất nhanh, chỉ sau 30 phút là lượng bọt trong sơn bị phá gần như hoàn toàn (trên 90%), còn chất phá bọt dạng dầu khoáng có tác dụng phá bọt rất chậm, sau một ngày mới phá được hết bọt. Trong thực tế người ta thường sử dụng kết hợp cả hai loại chất phá bọt trên.

3.5. Bọt màu (pigmet) và chất độn (extender)

3.5.1. Bọt màu

Bột màu sử dụng trong vật liệu sơn là những hạt mịn có màu sắc khác nhau, không hòa tan mà có khả năng phân tán trong nước, trong dung môi và trong chất tạo màng. Tính quan trọng nhất của bột màu là làm cho màng sơn có màu sắc nhất định. Bột màu được đánh giá bằng sức phủ, sức phủ phụ thuộc vào độ đục và hệ số chiết suất. Do vậy hệ số chiết suất được xem như là yếu tố đầu tiên xác định sức phủ của bột màu.

Bột màu bao gồm cả vô cơ lẫn hữu cơ.

a. Titan dioxit (TiO_2)

TiO_2 có hai dạng thu hình : Anatase và Rutile, đây là loại bột màu có cường độ màu và lực phủ lớn

nhất. Trong đó Rutile có chỉ số khúc xạ 2, 75 (Refractive index $n_D = 2, 75$), Anatase có chỉ số khúc

xa 2, 55 (Refractive index $n_D = 2, 55$). Trong vùng ánh sáng nhìn thấy cả hai dạng đều có khả năng phản xạ cao, nên độ trắng cao. Tuy vậy trong vùng sóng ngắn (tím và tử ngoại gần) khả năng phản xạ giảm, dạng rutile giảm nhiều hơn, do đó dạng rutile được xem là kém trắng so với dạng anatase. TiO_2 có hoạt tính quang hóa cao, tác dụng của ánh sáng đặc biệt là ánh sáng vùng sóng ngắn xấp xỉ $\approx 400nm$ bề mặt hạt tách oxy làm màng sơn có thể hóa phân và có thể làm bạc màu các chất màu hữu cơ tiếp xúc với chúng. Sản phẩm TiO_2 thường có phụ gia hạn chế thấp nhất khả năng quang hóa dãn.

Các tạp chất kim loại (Fe, Mn) làm TiO_2 có thể thay đổi màu khi chịu tác động của ánh sáng, nhiệt độ, ánh sáng...hiện tượng “vòng hóa” này thì dạng Rutile lại nhạy hơn dạng Anatase. Cũng cần có phụ gia để hạn chế hiện tượng này, phụ gia là các chất màu huỳnh quang có khả năng tẩy trắng quang học.

TiO_2 bền hóa học, không tan trong nước, chịu được kiềm loãng, axit đặc, chỉ hòa tan hoàn toàn trong hỗn hợp sunfatamon và axit sunfuric đậm đặc, chịu nhiệt độ cao, ở nhiệt độ $1840 \pm 10^\circ C$ mới nóng chảy.

b. Bột màu hữu cơ

Bột màu hữu cơ so với bột màu vô cơ có kích thước bé hơn vì thế sức nhuộm lớn hơn, phân tán đều hơn, màu đậm và tinh khiết hơn. Tuy nhiên nó cũng có những nhược điểm sau: khả năng phủ kém, kém bền với ánh sáng với môi trường, dễ bị thay đổi tính chất khi chịu các tác động từ môi trường, giá thành cao hơn vì thế trong thực tế sản xuất nó vẫn dùng ít hơn so với màu vô cơ.

c. Paste màu

Là các chất màu cơ bản (vô cơ hoặc hữu cơ) bán thành phẩm đã được nghiền mịn sẵn thành dạng nhão, sệt, khi sử dụng pha sơn ta chỉ cần phân tán chúng vào paste trắng, điều khiển độ đậm nhạt của màu sơn theo ý muốn.

3.5.2. Bột độn

Bột độn là các chất dạng bột mịn, màu trắng hoặc màu rất nhạt, chỉ số khúc xạ thấp (khoảng 1, 4- 1, 7) không hòa tan nhưng phân tán tốt trong hệ thống sơn. Bột độn được đưa vào để giảm giá thành sản phẩm, đồng thời làm tăng tính năng kỹ thuật của sơn (tạo độ phủ giả), nâng cao độ bền của lớp phủ sơn (độ cứng, bền nhiệt, bền khí quyển....).

Bột độn có lực tạo màu và sức che phủ kém, chúng góp phần với bột màu làm cho vật liệu sơn ổn định, màng sơn tăng độ bền, làm cho dung dịch sơn trở nên linh động giúp cho chổi sơn và rulo dễ di chuyển khi sơn và giữ vai trò chủ yếu giảm giá thành sản phẩm.

3.6. Chất bảo quản diệt khuẩn

Thành phần sơn nước thường có chất lưu biến là các dẫn xuất của Cellulose nên rất dễ bị vi khuẩn xâm nhập gây ra hiện tượng sơn bị thối, làm giảm độ pH của sơn do đó làm giảm tác dụng của chất làm đặc nên sơn bị loãng ra. Để khắc phục hiện tượng này người ta thường đưa vào hợp phần sơn chất diệt khuẩn (Biocide) khoảng 0, 1%.

3.7. Chất diệt nấm mốc (Fungicide)

Sơn ngoài trời thường chịu tác động của mưa nắng, ẩm ướt nên các loại rêu, mốc rất dễ phát triển làm giảm khả năng bảo vệ màng sơn. Vì vậy trong hợp phần sơn người ta đưa vào một lượng nhỏ chất diệt nấm mốc để ngăn cản nấm mốc không thể sinh sống và phát triển. Chất chống nấm mốc thường được dùng cho sơn ngoài trời.

3.8. Chất hỗ trợ tạo màng (Coalencing Agent)

Trong dung dịch sơn, các phân tử nhựa latex, bột màu phân bố đều với nhau, khi sơn phủ chúng nằm sát nhau tạo thành lớp mỏng bám chắc vào vật liệu cần phủ. Nhưng quá trình tạo màng sơn diễn ra nhờ sự liên kết tạo màng của dung dịch nhựa và sự tạo màng này lại xảy ra chậm và chỉ xảy ra ở một khoảng nhiệt độ nhất định, vì mỗi loại nhựa có giới hạn tạo màng khác nhau. Với một loại nhựa nhất định nếu ta kéo màng ở nhiệt độ lớn hơn nhiệt độ tới hạn nào đó (MFFT =minimum film formation temperture) thì màng sơn sẽ không hình thành, chúng chỉ tạo ra một lớp bột không dính kết dính với nhau được. Do đó để mở rộng giới hạn cho nhựa người ta thường dùng chất hỗ trợ tạo màng như: Texanol, Netcoat NX 795.

- Nếu latex có MFFT = 18-20°C thì dùng Texanol \leq 5% trên hàm lượng rắn (lượng PVC)
- Nếu latex có MFFT = 33°C thì dùng Texanol \leq 10% trên hàm lượng rắn (lượng PVC)

Chất tạo màng có MFFT càng lớn thì độ bền màng sơn càng cao.

3.9 Chất điều chỉnh pH

Dung dịch sơn nước có độ pH \geq 8 để chất làm khô phát huy tác dụng tốt. Để điều chỉnh pH trong dung dịch sơn người ta thường dùng amoniac, hay polyamine (AMP 95, Codis 95).

**C. DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN NISHU NAM HÀ
(KHU CÔNG NGHIỆP ĐÔNG VẤN, DUY TIÊN, HÀ NAM)**

I. SƠ ĐỒ DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ (hình vẽ kèm theo)

Trong sơ đồ dây chuyền công nghệ của nhà máy sơn và chất phủ cao cấp Nishu Nam Hà được chia làm 3 tổ : tổ base, tổ pha màu, tổ đóng thùng.

II. THUYẾT MINH DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ VÀ CÁC VẤN ĐỀ KỸ THUẬT

1. Tổ base

Là công đoạn tạo ra sơn trắng (base cơ bản), quá trình này ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm sơn sau này.

Trong công đoạn này sẽ chia làm hai giai đoạn : giai đoạn 1 là disperse trong thiết bị HSD và giai đoạn 2 là giai đoạn letdown.

Lý do trong công đoạn này chia làm hai giai đoạn là để phù hợp với công nghệ, đảm bảo sự phân tán đồng đều các thành phần thành một hệ đồng nhất, ngoài ra để đảm bảo lợi ích về mặt kinh tế.

1.1. Thiết bị

Thiết bị dùng trong công nghệ sản xuất sơn nước là máy phân tán tốc độ cao dạng đĩa HSD (high speed disperser).

Thiết bị được mô tả bởi hình vẽ dưới đây:

Ta gọi: d là đường kính của đĩa của đĩa

D là đường kính của tank chứa

Để đảm bảo cho quá trình phân tán được hiệu quả nhất thì kết cấu của HSD phải thoả mãn các điều kiện sau:

Đường kính của đĩa khuấy $d = \frac{1}{2}D \div \frac{1}{3}D$

Khoảng cách từ đáy thành tank đến đĩa khuấy khoảng $\frac{1}{2}d$

Chiều cao của hỗn hợp trong tank chứa khoảng $1d - 2d$.

1.2. Nguyên liệu

Như đã trình bày ở phần tổng quan lý thuyết chung về sơn nước, các thành phần trong dây chuyền công nghệ sản xuất của công ty cổ phần Nishu Nam Hà tương tự tuy nhiên nó cũng thay đổi để phù hợp với tiêu chuẩn JIS cũng như điều kiện thời tiết từng vùng miền ở Việt Nam.

Các nguyên liệu được dùng như sau:

- Nhóm phụ gia bao gồm : phụ gia ổn định, phụ gia trợ phủ, phụ gia thấm ướt, phụ gia trợ tạo màng, phụ gia trợ phân tán, phụ gia chống thối, phụ gia chống rêu mốc, phụ gia lưu biến, phụ gia phá bọt.
- Nhóm bột độn bao gồm : bột nhẹ, bột nặng, cao lanh thường, cao lanh bóng, bột oxit nhôm.
- Nhóm bột màu bao gồm : TiO_2 và màu hữu cơ
- Nhóm chất tạo màng bao gồm là nhựa nhũ : acrylic nguyên chất, styren acrylic, epoxy lỏng.

1.3. Giai đoạn disperser

Giai đoạn này được thực hiện trong khoảng 1h30 nhằm mục đích phân tán các loại bột độn và TiO_2 phân tán đều trong môi trường phân tán là nước.

Quá trình nạp liệu thông thường theo trình tự như sau : nước, chất diệt khuẩn, phụ gia phân tán, phụ gia thấm ướt, phụ gia làm đặc, phụ gia điều chỉnh pH môi trường, TiO_2 , bột nhẹ, bột nặng, cao lanh, bột nhôm, nước.

Chú ý trong quá trình nạp liệu cần nạp liệu đều, không để cho nguyên liệu văng bắn lên thành tank. Tránh nạp quá nhanh thì nguyên liệu không kịp phân tán sẽ vón cục gây hiện tượng lắng đáy, cũng không nạp quá chậm tiêu hao năng lượng. Đặc biệt việc nạp TiO_2 phải nạp chậm và thật đều vì nó ảnh hưởng đến tính chất của màng sơn rất lớn.

Độ nhớt cũng ảnh hưởng rất lớn trong quá trình phân tán này, độ nhớt phải đủ lớn và đủ bé để cho quá trình phân tán được thuận lợi, tiết kiệm năng lượng độ nhớt trong giai đoạn này thường là 140KU(chất làm đặc thường dùng là cellocize và dạng gel của chúng).

Ngoài ra đều đặc biệt ảnh hưởng đến quá trình phân tán là tốc độ của đĩa khuấy trong từng giai đoạn nạp liệu của quá trình, thường thì quá trình nạp các phụ gia ở vận tốc lớn hơn và nhanh hơn so với quá trình nạp TiO_2 và bột độn. Tùy theo quá trình xảy ra mà có thể dùng H_2O để điều chỉnh độ nhớt cho phù hợp.

Các thông số quan trọng trong giai đoạn này cần thỏa mãn là : độ mịn (thông số này được xác định bằng trước kéo độ mịn của hãng Dow Chemical).

1.4. Giai đoạn letdown

Giai đoạn này được thực hiện trong khoảng 30 phút nhằm phân tán chất tạo màng được phân tán đều trong hỗn hợp. Ngoài ra còn có các phụ gia nhằm điều chỉnh các thông số cho phù hợp cho từng loại sản phẩm.

Quá trình nạp liệu thông thường theo trình tự như sau : chất trợ tạo màng, nhựa nhũ, phụ gia trợ phủ, phụ gia phá bọt, phụ gia chống rêu mốc, phụ gia diệt khuẩn, nước.

Trong giai đoạn này chú ý đó là quá trình nạp nhựa không được nạp nhựa ở nhiệt độ tank chứa quá cao sẽ ảnh hưởng đến chất lượng màng sơn sau này.

Các thông số quan trọng trong quá trình này bao gồm :

- pH : được xác định bằng thiết bị đo pH
- Độ phủ, cường độ màu : được xác định bằng thước kéo $7\mu m$ của hãng Dow Chemical.
- Độ nhớt : được xác định bằng thiết bị viscometer, đơn vị là **KU**.
- Tỷ trọng : được xác định bằng cốc đo tỷ trọng, được đo trên cân điện tử chính xác đến 2 chữ số hoặc 4 chữ số, đơn vị **g/ml**.

1.5. Các lỗi thường xảy ra, nguyên nhân

| Hiện tượng | Nguyên nhân |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - độ nhớt thấp, độ nhớt cao - cặn đáy, bề mặt màng sơn sần sùi, tách pha - bề mặt bị bọt nhiều - tỷ trọng thấp - độ phủ thấp | <ul style="list-style-type: none"> - do thiếu chất làm đặc, chất làm đặc không phù hợp. - trong quá trình nạp liệu không xả đáy, các nguyên liệu phân bố không đều vón cục, chất phân tán và thấm ướt thiếu. - do chất phá bọt không đủ, chất phá bọt không phù hợp với hệ nhựa. - hàm lượng PVC thấp, thiếu bột độn. - do thiếu TiO_2 và chất trợ phủ. |

2. Tổ màu

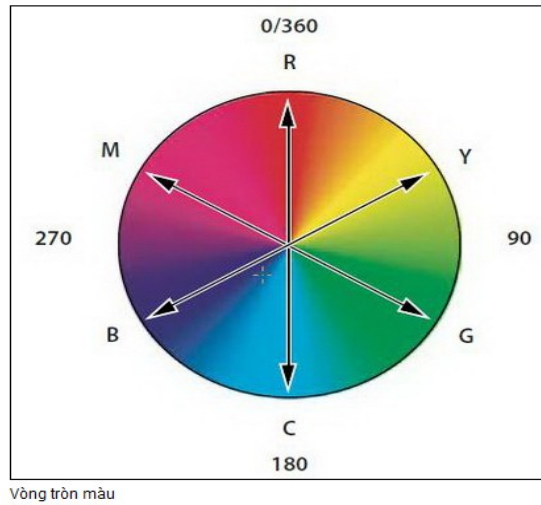
Mục đích nhằm tạo ra màu theo ý muốn.

2.1. Nguyên lý pha màu

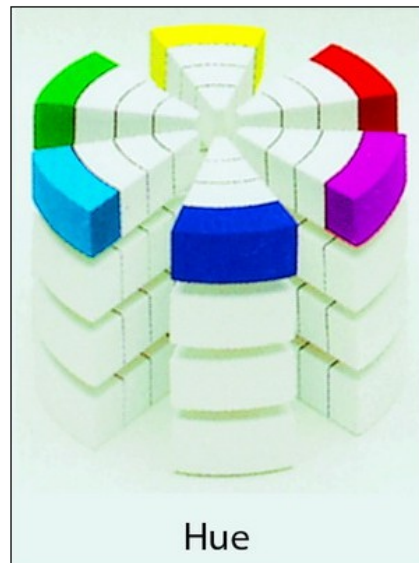
Mỗi một màu sắc được quy định bởi 3 yếu tố : sắc màu (hue), độ bão hòa màu (chroma) và độ sáng (lightness, brightness)

a. Sắc màu

Thông thường, sắc màu chính là tên của màu. Ví dụ: đỏ, cam, lục... Các sắc màu khác nhau được biểu diễn trên vòng tròn màu và có giá trị từ 0° đến 360° .



Người ta cũng có thể biểu diễn Hue theo mô hình 3 chiều dưới đây:

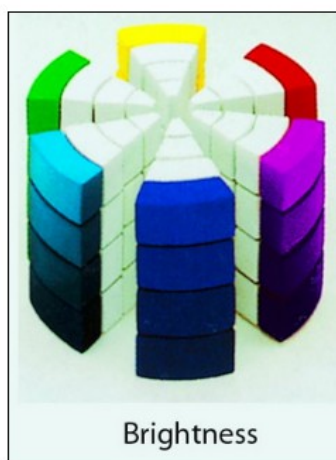


b. Chroma (độ bão hòa màu): Độ bão hòa màu thể hiện độ thuần khiết của màu. Khi có độ bão hòa cao, màu sẽ sạch và rực rỡ. Khi có độ bão hòa thấp, màu sẽ đục và xỉn. Độ bão hòa thay đổi từ 0% (xám) đến 100%.



Trên vòng tròn màu, độ bão hòa màu tăng dần từ tâm ra chu vi

c. **Brightness (độ sáng)**: Độ sáng của một màu mô tả nó sáng hay tối như thế nào. Độ sáng thay đổi từ 0% đến 100%.



Trong mô hình 3 chiều, độ sáng tăng dần từ đáy lên đỉnh

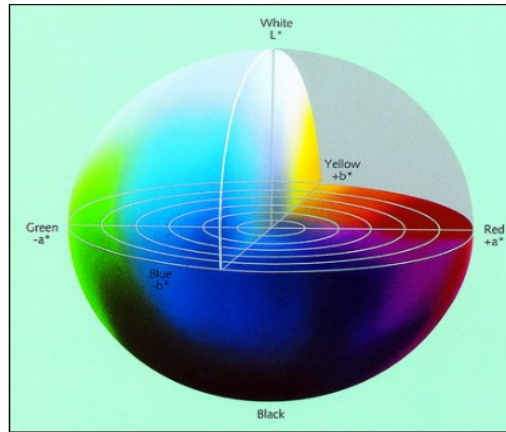
2.2. Máy so màu

Trong thực tế sản xuất nhằm giảm thời gian sản xuất, tăng chất lượng sản phẩm người ta dùng máy so màu.

Máy so màu hoạt động dựa trên nguyên lý Mô hình CIE Lab.

* Mô hình CIE Lab : Mô hình CIE $L^*a^*b^*$ được xây dựng dựa trên khả năng cảm nhận màu của mắt người. Các giá trị Lab mô tả tất cả những màu mà mắt một người bình thường có thể nhìn thấy được. Lab được xem là một mô hình màu độc lập đối với thiết bị và thường được sử dụng như một cơ sở tham chiếu khi chuyển đổi một màu từ một không gian màu này sang một không gian màu khác.

Theo mô hình Lab, tất cả các màu có cùng một độ sáng sẽ nằm trên cùng một mặt phẳng có dạng hình tròn theo trục a^* và b^* . Màu có giá trị a^* dương thì ngả đỏ, màu có giá trị a^* âm thì ngả lục. Tương tự b^* dương thì ngả vàng và b^* âm thì ngả lam. Còn độ sáng của màu thì thay đổi theo trục dọc.



2.3. Tinter

Các màu sắc khác nhau được pha từ các tinter màu khác nhau. Các tinter màu cơ bản bao gồm : green, blue, red, yellow và các màu tinter cơ bản khác, màu black dùng để điều chỉnh độ sáng tối của màu.

2.4 Thiết bị

Công đoạn pha màu được pha trong các thiết bị khuấy trộn cách khuấy dạng chân vịt và cánh khuấy dạng mái chèo.

a. Cánh khuấy dạng mái chèo : tốc độ khoảng 128-200v/ph.

Có cấu tạo gồm hai tầng giống mái chèo, cánh ở dưới tạo dòng chảy ly tâm, cánh ở trên tạo dòng chảy hướng trục kết quả tạo dòng chảy rối tạo điều kiện cho việc khuếch tán màu tốt hơn.

* Ưu điểm : - chạy không tạo bọt nhiều.

* Nhược điểm : - độ linh động không cao, không thể tăng giảm năng suất (600-1000kg).

- sử dụng động cơ đơn tốc qua hộp giảm tốc.

b. Cánh khuấy dạng chân vịt

* Ưu điểm : - tốc độ vòng quay lớn $v = 300 - 500$ v/ph.

- linh động trong sản xuất.

- tạo dòng hướng trục.

* Nhược điểm : - tạo nhiều bọt khí.

- tiêu tốn điện năng nhiều hơn.

- phải sử dụng động cơ với vận tốc biến thiên, không sử dụng hộp giảm tốc mà sử dụng hộp biến tần hoặc động cơ PS.

2.5. Các thông số quan trọng

- độ nhớt

- độ phủ

- tỷ trọng

- pH

.....

2.6. Các lỗi thường xảy ra, nguyên nhân

| Hiện tượng | Nguyên nhân |
|--|---|
| - màu không đồng đều - bay màu, loang màu | - do khuấy trộn không đồng đều - do hiện tượng keo tụ màu, tách pha, hệ màu không phù hợp. |

3. Tổ đóng thùng

Mục đích nhằm định lượng sản phẩm phù hợp vào các thùng hoặc lon chứa, dán tem chống hàng giả trước khi đem đi nhập kho.

Đối với thùng 18l thì đóng bằng tay, còn đối với lon 4l thì được đóng nắp lon bằng khí lực.