

NGUYỄN VĂN LỘC

KỸ THUẬT SỐN



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

NGUYỄN VĂN LỘC

KỸ THUẬT SƠN

(Tái bản lần thứ ba)

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

LỜI NÓI ĐẦU

Sơn là ngành kĩ thuật đang trên đà phát triển theo nhịp độ phát triển chung của nền kinh tế quốc dân. Trong sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa cần có yêu cầu rất cao về chất lượng các loại sơn và chất lượng gia công màng sơn.

Trong quá trình xây dựng, hầu hết các nhà xưởng, thiết bị cơ khí, giao thông vận tải v.v... đều cần có các loại sơn bảo vệ để chống sự ăn mòn và để trang trí bề mặt.

Chúng ta đều biết rằng, các nhà máy chế tạo gang thép, cơ khí, điện, thủy lợi, các phương tiện giao thông vận tải và các đồ dùng hàng ngày v.v... đều dùng nguyên liệu là kim loại, gỗ v.v... Bề mặt của chúng do tác dụng của khí quyển (ánh sáng, ẩm ướt, nấm mốc v.v...) và tác dụng điện hóa học rất dễ bị phá hủy, ăn mòn. Hàng năm, theo thống kê trên thế giới có một phần chín kim loại bị ăn mòn, không thể sử dụng được. Bề mặt kim loại, khi được phủ lớp sơn sẽ cách li với môi trường bên ngoài, bảo vệ chống ăn mòn, tăng tuổi thọ sản phẩm, trang trí bề mặt. Công nghiệp sơn còn tạo ra các loại sơn có tính năng đặc biệt : chịu axit, chịu kiềm, chịu dầu, chịu nhiệt độ cao, cách điện v.v... thỏa mãn mọi yêu cầu bảo vệ sản phẩm trong những hoàn cảnh đặc biệt.

Muốn được màng sơn tốt, đẹp, bền ngoài yêu cầu về chất lượng các loại sơn thì phương pháp gia công sơn đóng vai trò rất quan trọng. Nhiều đơn vị sử dụng sơn chưa hiểu rõ tính năng các loại sơn và phương pháp gia công sơn, vì thế làm giảm giá trị của sơn, ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm, gây tổn thất và lãng phí lớn.

Do đó, nội dung quyển sách này nhằm giới thiệu những khái niệm cơ bản về công nghiệp sơn, phương pháp chế tạo các loại sơn, tính năng, công dụng, thành phần, quy cách, phương pháp, kinh nghiệm gia công các loại sơn, đặc biệt là sơn mỹ thuật, trang trí bề mặt rất đẹp, có tính năng bảo vệ tốt. Ngoài ra, sách còn giới thiệu về phương pháp làm các bản in lưới, in chữ, trang trí các loại hoa văn, bản vẽ về sơn rất đẹp và sắc nét. Nội dung sách còn đề cập tới các phương pháp gia công sơn tiên tiến hiện nay : thiết bị phun sơn nóng, thiết bị phun sơn cao áp không có không khí, phương pháp phun tĩnh điện, phương pháp sơn điện hóa, sơn bột v.v...

Trong quá trình biên soạn, do khả năng và thời gian có hạn nên không thể tránh khỏi thiếu sót, mong các bạn đọc góp ý. Thư góp ý xin gửi về Nhà xuất bản Giáo dục, 81 Trần Hưng Đạo, Hà Nội.

TÁC GIẢ

Chương I

NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CÔNG NGHIỆP SƠN

I - QUÁ TRÌNH PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHIỆP SƠN

Sơn là hợp chất hóa học bao gồm nhựa hoặc dầu chung luyện, có chất màu hoặc không có chất màu. Khi sơn lên bề mặt sản phẩm ta được lớp màng mỏng bám trên bề mặt, có tác dụng cách li với môi trường khí quyển bảo vệ và làm đẹp sản phẩm.

Từ lâu đời, con người đã sản xuất và sử dụng sơn. Loại nguyên liệu sử dụng lâu đời nhất là sản vật của thiên nhiên, từ nhựa cây chế tạo sơn, ép hạt rồi chung luyện thành dầu, sau đó cho thêm hoặc không cho bột màu thiên nhiên. Trước kia, công nghiệp sơn chủ yếu là sơn dầu.

Sự phát triển của xã hội, các ngành kinh tế quốc dân đòi hỏi những yêu cầu mới về chất lượng, số lượng chủng loại về sơn, những loại sơn cũ không đáp ứng được yêu cầu sản xuất.

Sự phát triển của công nghiệp hóa học tạo ra rất nhiều loại nhựa tổng hợp, chất làm dẻo, dung môi hữu cơ tạo điều kiện phát triển rất mạnh ngành sơn. Hiện nay đã chế tạo được hàng nghìn loại sơn, đáp ứng và thỏa mãn mọi nhu cầu phát triển công nghiệp. Công nghiệp sơn trở thành ngành sản xuất lớn hiện đại, đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân.

Ngày nay từ khâu sản xuất đến khâu sử dụng đang được cơ giới hóa và tự động hóa, tạo ra năng suất lao động cao, giá thành hạ, cải thiện điều kiện làm việc. Ngày nay nhiều loại sơn mới ít độc ra đời như sơn bột, sơn tan trong nước v.v..., nhiều loại thiết bị mới đã được đưa vào sử dụng như thiết bị phun sơn nóng, thiết bị phun sơn tĩnh điện, thiết bị sơn điện phân, thiết bị sấy khô bằng tia tử ngoại, hồng ngoại v.v...

Do sự tiến bộ không ngừng của khoa học kĩ thuật hiện đại, công nghiệp sơn trở thành ngành công nghiệp sản xuất tự động hóa, chất lượng sản phẩm cao.

II - ĐẶC ĐIỂM CỦA SƠN

1. Ưu điểm

Sơn là nguyên liệu cao cấp, màng sơn là lớp bảo vệ, trang trí, vì thế sơn có những ưu điểm sau :

1) Màng sơn khô từ từ, sử dụng thuận lợi

Sơn là loại chất có dung môi bay hơi nhanh, màng sơn khô từ từ, thông thường 10 phút sau có thể khô bề mặt, một tiếng sau khô hoàn toàn, có thể phun lớp thứ hai, bốn giờ sau có thể mài, đánh bóng.

Tốc độ khô của sơn tổng hợp gấp 5 - 10 lần sơn dầu, vì thế có thể tiết kiệm thời gian và diện tích mặt bằng gia công, thích hợp với quá trình sản xuất hiện đại.

2) Màng sơn cứng, chịu ma sát

Màng sơn tổng hợp cứng, bóng, chịu ma sát, sau khi sấy không có bụi, dính, nhả v.v... Sơn dầu không có đặc điểm trên. Vì vậy màng sơn tổng hợp có thể mài, đánh bóng, trang trí bề mặt đẹp.

3) Màu sắc đồng đều, bóng

So với sơn dầu, sơn tổng hợp có màu sắc đẹp, thí dụ dùng sơn trong suốt để sơn thì vẫn đảm bảo các loại vân

hoa đẹp, bóng. Khi pha các chất khác nhau, được các màu khác nhau, bề mặt sản phẩm có nhiều loại : không bóng, bán bóng, bóng, có vân hoa v.v...

4) *Chịu ăn mòn hóa học*

Sau khi sơn xong, sản phẩm có thể chịu nước, chịu axit, chịu kiềm, chịu dầu, xăng, rượu v.v..., bảo vệ được sản phẩm không bị ăn mòn.

5) *Chế tạo sơn dễ dàng*

Khi chế tạo sơn đều dùng các loại hóa chất, vì vậy khi chế tạo dễ dàng pha chế và khống chế các điều kiện kĩ thuật. Thiết bị máy móc không đắt, theo quy trình công nghệ dễ điều khiển.

2. **Nhược điểm**

Ngoài những ưu điểm trên, sơn có những nhược điểm sau :

1) *Màng sơn dễ biến trắng*

Khuyết điểm lớn nhất của màng sơn, khi gia công trong khí hậu ẩm ướt, dễ biến trắng.

Nguyên nhân là khi dung môi bay hơi, lượng nước trong không khí sẽ đi vào màng sơn, không kết hợp với dung môi, tạo thành dạng sương trắng trên bề mặt sản phẩm.

Khuyết điểm này có thể khắc phục bằng cách dùng dung môi có độ sôi cao, gia công sơn ở nơi khô ráo.

2) *Màng sơn tương đối mỏng*

Màng sơn sau khi khô rất mỏng, vì vậy khi gia công phải phun hai, ba lần thậm chí tám, chín lần, sau đó đánh bóng màng sơn. Nguyên nhân chủ yếu là màng sơn có lượng không bay hơi rất nhỏ, thường chiếm dưới 30% thành phần sơn, đặc biệt khi phun, cần phải pha thêm dung môi vào

sơn, mới có thể phun được, các loại sơn dầu lượng không bay hơi chiếm tới 70 - 80%.

3) Khó gia công bằng phương pháp quét

Gia công sơn tổng hợp thường bằng phương pháp phun, bởi vì sơn có dung môi, độ hòa tan rất lớn, phá hủy lớp sơn nền, đồng thời bay hơi nhanh, khó quét. Trái lại sơn dầu khi sấy khô, vẫn ở trạng thái lỏng, do đó dễ dàng quét mà lớp sơn vẫn bằng phẳng. Sơn tổng hợp có công dụng đặc biệt, có thể thấm trong bông, vải để quét, xoa.

4) Sơn có mùi kích thích khó chịu

Dung môi trong sơn có tính kích thích mạnh, nếu gia công sơn trong môi trường không lưu thông không khí rất dễ đau đầu, hôn mê. Vì vậy phải chú ý an toàn lao động.

5) Sơn chịu ánh sáng mặt trời yếu

Màng sơn tổng hợp chịu ánh sáng kém, lớp sơn trong suốt chịu ánh sáng tia tử ngoại càng yếu, màng sơn có màu dễ biến màu. Hiện nay sơn tổng hợp có thể khắc phục khuyết điểm này, nhưng cần phải đầu tư nghiên cứu cải tiến.

III - VỊ TRÍ TÁC DỤNG CỦA SƠN

Sơn là vật liệu rất quan trọng trong đời sống hàng ngày. Các công trình kiến trúc, thiết bị máy móc, các phương tiện giao thông vận tải như ô tô, máy bay, tàu thuyền, xe máy, xe đạp v.v... các vật liệu trong gia đình, đồ chơi trẻ em đều dùng đến sơn. Sơn được dùng rộng rãi để bảo vệ và trang trí bề mặt của kim loại, gỗ, giấy da, vải, cao su, chất dẻo v.v... Sơn chiếm địa vị quan trọng trong nền kinh tế quốc dân.

Có rất nhiều loại sơn, tác dụng cũng khác nhau, nhưng tác dụng chủ yếu của sơn là :

1. Trang trí bề mặt

Khi bề mặt sản phẩm được phủ lớp sơn, đặc biệt là sơn mỹ thuật thì màng sơn rất bóng, đẹp, có thể tạo ra nhiều màu tùy ý, làm thay đổi cảnh quan, đẹp, dễ chịu, thoải mái.

2. Bảo vệ bề mặt

Điều quan trọng nhất của sơn là bảo vệ bề mặt sản phẩm (đặc biệt là kim loại).

Màng sơn mỏng hình thành trên bề mặt chi tiết cách li với môi trường như nước, không khí, ánh sáng mặt trời và môi trường ăn mòn (như axit, kiềm, muối, SO_2 v.v...) bảo vệ được sản phẩm không bị ăn mòn. Nếu như bề mặt có lớp màng cứng, có thể làm giảm sự va đập, ma sát do đó sơn còn tác dụng bảo vệ cơ khí.

3. Công dụng đặc biệt

Ngoài tác dụng bảo vệ và trang trí, sơn còn có công dụng đặc biệt, sơn các màu lên các thiết bị quân sự có thể ngụy trang như xe tăng, xe ô tô sơn màu xanh lục, tàu, thuyền sơn màu xanh nước biển. Khi sơn loại sơn chống tia hồng ngoại có thể chống được địch phát hiện mục tiêu quân sự. Ngoài ra còn có sơn cách điện, sơn dẫn điện dùng trong kĩ thuật điện, sơn chống hà dùng trong công nghiệp đóng tàu. Sơn còn dùng để phân biệt và đánh dấu các bộ phận điều khiển máy móc, sơn lên các màu khác nhau để phân biệt. Trong nhà máy hóa chất tùy từng công dụng của các đường ống mà sơn lên các màu khác nhau.

IV - CÁC PHƯƠNG THỨC TẠO THÀNH MÀNG SƠN, CÁC LOẠI SƠN

1. Phương thức tạo thành màng sơn

Phương thức tạo thành màng sơn gồm hai loại :

a) *Tác dụng vật lí* : nhờ sự bay hơi của dung môi, màng sơn khô. Phương thức tạo màng như vậy có sơn nitroxenlulô, sơn clovinyl v.v...

b) *Tác dụng hóa học* :

- Loại trùng hợp oxi hóa : quá trình tạo thành màng sơn của loại này phân làm hai bước : bước một dung môi bay hơi, bước hai phản ứng trùng hợp oxi hóa tạo thành màng sơn rắn chắc, bền.

Thí dụ : sơn phenolfocmaldehit, sơn ankyl v.v...

- Loại trùng hợp sấy : quá trình tạo thành màng sơn của loại này phải qua sấy mới tạo ra phản ứng trùng hợp. Thí dụ : sơn bitum, sơn ankyl gốc amin, sơn silicon v.v..

- Loại đóng rắn nhờ vào chất đóng rắn : sự tạo thành màng sơn của loại này nhờ vào chất đóng rắn. Thí dụ : sơn epoxi, sơn poli amin v.v...

2. Các loại sơn

Sơn có rất nhiều loại, tính chất khác nhau. Các nhà máy chế tạo sơn căn cứ vào yêu cầu sử dụng và điều kiện kinh tế mà chọn nguyên vật liệu, pha chế hợp lí.

Căn cứ vào yêu cầu sử dụng mà chọn loại sơn thích hợp. Thí dụ khi ở ngoài trời, chọn loại sơn chịu khí hậu tốt như sơn ô tô, khi ở trong nhà chọn loại sơn rẻ và đẹp như sơn công nghiệp, khi cần trang trí đẹp dùng sơn mỹ thuật như sơn nhát búa, sơn chun, sơn nứt v.v... khi thể hiện văn hoa thì dùng sơn gỗ v.v... nếu căn cứ vào yêu cầu sử dụng rồi đối chiếu với công dụng, tính chất, quy cách của từng loại sơn mà chọn loại thích hợp.

Phân loại các loại sơn nên lấy chất tạo màng làm cơ sở. Nếu như chất tạo màng là hỗn hợp nhựa, lấy một loại nhựa

quyết định tạo thành màng làm cơ sở, có thể phân ra 16 loại sơn, ưu khuyết điểm của từng loại như sau :

Số thứ tự	Loại sơn	Ưu điểm	Khuyết điểm
1	Sơn dầu	Chịu khí hậu tốt, dùng trong nhà, ngoài trời	Khô chậm, tính năng cơ khí thấp, không thể mài, đánh bóng.
2	Sơn thiên nhiên	Khô nhanh, sơn gầy cứng dễ đánh bóng, sơn béo dẻo chịu khí hậu tốt.	Sơn gầy, chịu khí hậu kém, sơn béo không thể đánh bóng.
3	Sơn phenolfocm-aldehyt	Màng cứng, chịu nước, chịu ăn mòn hóa học và cách điện.	Dễ biến màu Màng sơn giòn.
4	Sơn bitum	Chịu nước, chịu axit cách điện.	Màu đen, không thể chế tạo các loại sơn màu, chịu ánh sáng yếu.
5	Sơn ankyl	Chịu khí hậu tốt bóng, bền	Màng sơn mềm chịu kiềm yếu
6	Sơn gốc amin	Độ cứng cao, bóng, chịu nhiệt, chịu kiềm, bám chắc tốt	Ở nhiệt độ cao đông rắn, màng sơn sảy giòn.
7	Sơn gốc nitro	Khô nhanh, chịu dầu, chịu mài mòn, chịu khí hậu tốt	Dễ cháy, không chịu ánh sáng tia tử ngoại, không chịu nhiệt độ trên 60°C.

8	Sơn nitroxenlô	Chịu khí hậu tốt, chịu ánh sáng tia tử ngoại, có loại chịu kiềm.	Bám chắc yếu chịu ẩm ướt yếu.
9	Sơn cleovinyl	Chịu khí hậu tốt, chịu ăn mòn hóa học chịu nước, chịu dầu.	Bám chắc yếu, không thể đánh bóng, mài, không chịu ở nhiệt độ trên 80°C.
10	Sơn vinyl	Đàn hồi tốt, màu trắng chịu mòn, chịu ăn mòn hóa học.	Chịu dung môi, chịu nhiệt kém, không chịu ánh sáng.
11	Sơn acryla	Màng sơn không màu chịu nhiệt, chịu khí hậu tốt, bền màu, chịu ánh sáng chịu ăn mòn hóa học.	Chịu dung môi kém.
12	Sơn polieste	Lượng chất rắn cao, chịu nhiệt, chịu mài mòn, cách điện.	Độ bám chắc yếu.
13	Sơn epoxi	Bám chắc tốt, chịu kiềm, dai, cách điện.	Chịu ánh sáng yếu, để ngoài trời dễ tạo bột.
14	Sơn poliamines te	Chịu mài mòn tốt, chịu nước, chịu ăn mòn hóa học, cách điện chịu nhiệt.	Khi phun gặp ẩm dễ nổi bột, màng sơn dễ tạo bột, biến vàng.

Số thứ tự	Loại sơn	Ưu điểm	Khuyết điểm
15	Sơn silicon	Chịu nhiệt, bền trong không khí, không biến màu, cách điện, chịu nước, khó lão hóa.	Chịu xăng kém, có loại dòn.
16	Sơn cao su	Chịu axit, chịu kiềm, chịu ăn mòn, chịu nước, chịu mài mòn.	Dễ biến màu, không chịu ánh sáng.

V - THÀNH PHẦN CHỦ YẾU CỦA MÀNG SƠN

Sơn là một loại dung dịch keo, phủ trên bề mặt sản phẩm, sau một thời gian, tạo thành màng rắn bám chắc trên bề mặt, bảo vệ và trang trí cho sản phẩm. Vì vậy màng sơn phải có độ bám dính tốt, có độ cứng nhất định, chịu ma sát, bền, chịu khí hậu tốt, chịu nhiệt độ và độ ẩm, tính đàn hồi tốt, khô nhanh, có độ bóng, năng lực che phủ tốt.

Hiện nay sơn có rất nhiều loại, thành phần khác nhau, về cơ bản gồm có ba bộ phận tạo thành.

1. Chất tạo màng chủ yếu

Chất này là cơ sở tạo thành màng, là chất chủ yếu tạo màng bám trên bề mặt, sản phẩm. Trong nguyên liệu sơn có hai loại tạo màng là dầu và nhựa. Sơn dùng chất tạo màng chủ yếu là dầu gọi là sơn dầu, sơn dùng chất tạo màng chủ yếu là nhựa gọi là sơn tổng hợp, sơn dùng chất tạo màng chủ yếu là dầu và nhựa thiên nhiên gọi là sơn gốc dầu.

2. Chất tạo màng thứ yếu

Chất này cũng tạo thành màng sơn. Nhưng nó khác với chất tạo màng chủ yếu ở chỗ, không thể đơn độc tạo thành

màng nếu không có chất tạo màng chủ yếu. Tuy nhiên sơn nếu không có chất tạo màng thứ yếu cũng tạo màng, nhưng nếu có nó màng sơn mới có nhiều tính năng tốt, có nhiều loại sơn, thỏa mãn nhu cầu. Chất tạo màng thứ yếu này là bột màu.

3. Chất phụ trợ tạo màng

Chất này không thể tạo màng. Những chất này có tác dụng phụ trợ trong quá trình gia công sơn từ nguyên liệu sơn biến thành màng sơn. Chất này gồm hai loại : chất phụ trợ và dung môi.

Trạng thái tồn tại của màng sơn gồm có chất rắn và chất bay hơi. Chất rắn là thành phần cuối cùng tồn tại trong màng sơn.

Chất rắn là dầu, nhựa, bột màu, chất phụ trợ. Phần bay hơi chỉ tồn tại trong dung dịch sơn, sẽ bị bay hơi khi dung dịch sơn biến thành màng, không tồn tại trong màng sơn. Phần bay hơi đó là dung môi.

Thành phần chủ yếu của sơn tổng hợp gồm có nitro xenlulô, nhựa tổng hợp hoặc nhựa thiên nhiên, chất làm dẻo, dung môi và chất pha loãng sau đó cho thêm bột màu hoặc chất nhuộm, qua mài nghiền khuấy lọc mà thành.

Chất lượng sơn tốt, ngoài việc chọn nguyên liệu tốt, còn phải chọn thiết bị tốt và thao tác pha chế đúng yêu cầu kĩ thuật.

Thành phần chủ yếu của sơn tổng hợp gồm sáu loại sau đây :

a) Nitro xenlulô : thành phần chủ yếu tạo thành màng sơn :

b) Nhựa : tăng độ bóng và độ bám chắc của màng sơn.

c) Chất làm dẻo : tăng tính đàn hồi màng sơn.

d) Dung môi và trợ dung môi : thành phần chủ yếu để hòa tan Nitro xenlulô. (d) Chất pha loãng : giảm giá thành, hòa tan nhựa.

e) Chất pha loãng : giảm giá thành, hòa tan nhựa

g) Bột màu và chất phụ trợ được màu sắc khác nhau, nếu dùng bột màu khác nhau. Sơ đồ tạo thành màng sơn xem bảng 1 - 1.

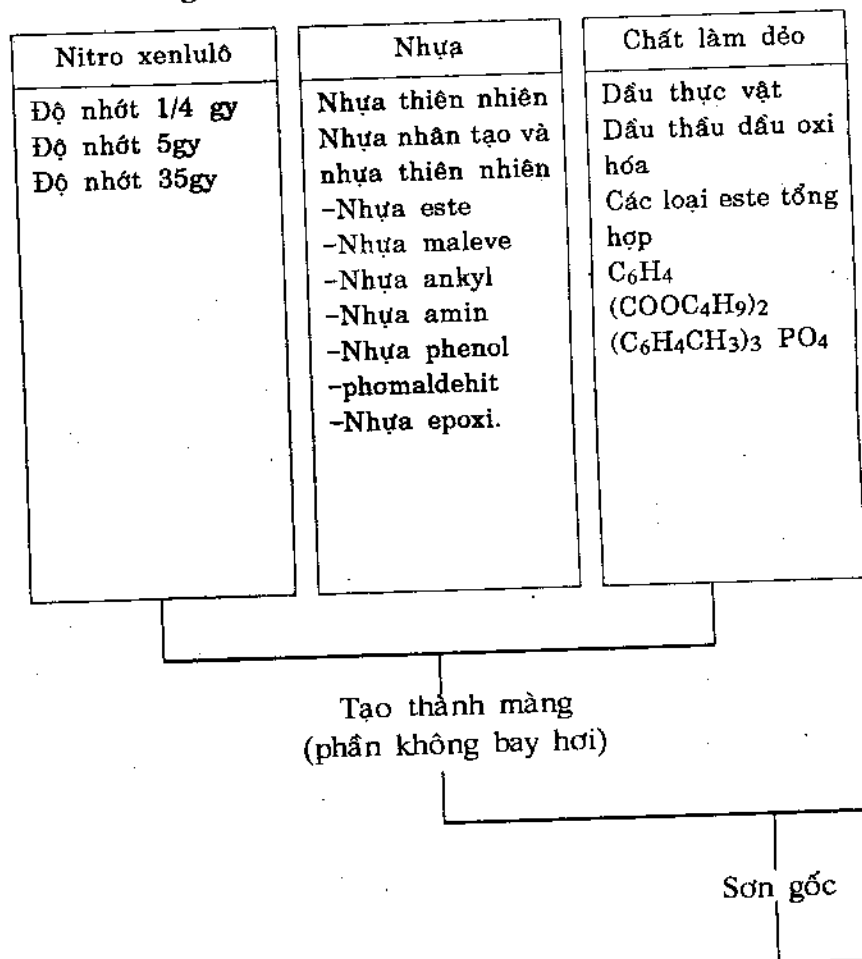
Tỉ lệ pha chế các thành phần màng sơn xem bảng 1-2.
Bảng 1 - 2.: Tỉ lệ pha chế các thành phần màng sơn

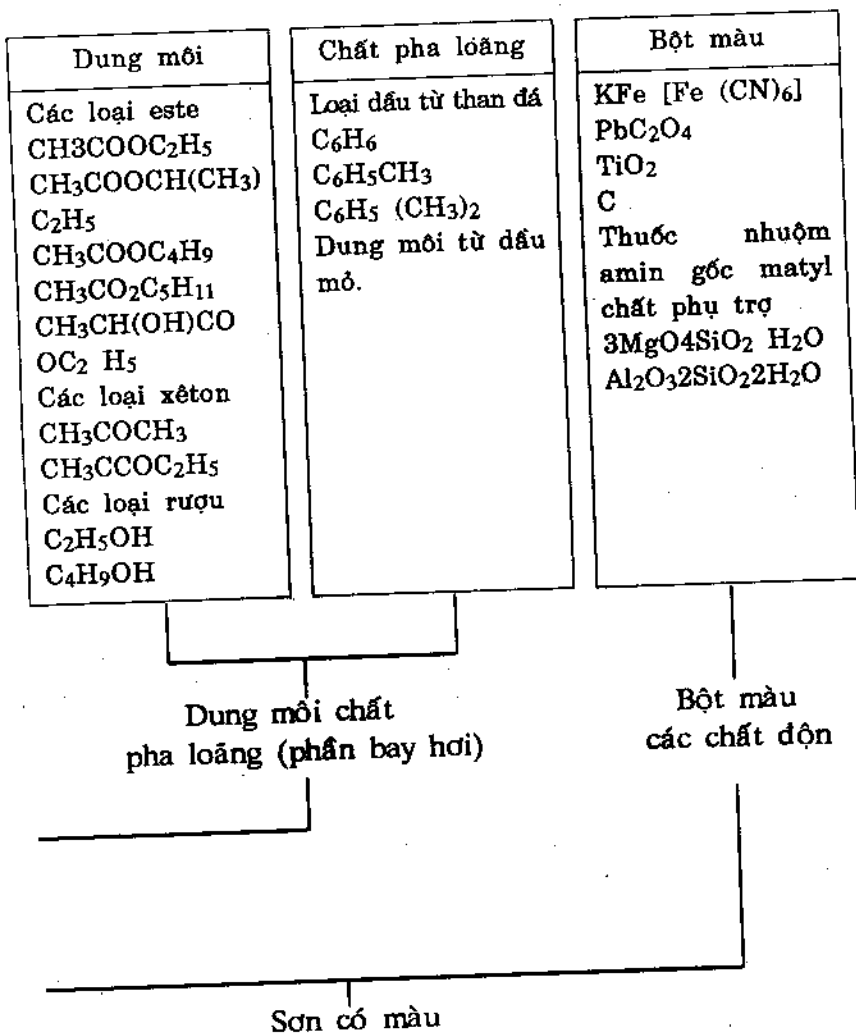
Phần không bay hơi

Phần bay hơi

Phần không bay hơi				Phần bay hơi	
Nitro xenlulô 10%	Chất làm dẻo 5%	Nhựa 10%	Bột màu 5%	Dung môi 38%	Chất pha loãng 32%

Bảng 1 - 1. Sơ đồ tạo thành màng sơn





Chương 2

NGUYÊN LIỆU CHẾ TẠO SƠN

A - CHẤT TẠO MÀNG CHỦ YẾU

I - DẦU SƠN

1. Tính năng tạo màng

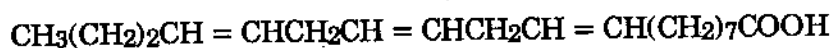
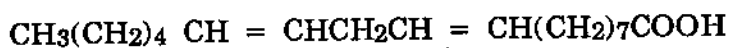
Dầu là nguyên liệu tạo màng sử dụng sớm nhất trong công nghiệp, là nguyên liệu chủ yếu để tạo thành sơn dầu. Khi pha chế một số loại nhựa cũng dùng dầu.

Dầu sử dụng trong sơn chủ yếu là dầu thực vật, có nơi dùng dầu động vật, nhưng tính năng không tốt, nên sử dụng không nhiều.

Dầu thực vật tạo thành lớp màng mỏng trên bề mặt sản phẩm, có loại tạo thành màng khô nhanh, có loại tạo màng khô chậm, có loại không tạo thành màng. Do sự hình thành màng, có thể phân làm ba loại : loại dầu tạo thành màng nhanh là dầu khô, dầu tạo màng chậm gọi là dầu bán khô, dầu không thể tạo màng gọi là dầu không khô.

Dầu có thể tạo màng được hay không, quyết định bởi cấu tạo phân tử dầu. Dầu được tạo thành do este glixerin, hỗn hợp với các loại axit béo, khác nhau. Cấu tạo phân tử axit béo phân làm hai loại : axit béo no và axit béo không no. Cấu tạo phân tử của axit béo no, giữa nguyên tử cacbon không có nối đôi, như axit stearic $\text{CH}(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$. Cấu tạo phân tử của axit béo không no : có nối đôi với số lượng

khác nhau ($-C=C-$) thí dụ axit oleic $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$ có một nối đôi, dầu đay có hai nối đôi và ba nối đôi.



Về tính chất hóa học, axit béo không no có nối đôi hoạt động mạnh hơn nhiều axit béo no (không có nối đôi), dễ tham gia trong các phản ứng hóa học. Phản ứng hóa học phổ biến nhất là hấp phụ khí oxi, có tác dụng oxi hóa, ngoài ra còn có tác dụng trùng hợp nhiều phân tử của các chất không no thành một phân tử lớn. Khi axit béo không no (đặc biệt axit béo có nhiều nối đôi) tạo thành màng sơn, sẽ tiếp xúc với oxi không khí, đồng thời sẽ sinh ra phản ứng trùng hợp, màng sơn ở thể lỏng biến thành màng sơn thể rắn. Nếu như axit béo no nhiều, phản ứng oxi hóa và phản ứng trùng hợp ít, không tạo màng.

Màng sơn khô nhanh, chậm có quan hệ với số nối đôi, hình thức cấu tạo nối đôi. Số nối đôi càng nhiều, tạo màng nhanh, số nối đôi ít, tạo màng chậm. Hình thức cấu tạo nối đôi ($-CH=CH-CH=CH-$) tạo màng nhanh hơn cấu tạo ($-CH=CH-CH_2-CH=CH-$). Dầu chấu và dầu đay cũng có ba nối đôi, nhưng hình thức cấu tạo nối đôi khác nhau nên phản ứng oxi hóa và trùng hợp của dầu chấu nhanh hơn, tạo màng nhanh hơn.

Vì vậy dầu là nguyên liệu tạo thành màng sơn.

Dầu được sử dụng trong sơn thường là dầu khô và dầu bán khô. Dầu khô là dầu chấu, dầu đay v.v.. dầu bán khô là dầu đậu, dầu bông v.v. dầu không khô là dầu thầu dầu, dầu lạc, dầu dừa v.v...

Dầu khô và dầu bán khô tạo thành màng, nhưng thời gian tạo màng dài, có độ dẻo tốt, độ bóng không cao.

2. Các loại dầu thường dùng

1) *Dầu chấu* là dầu khô tốt, là loại dầu để chế tạo sơn tốt. Dầu chấu chưng luyện dùng làm sơn có thể sơn chống nước, chống ẩm, sơn đồ gỗ, tàu thuyền v.v...

Dầu chấu là loại axit béo không no có ba nối đôi, có phản ứng oxi hóa, trùng hợp vì vậy dầu chấu tạo màng nhanh. Sơn chế tạo bằng dầu chấu dẻo, chịu nước, chịu ánh sáng, chịu kiềm v.v... Vì vậy dầu chấu là nguyên liệu sử dụng rộng rãi trong sơn. Nhưng nếu sử dụng đơn độc hoặc lượng sử dụng nhiều thì màng sơn mất bóng, dễ lão hóa, mất tính đàn hồi v.v... Để khắc phục khuyết điểm này, dầu chấu thường dùng phối hợp với các loại dầu khô khác.

2) *Dầu đay*. Sơn có dầu đay làm màng sơn có độ khô kém hơn dầu chấu, nhưng tính dẻo, tính đàn hồi, độ bền tốt hơn dầu chấu, chịu ánh sáng kém, màng sơn dễ biến vàng, không thể làm sơn trắng. Khi dùng dầu đay cần phải chưng luyện.

3) *Dầu đậu*. Số nối đôi trong dầu đậu nhỏ, do đó tính khô kém, là loại dầu bán khô. Màng sơn có dầu đậu khó biến vàng, dùng để chế tạo sơn trắng. Khi chế tạo sơn thường dùng nó với dầu chấu.

4) *Dầu thầu dầu*. Dầu thầu dầu là loại dầu không khô. Axit béo tạo thành dầu thầu dầu có nhóm ($-OH$), khi làm mất nước ở nhiệt độ cao, biến nó thành axit béo, không no, vì vậy dầu thầu dầu sau khi xử lý biến thành dầu khô, gọi là dầu thầu dầu mất nước. Độ khô của nó nhanh hơn dầu đay, màng sơn khó biến vàng.

II - NHỰA

Nhựa là hợp chất hữu cơ có phân tử lượng lớn. Nhựa có thể hòa tan trong dung môi hữu cơ, không hòa tan trong nước.

Khi hòa tan nhựa trong dung môi hữu cơ, quét lên bề mặt sản phẩm, dung môi bay hơi sẽ hình thành màng cứng, trong suốt.

Dầu cũng tạo màng nhưng màng sơn do dầu tạo nên, độ cứng, độ bóng, chịu nước, chịu kiềm v.v... của nó không thỏa mãn được nhu cầu phát triển của công nghiệp.

Lúc dầu nhựa dùng trong công nghiệp sơn dầu là nhựa thiên nhiên để nâng cao độ cứng, độ bóng màng sơn nhưng cũng không đáp ứng được nhu cầu sản xuất.

Ngày nay do sự phát triển không ngừng của công nghiệp hóa học đã chế tạo được rất nhiều nhựa tổng hợp, tính năng, công dụng, sản lượng của các loại nhựa tổng hợp vượt rất xa nhựa thiên nhiên. Nhựa tổng hợp trở thành nguyên liệu chủ yếu trong sơn. Công nghiệp sơn trở thành ngành quan trọng trong công nghiệp hóa học cao phân tử, chiếm địa vị quan trọng trong nền kinh tế quốc dân. Nhựa dùng trong sơn là chất tạo màng sơn, tạo tính năng bảo vệ, trang sức cho sơn như độ bóng, độ cứng, độ đàn hồi, chịu nước, chịu kiềm v.v.. Ngoài ra mỗi loại sơn có đặc tính riêng, để thỏa mãn nhu cầu nhiều mặt của sơn, thường dùng hỗn hợp các loại nhựa, hoặc hỗn hợp dầu với nhựa, hỗ trợ bổ sung lẫn nhau, vì vậy yêu cầu giữa nhựa với nhau, giữa dầu và nhựa có tính hòa tan lẫn nhau tốt. Nhựa hòa tan lẫn nhau không tốt, hạn chế công dụng sơn. Trong quá trình gia công sơn, nhựa phải hòa tan trong dung môi hữu cơ, dung môi hữu cơ có tính hòa tan tốt, rẻ, dễ tìm kiếm.

Nhựa chia làm ba loại : nhựa thiên nhiên, nhựa nhân tạo được chế biến từ hợp chất cao phân tử thiên nhiên và nhựa tổng hợp chế biến từ nguyên liệu công nghiệp hóa học.

1. Nhựa thiên nhiên

Nhựa thiên nhiên có nhiều loại khác nhau, tính chất khác nhau, thường lấy độ axit, điểm sôi, độ cứng, màu sắc làm

tiêu chuẩn. Nhựa thiên nhiên có loại cứng, loại mềm, loại cứng như hổ phách, loại mềm như cánh kiến.

1) **Hổ phách** : là loại nhựa cổ màu vàng hoặc nâu có thể hòa tan trong dầu thông. Hổ phách dùng để chế tạo sơn dầu, màng sơn bóng, cứng, đàn hồi.

2) **Cánh kiến** : cánh kiến là mủ một loại côn trùng qua quá trình gia công tinh luyện mà thành. Phương pháp chế biến cánh kiến có hai loại : Phương pháp thứ nhất dùng hơi nước hòa tan, lọc bỏ tạp chất trong túi vải, rồi ép thành cánh mỏng được cánh kiến màu nâu. Dùng phương pháp này để chế tạo thì cánh kiến còn một lượng nhỏ sáp. Dùng cánh kiến này để làm sơn, được màng sơn đàn hồi tốt, tính dòn thấp, nhưng màng sơn không trong suốt, nên không thể làm sơn có độ bóng cao. Phương pháp thứ hai : hòa tan cánh kiến trong cồn (rượu etilic), sau đó lọc, làm bay hơi cồn, rồi ép thành cánh mỏng. Dùng phương pháp này chế tạo được cánh kiến trong suốt, bởi vì sáp không hòa tan trong cồn được loại ra nhưng vì còn rất ít sáp nên tính dòn tăng lên.

Dùng những phương pháp trên để chế tạo cánh kiến thì cánh kiến có màu nâu. Muốn được cánh kiến trắng phải qua xử lý gia nhiệt, hòa tan cánh kiến trong dung dịch Na_2CO_3 , khuấy, để yên 12 - 20 giờ, cho HCl tỉ lệ 1 : 1, khuấy đều, cánh kiến trắng kết tủa, lọc, rửa bằng nước lạnh, ép. Trọng lượng các chất dùng như sau : Cánh kiến 200g, Na_2CO_3 : 70g, Nước 4 lít, Na_2SO_3 : 30g, HCl : 25g.

Tiêu chuẩn thành phần cánh kiến như sau :

Nhựa : 65 - 80%

Sáp : 4 - 8%

Chất nhuộm hòa tan trong nước : 0,6 - 3%.

Muối hòa tan trong nước : 2 - 6%.

Lượng nước : 1 - 4% .

Tạp chất không hòa tan khác : 7-18% .

3) *Bitum*. Bitum đã được dùng trong sơn từ rất lâu. Bitum là chất rắn hoặc chất bán rắn, gặp nhiệt nóng chảy thành chất lỏng. Bitum có thể hòa tan trong dung môi như Benzen, dầu thông. Bitum chịu nước, chịu các chất hóa học tốt, dùng để chế tạo sơn chống ăn mòn cho kim loại và gỗ. Bitum là nguyên liệu sơn khi nó phối hợp với các loại nhựa khác hoặc dầu chưng luyện khác. Bitum có nhiều loại : bitum thiên nhiên, bitum nhân tạo chế biến từ dầu mỏ, than đá.

4) *Tùng hương*. Tùng hương là loại nhựa thiên nhiên sử dụng lớn nhất và lâu đời nhất. Tùng hương thu được từ mù cây thông sau khi chưng cất dầu thông. Tùng hương có màu vàng nhạt hoặc màu đen, không hòa tan trong nước nhưng có thể hòa tan trong dầu, kiềm và dung môi hữu cơ.

Sơn được chế tạo từ tùng hương, màng sơn cứng, bóng nhưng tính đàn hồi rất lớn, không bền, không chịu nước.

Vì vậy trong công nghiệp không sử dụng trực tiếp tùng hương để chế tạo sơn mà dùng tùng hương chế biến như este tùng hương. Ngoài ra còn dùng để chế tạo chất làm khô và dùng phối hợp với các loại nhựa khác.

2. Nhựa nhân tạo

1) *Nhựa chế biến từ tùng hương*

a) *Este tùng hương*. Este tùng hương tạo thành bởi tùng hương thiên nhiên và glixerin. Este tùng hương được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp sơn.

Tùng hương thiên nhiên có chứa nhóm COOH , độ sôi thấp, độ axit cao, khó kết hợp với bột màu nên phải dùng glixerin để este hóa, làm giảm độ axit mới có thể sử dụng được.

Phương pháp chế tạo như sau : Cho 50 kg từng hương đun nóng chảy, nâng nhiệt 250°C , cho 6 - 6,2 kg glixerin vào để tiến hành phản ứng este hóa, sau đó nâng nhiệt đến 280°C - 290°C , có thể cho thêm chất tiếp xúc để tăng phản ứng este hóa. Este từng hương có màu vàng nhạt, điểm hóa mềm cao, dễ hòa tan trong êtyl axêtat không kết tinh, thì là chất có chất lượng tốt.

Tính chất lí hóa như sau :

Bề ngoài : nhựa màu vàng trong suốt.

Độ axit : dưới 10.

Độ hóa mềm : trên 85°C .

Màu sắc : dưới 10.

độ hòa tan. Hòa tan trong êtyl axêtat ở 0°C trong 8 giờ không kết tinh, hòa tan hoàn toàn trong các loại este, dầu thực vật, dầu thông v.v... Este từng hương tính dẻo, dính tốt hơn từng hương tính bền cao, nhưng chịu nước, chịu axit kém. Nhưng do giá thành rẻ, dễ làm, cho nên vẫn được sử dụng trong công nghiệp sơn dùng để sơn những sản phẩm có chất lượng không cao.

b) *Redinat canxi* :

Chế biến từng hương thành redinatcanxi. Redinatcanxi nhiệt độ nóng chảy cao hơn từng hương ($120 - 170^{\circ}\text{C}$), trị số axit thấp (60-65) làm cho màng sơn bột dính và tăng thêm độ cứng màng sơn.

Thành phần chế biến như sau :

Từng hương 95,1%.

Vôi bột : 2,1%.

ZnO : 2,8%.

Quy trình. Đun nóng chảy từng hương, nâng dần nhiệt độ lên 250°C - 260°C .

- Cho CaO và ZnO vào từng ít một, khuấy đều.

- Nâng nhiệt đến 270 - 280°C , giữ ở nhiệt độ đó cho đến khi trong suốt.

- Hạ thấp nhiệt độ 220 - 230°C rồi đổ ra tấm tôn.

c) Nhựa malic hóa

Nhựa malic hóa được chế tạo bởi anhidrit maleic, glixerin và từng hương. Phương pháp chế tạo nhựa malic hóa như sau :

Gia nhiệt hỗn hợp từng hương, anhidrit maleic đến 150 - 170°C , sau 2-3 giờ, cho glixerin, nâng nhiệt độ 160 - 180°C , duy trì trong nhiều giờ đến khi độ axit giảm đến dưới 30 thì dừng, lúc đó sẽ tạo thành nhựa malic hóa.

Nhựa malic hóa có màu nhạt, dùng để chế tạo sơn trắng, sơn gỗ, v.v... Dùng kết hợp với nitroxenlulozơ độ bám dính tốt, độ cứng cao hơn nhiều so với este từng hương. Nhựa malic hóa, độ nhớt thấp, chịu nước, chịu kiềm tốt, nhưng độ axit cao khoảng 15 - 30.

Tính chất lí hóa như sau :

Bề ngoài : nhựa trong suốt hơi vàng.

Độ axit dưới 30

Độ hóa mềm : trên 120°C

Màu sắc dưới 10.

Độ hòa tan. Hòa tan hợp chất hiđrô cacbon loại thơm, các loại este, dầu thực vật, dầu thông.

2) Nitroxenlulozơ

Nitroxenlulozơ là nguyên liệu chủ yếu tạo thành màng sơn. Nitroxenlulozơ có màu trắng, tỉ trọng 1,6, không hòa tan và

nở ra trong nước, nhưng có thể hòa tan trong dung môi hữu cơ như axêton, các loại este v.v... nếu phủ lên trên bề mặt sản phẩm dung dịch này, tạo thành lớp màng mỏng, đóng rắn nhanh, bền, chịu ánh sáng, chống ẩm ướt và ăn mòn hóa học.

Nitroxenlulozơ được tạo ra khi bông hoặc giấy tẩy sạch dầu mỡ, được nitro hóa bằng hỗn hợp axit nitric + Sunfuric đặc. Quá trình sản xuất như sau :

a) Bông hoặc giấy được khử dầu mỡ, tạp chất trong dung dịch bằng NaOH loãng sôi.

b) Tẩy trắng trong dung dịch NaClO hoặc bột tẩy trắng.

c) Sấy ở nhiệt độ dưới 105°C trong tủ sấy an toàn.

d) Cứ 15 kg xenlulozơ khô cho vào 680 kg hỗn hợp axit (hỗn hợp $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3$), khuấy đều trong 25 phút ở nhiệt độ 30°C thì được nitroxenlulozơ.

e) Dung dịch và chất rắn trong thùng nitro hóa được lọc qua máy li tâm, phân li nitroxenlulozơ và cặn bã. Một phần của hỗn hợp axit lọc qua được sử dụng lại, một phần khác làm nguyên liệu cho các ngành công nghiệp khác.

i) Nitroxenlulozơ được đun sôi trong thùng hơi (hoặc tăng áp) thường xuyên thay nước, để khử axit còn dư, sau đó đưa vào máy làm sạch. Để được thành phẩm có tính ổn định cao, cần chú ý những điểm sau :

– Cần phải đun sôi nitroxenlulozơ ít nhất 40 giờ thay nước nhiều lần, để khử axit.

– Nếu độ nhớt giảm, có thể xử lý nitroxenlulozơ đã rửa sạch trong lò áp lực, nếu thời gian càng dài, độ nhớt tăng lên.

– Khi đưa qua máy làm sạch, các bước thao tác giống như làm ở các nhà máy giấy, mục đích khử đi hỗn hợp axit chưa phản ứng.

- Cứ mỗi tấn nitroxenlulozơ cho vào 2,5 kg Na_2CO_3 đun sôi, rửa nước nhiều lần, khử nước bằng máy li tâm.
- Kiểm tra phân tích chất lượng sản phẩm.
- Để chứa đựng an toàn, dùng rượu etilic hoặc rượu butilic thấm ướt.

Quy cách nitroxenlulozơ để chế tạo sơn như sau :

Bề ngoài màu trắng không biến màu, không có tạp chất.

Độ nitơ hóa : 186 - 195 ml/g.

Phần tro : < 0,2%

Hàm lượng axit < 0,5%

Tính ổn định : trên 10 độ

Điểm bắt lửa : trên 180°C .

Thí nghiệm màng : màng bóng, bằng phẳng không có hạt nhỏ.

Tính chất nitroxenlulozơ.

a) *Hàm lượng nitơ*. Hàm lượng nitơ trong nitroxenlulozơ biểu thị bằng giá trị %. Đây là nhân tố chủ yếu nhất thể hiện tính chất nitroxenlulozơ.

Nếu hàm lượng nitơ thấp, màng dẻo, hàm lượng nitơ trong nitroxenlulozơ để chế tạo sơn khoảng 11,8 - 12,3%.

b) *Độ hòa tan*. Độ hòa tan của nitroxenlulozơ quyết định bởi hàm lượng nitơ, ảnh hưởng đến độ nhớt cao thấp. Độ nhớt thấp, độ hòa tan lớn. Hàm lượng nitơ của nitroxenlulozơ dùng trong sơn 11,8 - 12,3% có thể hòa tan trong dung môi este, axeton.

c) *Độ nhớt*. Độ nhớt của nitroxenlulozơ là nhân tố chủ yếu quyết định công dụng. Căn cứ các loại sơn khác nhau, pha chế độ nhớt khác nhau.

Hàm lượng nito giống nhau, nhưng độ nhớt khác nhau thì tính dẻo, chịu bền và đập của màng khác nhau.

Đơn vị đo độ nhớt là giây. nitroxenlulozơ có nhiều độ nhớt khác nhau 1/2 gy, 5gy, 20gy, 60gy v.v... Độ nhớt thấp, nồng độ lớn, màng cứng, có thể chế tạo sơn ô tô, độ nhớt cao, màng mềm, có thể chế tạo da giày.

Phân loại như sau :

1/2 gy $\rightarrow$ 4gy : sơn ô tô cao cấp và sơn dụng cụ trong nhà.

5gy $\rightarrow$ 20gy : sơn công nghiệp.

20gy $\rightarrow$ 40gy : sơn da giày

40gy $\rightarrow$ 60gy : sơn kim loại

Công dụng của nitroxenlulozơ do độ nhớt của nó quyết định.

d) *Tính ổn định.* Tính ổn định của nitroxenlulozơ biểu thị bằng khả năng phân hủy của nó. Tính ổn định cao thấp phụ thuộc độ axit tự do, hàm lượng các loại este không ổn định, phương pháp điều chế v.v... Tính ổn định được kiểm tra bằng các phương pháp đo độ chịu nhiệt và độ bất lửa.

e) *Độ trong suốt.* Độ trong suốt quyết định bởi hàm lượng Nito, chất lượng nitroxenlulozơ. Nếu hòa tan nitroxenlulozơ trong dung môi có vấn đề biểu thị thành phần không hòa tan. nitroxenlulozơ có nước có hiện tượng vấn đề. nitroxenlulozơ có màu trắng, trong suốt.

g) *Độ bám chắc.* Độ bám chắc biểu thị khả năng kết hợp là tính năng cơ bản của nitroxenlulozơ. Hàm lượng nito thấp không tốt bằng hàm lượng nito cao. Nếu dung môi pha chế không tốt, ảnh hưởng đến độ bám chắc.

h) *Hàm lượng tạp chất.* Hàm lượng tạp chất sinh ra khi gia nhiệt đun sôi. nitroxenlulozơ trong kiềm hoặc rửa nước, tạp chất sinh ra là CaSO_4 hoặc MgSO_4 .

m) Thí nghiệm màng

Hòa tan nitroxenlulozơ khô trong hỗn hợp dung môi, cho thêm bột màu đen tạo thành sơn, phun trên tấm thủy tinh, quan sát màng có bằng phẳng, trong suốt hay không.

Pha chế hỗn hợp dung môi như sau :

axêton 8%, Etyl axetat 8%, Butilic 8%

Butyl axetat 20%, Benzen 56%.

Trọng lượng nitroxenlulozơ trong hỗn hợp dung môi :

1/4gy : 10%

1/2gy : 8%

5 - 10gy : 4%

30 - 40gy : 3%

50 - 60gy : 2%

Ngoài nitroxenlulozơ ra còn dùng các hợp chất của xenlulozơ khác : để chế tạo sơn nhũ ; xenlulozơ gốc êtyl : có tính đàn hồi tốt, chịu ánh sáng, chịu nhiệt ; xenlulozơ gốc Benzen : có tính cách điện tốt ; xenlulozơ axêtat không cháy, chịu ánh sáng, chịu nhiệt nhưng công dụng của chúng hạn chế.

3) Nhựa cao su

Cao su chịu nước, chịu ăn mòn hóa học, cách điện tốt, nhưng độ hòa tan kém, hòa tan trong dung môi độ nhớt lớn cho nên không trực tiếp sử dụng trong sơn. Nhựa cao su chế biến được sử dụng trong sơn. Sơn thường sử dụng loại nhựa sau :

a) *Cao su clo hóa*. Cao su clo hóa không cháy, hòa tan tốt trong dung môi, có thể hòa tan với hỗn hợp dầu hoặc với nhựa khác, chịu ăn mòn hóa học, axit, kiềm. Sơn Cao su clo hóa là chất chống ăn mòn quan trọng.

3. Nhựa tổng hợp

Hiện nay công nghiệp sơn dùng rất nhiều nhựa tổng hợp để chế tạo sơn

1) Nhựa phenolformaldehyt

Nhựa phenol formaldehyt tạo thành do phản ứng giữa loại phenol (như C_6H_5OH , với loại andêhil (như formaldehyt)

Nhựa phenol formaldehyt sử dụng trong sơn gồm có ba loại :

a) Nhựa phenol formaldehyt hòa tan trong rượu.

Đây là loại nhựa đặc dính được tạo thành do phản ứng của phenol với formaldehyt khi có chất xúc tác.

Nhựa chỉ hòa tan trong cồn (rượu etylic), không hòa tan trong hỗn hợp dầu, chịu axit kiềm. Khi hòa tan trong cồn, quét lên sản phẩm sẽ hình thành màng mỏng cứng, dòn có thể sơn trang sức thiết bị hóa chất, nhưng công dụng không rộng rãi.

b) Nhựa phenol formaldehyt hòa tan trong dầu.

Nhựa được tạo thành do phản ứng của phenol gốc Benzen với formaldehyt, có thể hòa tan trong dầu, gọi là nhựa phenol formaldehyt hòa tan trong dầu. Nó là chất rắn trong suốt, chịu axit, chịu kiềm, chịu nước, chịu khí hậu và cách điện. Khi hòa tan với dầu chấu, chế tạo sơn chịu nước, chịu axit, chịu kiềm, là chất chống ăn mòn kim loại rất tốt. Nhựa được sử dụng rộng rãi. Nhựa có thể phối hợp sử dụng với nhựa epoxi.

c) Nhựa phenol formaldehyt tùng hương.

Nhựa được tạo thành do phản ứng của phenol với formaldehyt có thêm tùng hương, glixerin. Nhựa là chất rắn trong suốt màu nâu hoặc vàng. Điểm hóa mềm trên $135^{\circ}C$, độ, axit dưới 20° . Nhựa có thể hòa tan trong dầu, dung môi dầu mỡ.

Nhựa có mùi hương, hàm lượng nhựa phenolfomaldehyt chiếm 15 - 35% . Nhựa có tính năng tốt của nhựa phenolfomaldehyt như chịu kiềm, chịu nước, cách điện, tính năng tốt hơn este mùi hương.

2) Nhựa ankyl

Nhựa ankyl có độ bóng cao, độ bám chắc tốt, chịu ánh sáng, đàn hồi tốt, bền khi dùng ngoài trời. Nhựa ankyl có thể phối hợp sử dụng với các loại nhựa khác, cải thiện được tính năng của chúng, nhựa ankyl có thể phối hợp sử dụng với nhựa gốc amin, nhựa policlovinyl, cao su clo hóa, nhựa hữu cơ silic v.v... Vì thế sơn ankyl là loại sơn có số lượng nhiều nhất, có phạm vi sử dụng rộng rãi.

Nhựa ankyl được tạo thành do phản ứng este hóa giữa rượu nhiều bậc, với axit nhiều bậc. Rượu nhiều bậc là loại rượu có hai nhóm (-OH) trở lên, như glicol, glixêrin v.v...

Axit hữu cơ nhiều bậc là loại axit có hai nhóm (-COOH) trở lên hoặc anhidrit của nó. Thí dụ như anhidrit ftalat. Dầu (như dầu chấu, dầu dầy, dầu thầu dầu), là nguyên liệu của nhựa ankyl vì nó là este của glixêrin và axit béo. Còn một loại nhựa ankyl chế tạo từ axit bậc một không phải axit béo như axit $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$.

Do có rất nhiều loại rượu nhiều bậc, axit nhiều bậc, axit bậc một để chế tạo nhựa ankyl, vì thế nhựa ankyl có nhiều loại.

Nhựa ankyl loại có nhiều nhất : nguyên liệu là axit béo. Nhựa ankyl được chế tạo từ axit béo không no (như dầu khô, dầu bán khô) là nhựa ankyl khô, có thể tạo màng sơn ở nhiệt độ thường qua phản ứng oxi hóa.

Đây là loại chủ yếu của sơn ankyl. Còn một loại nhựa ankyl được chế tạo từ axit béo no (như dầu bán khô), nó

không thể tạo màng ở nhiệt độ thường, mà phải gia nhiệt mới tạo màng, vì vậy nó được dùng để phối hợp với các loại nhựa khác như nhựa gốc amin để tạo sơn hoặc làm chất hóa dẻo trong sơn bay hơi.

Khi chế tạo sơn ankyl thường dùng dầu thực vật thay thế axit béo làm nguyên liệu sơn. Hàm lượng dầu trong nhựa ankyl có ba loại. Nếu độ dầu 25-45% gọi là dầu gầy, hàm lượng dầu trên 60% gọi là dầu béo, độ dầu ở giữa hai loại béo và gầy là độ dầu trung bình. Phần lớn nhựa ankyl khô có độ dầu trung bình, dầu béo. Phần lớn nhựa ankyl không khô có độ dầu gầy.

Dầu để chế tạo sơn ankyl khô là dầu chấu, dầu dầy, dầu đậu v.v. Dầu để chế tạo sơn ankyl không khô là dầu thầu dầu, dầu dừa v.v...

Nguyên liệu phế phẩm của giấy được tinh chế cũng là nguyên liệu sơn ankyl. Nhựa ankyl được chế tạo từ dầu khác nhau có đặc tính khác nhau, thí dụ nhựa chế biến từ dầu chấu khô nhanh, chịu nước, nhựa chế biến từ dầu dầy dễ biến vàng v.v...

Nhựa ankyl được chế tạo từ axit béo tổng hợp là loại nhựa ankyl không khô, không biến vàng như nhựa ankyl chế tạo bằng dầu thiên nhiên.

Nhựa ankyl được chế tạo từ axit bậc một, rượu nhiều bậc, axit nhiều bậc không phải axit béo là nhựa ankyl không dầu, nó kết màng được do liên kết với các loại nhựa khác, nhựa không biến vàng, đồng thời tiết kiệm dầu.

Để khắc phục khuyết điểm sơn ankyl như chịu nước không tốt, ở nhiệt độ thường khô chậm, nâng cao độ chịu nhiệt, bền khí hậu, nhựa ankyl thường được pha chế thêm các loại nhựa khác gọi là nhựa ankyl biến tính. Có rất nhiều loại như vậy và nó nhiều tính năng khác nhau. Nhựa thường dùng để

pha chế thêm với nhựa ankyl là nhựa phenol fomaldehit, nhựa epoxi, poli este amin, nhựa hữu cơ si lic v.v..

Thông thường nhựa ankyl hòa tan trong dung môi hữu cơ, ngoài ra còn có loại nhựa có dung môi là nước, nhựa ở dạng nhũ hóa. Sơn hòa tan trong nước, được chế tạo từ nhựa ankyl hòa tan nước được phát triển nhanh.

Đặc điểm sơn ankyl là tính đàn hồi tốt, độ bóng cao, tính bền ngoài trời tốt, các loại nhựa khác nhau có tính năng khác nhau. Nhựa ankyl khô độ dầu trung bình có thể khô ở nhiệt độ thường, màng dẻo bóng, giữ độ bóng tốt, tính bền cao.

Khuyết điểm là : giữ màu kém, chịu nước không tốt, có thể hòa tan trong dung môi dầu mỡ và dung môi loại benzen. Nó là loại nhựa được dùng rộng rãi nhất.

Nhựa ankyl có độ dầu béo dùng để quét tốt, có thể hòa tan trong dung môi dầu mỡ. Nó được dùng để chế tạo sơn công trình kiến trúc và cầu v.v.. ở ngoài trời. Nhựa có độ dầu gầy, giữ độ bóng, giữ màu tốt, mềm, có thể hòa tan trong dung môi hữu cơ loại benzen, không hòa tan trong dung môi dầu mỡ, có thể phối hợp với nhựa gốc amin để chế tạo sơn sấy khô có tính năng trang sức rất tốt, được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp. Đồng thời nó còn là chất làm dẻo trong sơn nitroxenlulozơ, nâng cao độ bám chắc, độ bóng, độ bền của sơn nitroxenlulozơ.

Công nghệ sản xuất, loại nguyên liệu, các loại sản phẩm của sơn ankyl không ngừng phát triển.

3) Nhựa amin

Nhựa amin tạo thành do cacbamid hoặc izoxianat trong dung dịch rượu tiến hành phản ứng với fomaldehit, có thể hòa tan trong rượu, dung môi các chất thơm.

Nhựa urê fomaldehit tạo thành bởi cacbamit trong dung dịch rượu butilic với fomaldehit hòa tan trong dung dịch rượu butilic và xilen ; tính chất lí hóa của nó như sau :

Bề ngoài chất lỏng trong suốt

Độ axit dưới 2.

Màu sắc dưới 2

Độ nhớt 100 - 50gy (25°C B3 - 4)

Dung môi xilen, rượu butilic

Nhựa uzoxianat tạo thành do uzoxianat trong dung dịch rượu butilic phản ứng với fomaldehit hòa tan trong dung dịch butilic và xilen, tính chất lí hóa của nó như sau :

Bề ngoài : chất lỏng trong suốt.

Độ axit dưới 2.

Màu sắc 0 - 1

Độ nhớt 50 - 80 gy (25°C B3-4)

Dung môi : butilic

Hàm lượng chất rắn $60 \pm 2\%$

Hàm lượng fomalin tự do dưới 2%.

Nhựa gốc amin có màu sắc nhạt. Cần phải gia nhiệt mới tạo thành màng, màng bóng, cứng, chịu nước, chịu kiềm, nhưng màng giòn, vì thế không sử dụng đơn độc, thông thường phải pha chế nó với các loại nhựa khác như nhựa ankyl, nitro xenlulozơ v.v.. thành sơn sậy có tính năng bảo vệ trang sức tốt.

Gần đây dùng nhựa uzoxianat, fomaldehit, metanola để chế tạo loại nhựa mới, có rất nhiều tính năng ưu việt hơn các loại nhựa ở trên.

Đặc biệt là tính dẻo rất tốt, có thể hòa tan trong dung môi hữu cơ và trong nước, dùng để chế tạo loại sơn hòa tan trong nước.

4) Nhựa epoxi

Nhựa epoxi có tính bền hóa học rất tốt, bám dính tốt, có thể gắn chắc bề mặt giữa các vật liệu, ngoài ra còn tính năng chịu mài mòn và cách điện tốt. Nhựa epoxi là loại nhựa chống ăn mòn hóa học tốt, được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp sơn.

5) Nhựa poli este

Nhựa poli este là nhựa tổng hợp được tạo thành do phản ứng của axit nhiều bậc và rượu nhiều bậc. Công nghiệp sơn thường dùng hai loại : một loại nhựa poli este không bão hòa là hợp chất cao phân tử của axit bậc hai không bão hòa, axit bậc hai bão hòa và rượu bậc hai.

Ngoài ra còn loại nhựa poli este khác màng sơn có cường độ cơ khí tốt, chịu nhiệt tốt.

6) Loại nhựa vinyl

Nhựa policlovinyl được dùng rộng rãi trong công nghiệp nhựa, nhưng dùng trong công nghiệp sơn rất ít, bởi vì nó chịu ánh sáng, chịu nhiệt không tốt, hòa tan trong dung môi kém, vì vậy độ bám chắc kém khi tạo màng.

Nhựa poli clovinyl khi clo hóa được nhựa Clo vinyl ở dạng bột trắng, hàm lượng clo trong nhựa nâng cao 63 - 65% (hàm lượng clo trong nhựa poli clovinyl là 56%). Nó có tính bền hóa học giống như nhựa poli clovinyl, nhưng độ hòa tan, độ bám chắc được cải tiến, cho nên được sử dụng rộng rãi trong sơn nhưng chịu ánh sáng, chịu nhiệt kém nếu nhiệt độ trên 70°C bị phá hủy, độ bám chắc cũng không tốt.

Dùng nhựa clovinyl và nhựa axetat vinyl để điều chế nhựa poli clovinyl axetat. Độ hòa tan của nhựa này được cải tiến

hơn rất nhiều so với nhựa poli clovinyl, chịu ăn mòn hóa học và chịu nước tốt, có thể dùng để chế tạo sơn chống ăn mòn. Căn cứ vào tỉ lệ của clo vinyl và axetat vinyl mà chế tạo các loại nhựa quy cách khác nhau, nếu tỉ lệ Axetat vinyl lớn có thể làm tăng độ hòa tan của nhựa này với các loại nhựa khác và với dung môi ; độ bám chắc, độ hòa tan được nâng cao, nhưng tính trang sức của loại nhựa này không tốt.

7) Nhựa acrylat

Nhựa acrylat được tạo thành do phản ứng trùng hợp của axit acrylic.

Nhựa acrylat là loại nhựa tổng hợp mới. Nhựa acrylat có nhiều tính năng quý như không biến màu, chịu ánh sáng chịu khí hậu, chịu ăn mòn hóa học v. v..

8) Nhựa silicon

Nhựa silicon là loại polime tổng hợp, trong thành phần cấu tạo một bộ phận nguyên tử cacbon hoặc nguyên tử hiđrô được thay thế bằng nguyên tử silic.

Nhựa silicon chịu nhiệt rất cao (250°C), cách điện tốt, chống nước, chống ẩm ướt, chịu ăn mòn hóa học, chịu khí hậu tốt, dùng để chế tạo sơn chịu nhiệt, sơn cách điện.

B. NHỮNG NGUYÊN LIỆU KHÁC CỦA SƠN

I - CHẤT LÀM DÈO

Cho chất làm dẻo vào trong sơn làm tăng tính dẻo, độ bám chắc, chịu nhiệt, chịu lạnh tốt, để phòng màng sơn bong nứt, giảm sự bốc cháy. Khi cho chất làm dẻo vào sơn, vẫn đảm bảo sự lưu động của dung dịch.

Chất làm dẻo là chất thấm ướt của bột màu nhưng lượng dùng không quá nhiều, thường bằng một phần hai lượng nitroxenlulozơ, nếu không màng sơn dễ bị dính.

Căn cứ việc sử dụng và tác dụng chất làm dẻo có thể phân ra 3 loại :

1. Loại dầu, thực vật

Loại dầu thực vật không thể hòa tan nitroxenlulozơ nhưng có thể hỗn hợp với sơn tạo thành trạng thái hỗn hợp có tác dụng làm dẻo.

Dầu thầu dầu là loại chất làm dẻo tốt, là dầu không khô, hòa tan trong rượu, để làm tăng độ nhớt dầu thầu dầu, oxi hóa dầu trong nhiều giờ, ở nhiệt độ nhỏ hơn 130°C .

Quy cách dầu thầu dầu

Màu sắc ≤ 7

Độ trong suốt : trong suốt

Độ axit ≤ 4

Tỉ trọng $20/4^{\circ}\text{C}$ 0,955 - 0,964

Giá trị iốt 81 - 91

Độ hòa tan etilic 20°C : toàn bộ hòa tan.

Tạp chất $\leq 0,2$

Nước và phân bốc hơi $\leq 0,4$

Ngoài ra dầu đay, dầu đậu qua chưng luyện có thể dùng được, khi dùng, tốt nhất hỗn hợp với $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOC}_4\text{H}_9)_2$ có thể hòa tan tốt với nitroxenlulozơ.

2. Loại Este tổng hợp

Este tổng hợp đa số là dung môi có điểm sôi cao, nhưng không bốc hơi ở nhiệt độ thường, có thể hòa tan nitroxenlulozơ,

tạo thành dạng keo, lưu lại giữa màng sơn, tăng tính đàn hồi, độ bám chắc. Thí dụ như $(C_6H_4CH_3)_3PO_4C_6H_4(COOC_4H_9)_2$, ưu điểm của nó là mùi vị không hắc, tính ổn định lớn, chịu nhiệt, nhưng giá thành đắt.

Các loại Este và điểm sôi như sau :

Chất làm dẻo	Điểm sôi ($^{\circ}C$)
$(C_6H_4CH_3)_3PO_4$	350
$C_6H_4(COOC_4H_9)_2$	320
$C_6H_4(COOC_2H_5)_2$	290
$C_6H_4(C_5H_{11})_2$	340
$C_2H_4O_2(COOC_2H_5)_2$	280
$C_2H_4O_2(COOC_4H_9)_2$	300

Ngoài các loại trên, còn có các loại chất làm dẻo khác như : $C_4H_9OOC(CH_2)_4COOC_4H_9$ Este hóa dầu thầu dầu, các loại, hợp chất clo như parapin clo hóa, diphenyl clo hóa v.v...

3. Các loại nhựa lỏng

Thí dụ như este metyl tùng hương, nhựa ankyl v.v.. là loại nhựa dẻo ; có thể hỗn hợp với nitroxenlulozơ, tăng tính dẻo của màng.

Este metyl tùng hương tạo thành do tác dụng tùng hương với rượu metilic. Đặc điểm của nó không hòa tan trong nước, không biến đổi khi có nhiệt, ở ẩm $40^{\circ}C$ không ngưng hết, có thể hòa tan nitroxenlulozơ, hòa tan trong các loại dung môi.

Lượng chất làm dẻo bằng 50 - 100% lượng nitroxenlulozơ, căn cứ vào tính chất của sơn mà dùng tỉ lệ khác nhau. Nếu như dùng chất làm dẻo nhiều, màng sơn dính, dùng ít, màng sơn giòn.

II - DUNG MÔI

Dung môi là chất lỏng bay hơi, có tác dụng hòa tan màng. Sau khi màng đóng rắn toàn bộ dung môi bay hơi, không lưu lại trên màng.

Dung môi thường dùng là các loại este, xetôn, ete v.v.. Dung môi có thể chia làm 3 loại :

1. Dung môi điểm sôi thấp

Dung môi điểm sôi dưới 100°C , làm giảm độ nhớt của sơn, bay hơi từ từ, dễ khô, hòa tan mạnh. Nhưng dung môi điểm sôi thấp không được sử dụng rộng rãi vì dễ biến trắng, tính lưu động kém, màng sơn chưa tốt. Dung môi điểm sôi thấp là axêton, etyl axetat v.v...

2. Dung môi điểm sôi trung bình

Dung môi điểm sôi trung bình, có điểm sôi ở nhiệt độ $110 - 145^{\circ}\text{C}$, tính lưu động cao, khô chậm, màng sơn phân bố đều, chống biến trắng, độ nhớt cao, có mùi. Dung môi điểm sôi thấp là Butyl axetat, xilen, rượu butylic v.v...

3. Dung môi có điểm sôi cao

Điểm sôi ở nhiệt độ trên 145°C , độ hòa tan mạnh, khô chậm, có thể điều chỉnh độ nhớt sơn. Lượng dùng ít có thể làm cho màng sơn bóng, để phòng màng sơn biến trắng khi gia công nơi ẩm ướt và để phòng Nitroxenlulozơ kết tủa. Dung môi điểm sôi cao giá thành đắt, chỉ dùng trong trường hợp đặc biệt (như quét sơn nitroxenlulozơ), ít được sử dụng.

Dung môi loại mới là loại hidro cacbon gốc nitro như nitrometan, nitroetan, nitropropan v.v.. Dùng những loại này để chế tạo sơn có thể nâng cao độ hòa tan, độ bằng phẳng, tốc độ khô nhanh, ngoài ra còn làm giảm độ bắt lửa.

Tính ưu việt của dung môi phụ thuộc độ tinh khiết, điểm sôi, khả năng bay hơi, và sự làm loãng của nó. Ngoài ra còn có chất trợ dung môi, làm tăng sự làm loãng của dung môi thí dụ rượu etilic, butilic v.v..

Tính chất hóa lí của các dung môi như bảng sau :

Dung môi (Công thức hóa học)	Tỉ trọng 20°C	Điểm sôi °C	Tốc độ bay hơi	Tốc độ làm loãng	
				Toluen	Dung môi dầu mỏ
CH ₃ COCH ₃	0,793	59,60	720	4,5	0,7
CH ₃ COOC ₂ H ₅	0,886	70-80	525	3,3	1,1
CH ₃ COOCH(CH ₃) ₂	0,870	34-94	435	2,7	1,1
CH ₃ COC ₂ H ₅	0,809	77-82	465	4,3	0,9
C ₂ H ₅ OH	0,791	70-79	205	-	-
CH ₃ CHOH	0,786	82-83	205	-	-
C ₆ H ₅ CH ₃	0,766	109-111	195	-	-
CH ₃ COOCH(CH ₃)(C ₂ H ₅)	0,858	105-127	180	2,2	1,2
(CH ₃) ₂ CHCH ₂ COCH ₃	0,802	112-119	145	3,6	1,0
CH ₃ COOC ₄ H ₉	0,876	119-127	100	2,9	1,3
C ₄ H ₉ OH	0,811	116-119	45	-	-
C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	0,862	127-159	68	-	-
CH ₃ CO ₂ C ₅ H ₁₁	0,862	130-145	63	2,1	1,2
CH ₃ CH (OH)COOC ₄ H ₉	0,980	145-230	6	5,2	2,7

Chú thích 1 - Tốc độ bay hơi : lấy butyl axetat làm tiêu chuẩn 100, tính ra số liệu của các dung môi khác.

- Tốc độ làm loãng mạnh hay yếu : lấy các dung môi hòa tan trong 10% nitroxenlulozơ làm thí nghiệm tính ra lượng cần thiết của toluen. Dung môi dầu mỏ làm cho nitroxenlulozơ kết tủa.

4. Nguyên lí và tốc độ bay hơi của dung môi trong sơn

Quá trình bay hơi của dung môi trong sơn chia làm 4 giai đoạn :

- Khi bắt đầu phun sơn, dung môi bay hơi chiếm khoảng 25 - 35%.

- Khi màng sơn ở trạng thái hoàn toàn lưu động, tốc độ bay hơi của dung môi cùng với lúc đầu chiếm khoảng 35 - 75%.

Tốc độ bay hơi của hai giai đoạn này có quan hệ mật thiết tính lưu động, tính biến trắng của màng sơn, nếu làm giảm tốc độ bay hơi giai đoạn này thì cải thiện được tính lưu động và tính biến trắng.

- Khi màng sơn có xu hướng ổn định nhưng chưa khô hoàn toàn, tổng lượng bay hơi của dung môi chiếm khoảng 75 - 90%.

Nếu làm giảm tốc độ bay hơi ở giai đoạn này làm tăng khả năng chống biến trắng và tăng độ bóng bề mặt.

- Khi màng sơn đã khô hoàn toàn sự bay hơi cuối cùng chiếm khoảng 10%. Tốc độ bay hơi nhanh chậm của giai đoạn này có quan hệ rất lớn đến độ cứng kết màng sơn.

Kết luận : xét về mặt chống biến trắng, tính lưu động, độ cứng kết màng sơn, tốc độ bay hơi của hỗn hợp dung môi ở phần 75% trước càng chậm càng tốt, ở phần 25% sau tốc độ bay hơi càng nhanh càng tốt

III - CHẤT PHA LOÃNG

Chất pha loãng không thể hòa tan nitroxenlulozơ, chủ yếu làm loãng thể tích của sơn, đạt đến độ nhớt sử dụng, có tác dụng hòa tan nhựa. Nguyên nhân chủ yếu dùng chất pha loãng vì giá thành rẻ hơn dung môi rất nhiều, do đó nếu không làm trở ngại sự hòa tan của màng, bảo đảm chất lượng sơn thường dùng chất pha loãng thay dung môi, để giảm giá thành sơn. Chất pha loãng ngoài việc làm loãng sơn đạt đến độ nhớt nhất định, tốc độ bay hơi của nó phải nhanh hơn

dung môi, nếu như tốc độ bay hơi chậm hơn dung môi, chất tạo màng sẽ tách ra, tạo nên màng sơn đóng cục, biến trắng v.v... do nitroxenlulozơ không hòa tan trong chất pha loãng.

Những chất pha loãng thường dùng như sau :

1. Chất pha loãng sơn gốc nitro

Chất pha loãng sơn gốc nitro là các hỗn hợp : etyl axêtat, butyl axetat, butilic, benzen, toluen, xilen, axêton v.v... dùng để pha loãng các loại sơn gốc Nitro.

2. Chất pha loãng sơn clovinyl

Chất pha loãng sơn clovinyl là hỗn hợp butyl axêtat, toluen, xilen axêton dùng để pha loãng sơn clovinyl.

3. Chất pha loãng sơn gốc amin

Chất pha loãng sơn gốc amin là hỗn hợp xilen, butilic, dùng để pha loãng sơn gốc amin.

4. Chất pha loãng sơn acrylat

Chất pha loãng sơn acrylat là hỗn hợp este rượu, benzen dùng cho sơn acrylat cũng có thể dùng cho sơn gốc nitro.

5. Chất pha loãng nhựa ankyl

Chất pha loãng nhựa ankyl là hỗn hợp dầu thông, xăng, xilen dùng cho sơn ankyl, cũng có thể dùng cho sơn dầu.

6. Chất pha loãng sơn epoxi

Chất pha loãng sơn epoxi là hỗn hợp butyl axetat, butyl, xilen dùng để pha loãng sơn epoxi.

Khi pha chế để dùng chú ý những điểm sau :

- Cùng một loại dung môi, căn cứ yêu cầu người dùng, pha chế tỉ lệ khác nhau, vì vậy công dụng cũng khác nhau.

- Sơn loại nào, dùng dung môi loại đó không được nhầm lẫn, nếu không nhựa tách ra, sơn kết tủa, màng sơn mất bóng gia công khó khăn v.v...

- Giữa chất pha loãng và dung môi, không có giới hạn phân biệt rõ, một chất dung môi có thể làm chất pha loãng, trên thực tế chất pha loãng là hỗn hợp của mấy loại dung môi. Phân biệt giữa chất làm loãng và dung môi căn cứ vào năng lực hòa tan, tốc độ bay hơi ảnh hưởng tới việc tạo màng v. v.. để nghiên cứu.

IV - BỘT MÀU

1. **Khái niệm bột màu.** Bột màu là thành phần quan trọng tạo màu cho màng sơn. Bột màu là chất rắn có độ hạt rất nhỏ, không hòa tan trong dầu hoặc dung môi. Bột màu được mài nghiền đồng đều với chất làm dẻo, có tác dụng che phủ bề mặt, chống xuyên thấu của tia tử ngoại làm cho màng sơn có màu, chịu nước, chịu khí hậu, nâng cao độ cứng, độ mài mòn, kéo dài tuổi thọ màng sơn v.v...

Vì màng sơn mỏng, bột màu dùng trong sơn phải có tỉ trọng nhẹ, che phủ bề mặt tốt, tính chất ổn định, không biến màu v.v...

Bột màu dùng trong sơn thường là các chất vô cơ không hòa tan trong nước, bao gồm một số kim loại, phi kim loại, chất oxi hóa, hợp chất lưu huỳnh và muối, có khi là chất hữu cơ không hòa tan trong nước, chất nhuộm hữu cơ hòa tan trong nước hoặc trong rượu.

2. Tính chất bột màu

a) **Năng lực thể hiện màu.** Năng lực thể hiện màu mạnh hay yếu của chất màu khi nó hỗn hợp với các chất màu

khác. Thí dụ bột màu đen cacbon cùng với bột màu trắng thành hỗn hợp màu tro, nếu như bột màu đen cacbon ít năng lực thể hiện màu mạnh, bột màu đen cacbon nhiều thì năng lực thể hiện màu yếu.

b) *Độ che phủ*. Độ che phủ của chất màu là khả năng che phủ lớp nền, làm cho lớp nền không bị lộ ra, qua màng sơn.

c) *Tính chống gỉ*. Lớp sơn lót cần có tính chống gỉ. Những kim loại như bột nhôm, bột kẽm có tác dụng bảo vệ điện hóa một số kim loại, $ZnCrO_4$ có tác dụng thụ động hóa, để phòng kim loại bị ăn mòn.

d) *Bột hóa*. Một số chất màu ; đặc biệt là chất màu trắng (thí dụ như TiO_2) trong màng sơn, qua thời gian nhất định, trên bề mặt hình thành lớp bột, có thể xoa đi được để lại vết. Hiện tượng như trên là sự bột hóa của sơn.

Ngoài những tính chất trên còn có các tính chất khác như độ phân tán, độ hòa tan chịu nhiệt, chịu mốc, chịu ăn mòn hóa học v.v...

3. Phân loại bột màu

Do tác dụng chủ yếu của bột màu trong sơn khác nhau mà phân ra 3 loại : bột màu trang sức, bột độn, bột màu chống gỉ.

a) *Bột màu trang sức*. Bột màu trang sức cho màu sắc đẹp, che phủ bề mặt tốt, nâng cao độ bền, chịu khí hậu, chịu mài mòn của màng sơn.

Thành phần, tính chất của bột màu trang sức như sau :

Thành phần và tính chất của bột màu như sau :

Loại	Số thứ tự	Thành phần	Tính chất
Màu trắng	1	TiO_2	Che phủ, thể hiện màu mạnh, chịu ánh sáng, chịu nhiệt, chịu kiềm, chịu axit loãng, không biến màu, dễ bột hóa.
	2	$\text{ZnS} + \text{BaSO}_4$	Che phủ, thể hiện màu mạnh, chịu kiềm tốt, không chịu axit, không chịu khí hậu dễ bột hóa, tính chất không giống TiO_2 .
	3	ZnO	Thể hiện màu mạnh, tính chống gỉ tốt không biến màu, không bột hóa, chịu nhiệt tốt, che phủ kém hơn TiO_2 , $\text{ZnS} + \text{BaSO}_4$
Màu vàng	1	PbC_2O_4	Che phủ tốt, thể hiện màu, chịu khí quyển chịu ánh sáng kém, độc, tỉ trọng lớn.
	2	CdS	Thể hiện màu mạnh, chịu ánh sáng, chịu nhiệt, chịu kiềm, không chịu axit, dễ bột hóa, che phủ kém PbCrO_4
	3	Bột vàng có Fe_2O_3	Che phủ, thể hiện màu tốt, chịu ánh sáng, chịu kiềm, rẻ, màu không đẹp.
Màu đỏ	1	HgS	Màu rõ rệt, đẹp, rất ổn định, không biến màu, độc, tỉ trọng lớn, đắt
	2	$3 \text{ CdS} . 2 \text{ CdSe}$	Che phủ, thể hiện màu xanh, chịu ánh sáng, chịu nhiệt độ cao, đắt.
Màu xanh	1	$\text{KFe} [\text{Fe} (\text{CN})_6]$	Thể hiện màu tốt, chịu khí hậu, chịu axit không chịu kiềm
	2	$(\text{Al}_2 \text{ Na}_2 \text{ SiO Cr}) \text{ Na}_2 \text{ SO}_4$	Màu đẹp, chịu ánh sáng, chịu nhiệt, chịu kiềm, che phủ kém, không chịu axit.
Màu xanh lục	1	$\text{KFe} [\text{Fe} (\text{CN})_6]$	Màu đẹp, chịu ánh sáng tốt, không chịu kiềm, che phủ không tốt.
	2	ZnCrO_4 Cr_2O_3	Chịu ánh sáng, chịu nhiệt, chịu kiềm chịu axit, bền
Màu đen	1	C	Che phủ tốt, thể hiện màu mạnh, Rất ổn định, chịu nhiệt, không biến màu tỉ trọng nhỏ.

Màu kim loại		Bột đồng kẽm Al	Màu đẹp, dùng để trang sức. Rất ổn định chịu tia tử ngoại, chịu nhiệt, không chịu nước, chống gỉ.
Bột màu hữu cơ	1	Aminotoluen đỏ	Màu đẹp, che phủ, chịu ánh sáng, chịu nước, chịu dầu, chịu nhiệt, chịu axit kiềm.
	2	ftaloxianin xanh	Màu đẹp, che phủ tốt, cao hơn KFe [Fe (CN) ₆] 2 - 3 lần, cao hơn (Al ₂ Na ₂ SiO ₂ Cr) Na ₂ SO ₄ 20 lần, chịu ánh sáng, chịu nhiệt, chịu axit, chịu kiềm, không hòa tan trong dung môi hữu cơ, là bột màu xanh tốt nhất.

Chú ý : chất nhuộm hữu cơ cũng có thể có màu, nhưng không có độ che phủ, dùng để nhuộm sơn có màu.

b) *Bột độn*. Bột độn là chất màu trắng hoặc không có màu, không thể hiện màu, độ che phủ kém. Bột độn là nguyên liệu rẻ, dễ kiếm.

Bột độn cho vào sơn làm tăng độ dày màng sơn, nâng cao độ cứng, chịu mài mòn, chịu nước v.v...

Thành phần và tính chất của bột độn như sau :

Số thứ tự	Thành phần	Tính chất
1	BaSO ₄	Chịu axit, chịu kiềm, chống tia tử ngoại làm màng sơn cứng, tỉ trọng lớn, dễ kết tủa, dùng làm mattit, sơn lót, sơn chịu axit.
2	CaCO ₃	Không hòa tan trong nước, dễ bị nước hấp phụ, kiềm yếu. Dùng làm sơn lót, mattit.
3	3MgO.4SiO ₂ .H ₂ O	Chống bột màu kết tủa, chịu nước chịu mài mòn. Dùng làm mattit, sơn lót.
4	CaSO ₄ .H ₂ O	Hấp phụ nước mạnh. Dùng rất ít cho sơn lót, mattit.

c) *Bột chống gỉ*. Bột chống gỉ không thể hiện màu trang sức, nhưng có màu và độ che phủ tốt, có tính năng chống

gì tốt, đề phòng kim loại bị ăn mòn, kéo dài thời gian sử dụng được sử dụng rộng rãi.

Công dụng, thành phần và tính chất bột màu chống gỉ như sau :

Số thứ tự	Thành phần	Tính chất và công dụng
1	Pb_3O_4	Là chất chống gỉ tốt nhất trên bề mặt sắt thép, độ che phủ tốt, dùng làm sơn lót chống gỉ, rất độc.
2	$ZnCrO_4$	Là chất chống gỉ tốt nhất trên bề mặt nhôm, Magiê, cũng có thể dùng cho sắt thép, Tính chống gỉ tốt, Dùng chủ yếu chống gỉ cho kim loại nhẹ
3	$Ba(BO_2)_2$	Là chất chống gỉ loại mới. Tính chống gỉ tốt, chống mốc, chống hà, chống bột hóa, chịu nhiệt v.v... có thể thay thế Pb_3O_4 . Không độc, dùng cho sơn chống gỉ, sơn chống mốc, sơn chịu nhiệt.

Ngoài những loại trên, hiện nay có loại sơn màu dạng mỏng. Loại sơn này là hỗn hợp bột màu nitroxenlulozơ, chất làm dẻo và chất phân tán (thí dụ như phenyl đilamin) tạo thành. Ưu điểm của nó là có độ bóng cao chịu khí quyển tốt. Khi sử dụng chỉ hòa tan trong hỗn hợp dung môi là có thể dùng được.

V - NHỮNG CHẤT PHỤ TRỢ KHÁC

Những chất phụ trợ khác trong sơn, không phải là chất tạo màng chủ yếu, nhưng chọn và sử dụng chính xác chất phụ trợ có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng màng sơn.

Có rất nhiều loại chất phụ trợ, tùy theo tác dụng của nó mà phân ra các loại : chất làm khô, chất đóng rắn, chất chống ẩm ướt, chất làm ướt, chất huyền phù, chất chống lão

hóa v.v... Trong đó chất làm khô, chất đóng rắn được sử dụng nhiều nhất.

1. Chất làm khô. Chất làm khô là chất làm tăng tốc độ khô của màng sơn. Chất làm khô thường dùng là chất oxy hóa và muối kim loại như coban, mangan, chì v.v... và các chất hữu cơ có thể xảy ra phản ứng hóa của chúng.

a) *Chất làm khô coban.* Chất làm khô coban là chất làm khô rất mạnh, quá trình làm khô tiến hành nhanh ở bề mặt màng sơn, nhưng nếu sử dụng đơn độc, màng sơn ở bên trong khó khô, dễ sinh ra bong v.v...

b) *Chất làm khô mangan.* Chất làm khô mangan kém hơn chất làm khô coban, quá trình làm khô tiến hành ở bề mặt, sau đó làm khô ở bên trong màng sơn, nhưng màng sơn cứng và giòn, thể hiện màu rất mạnh, nên việc sử dụng bị hạn chế.

c) *Chất làm khô chì.* Chất làm khô chì tốc độ làm khô chậm, quá trình làm khô đồng đều, có thể làm khô bên trong màng sơn, được màng sơn dẻo, đàn hồi, chịu khí hậu tốt, không biến màu, vì vậy chất làm khô chì là loại tương đối tốt.

d) *Chất làm khô hỗn hợp.* Chất làm khô hỗn hợp là hỗn hợp các chất làm khô. Chất làm khô hỗn hợp được màng sơn tốt, khi sử dụng đơn độc một chất làm khô không thể có được, vì vậy được dùng rộng rãi.

Chất làm khô có thể làm khô nhanh màng sơn, nhưng không phải dùng lượng chất làm khô nhiều, thì làm khô nhanh. Thực tế chứng minh rằng, dùng lượng chất làm khô nhiều, không thể làm khô nhanh, làm cho màng sơn dễ bị bong, đóng cục, lão hóa v.v..., ảnh hưởng nghiêm trọng đến chất lượng màng sơn.

2. Chất đóng rắn. Sơn tổng hợp có thể khô ở nhiệt độ thường, hoặc khô khi sấy, nhưng có trường hợp cho vào các chất oxi hóa, amin v.v... phản ứng với nhựa, làm cho màng sơn khô đóng rắn. Những hợp chất này gọi là chất đóng rắn.

Chất đóng rắn amin là nguyên liệu quan trọng của sơn epoxi, bởi vì sơn epoxi không thể đóng rắn tạo màng, nếu không có chất đóng rắn. Sau khi cho chất đóng rắn vào được lớp sơn chắc, chịu ăn mòn hóa học, cách điện tốt, tính năng cơ khí tốt. Chất đóng rắn thường dùng là $C_2H_4(NH_2)_2$.

PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO SƠN VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT SƠN

A. PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO SƠN

Sơn có rất nhiều loại, quá trình sản xuất sơn gồm hai phần. Phần thứ nhất là chế tạo bán thành phẩm, phần hai là chế tạo sản phẩm.

Chế tạo bán thành phẩm gồm có bộ phận

1) Chế tạo và tinh luyện dầu, 2) Chế tạo nhựa, 3) Chế tạo nguyên liệu sơn. Quá trình sản xuất của những bộ phận này được hoàn thành bởi các phản ứng hóa học. Công nghiệp sơn dùng các loại nhựa, quy cách khác nhau, xenlulozơ tổng hợp cũng khác nhau nhưng nguyên lí chế tạo giống nhau. Trong phần này chỉ giới thiệu quá trình sản xuất của mấy loại nhựa chuyên dùng.

Chế tạo sản phẩm sơn gồm hai bộ phận : chế tạo sơn không màu và chế tạo sơn màu. Quá trình sản xuất của bộ phận này là quá trình phân tán vật lí của sơn và những nguyên liệu khác.

Chế tạo sơn không màu bao gồm pha chế và lọc, chế tạo sơn màu bao gồm công đoạn : khuấy, nghiền lọc v.v...

I - TINH CHẾ VÀ LUYỆN DẦU

Chế tạo dầu thực vật dùng cho sơn, chủ yếu ép từ quả. Dầu thô thực vật ngoài thành phần dầu, còn một số tạp chất

chất như axit béo tự do, sáp, anbumin, chất màu v.v... Hàm lượng tạp chất dầu thực vật khác nhau cũng khác nhau. Hàm lượng tạp chất dầu chấu rất ít, nhưng hàm lượng tạp chất trong dầu đay, dầu đậu có nhiều. Những tạp chất này có hại đối với chất lượng sơn, chúng làm cản trở tốc độ khô của dầu, màu sắc sơn không đẹp, tăng cường tính thấm nước màng sơn.

Ngoài ra, chúng còn gây khó khăn trong sản xuất : một bộ phận bị cháy dính vào thành tháp phản ứng một bộ phận lẫn trong dầu, không lọc được, ảnh hưởng đến chất lượng sơn. Vì vậy để đảm bảo chất lượng sơn, trước khi sử dụng dầu thực vật cần phải tinh luyện dầu để khử tạp chất. Trong công nghiệp sơn, ngoài dầu chấu hàm lượng tạp chất ít, có thể sử dụng trực tiếp, còn các dầu khác phải tinh luyện mới sử dụng được.

Có nhiều phương pháp để tinh luyện dầu, công nghiệp sơn thường sử dụng phương pháp gia nhiệt, phương pháp xử lí kiềm, và phương pháp hấp phụ. Nội dung phương pháp gia nhiệt là gia nhiệt dầu đến nhiệt độ nhất định, làm cho sắc tố màu bị phá hủy, màu sắc dầu nhạt đi, phương pháp này đơn giản, dùng cho loại dầu có hàm lượng axit béo tự do ít. Phương pháp xử lí kiềm làm giảm đi hàm lượng axit béo tự do, khử đi tạp chất có màu, và những tạp chất khác, hiệu quả rất tốt, nhưng tác dụng làm mất màu kém. Dầu có hàm lượng axit béo nhiều thì dùng phương pháp này. Phương pháp hấp phụ không thể khử hoàn toàn tạp chất, nhưng tác dụng làm mất màu tốt. Công nghiệp sơn nếu dùng chất lượng dầu thông thường thì dùng phương pháp xử lí kiềm, nếu chất lượng cao thì phải dùng phối hợp hai phương pháp.

1. Phương pháp xử lí kiềm

Kiểm thường dùng là NaOH. Hàm lượng kiềm dùng căn cứ vào hàm lượng axit béo tự do. Nhưng để khử triệt để

tạp chất, thường dùng hàm lượng kiềm lớn hơn một chút, thông thường bằng 100 - 150% hàm lượng axit béo tự do trong dầu. Nồng độ kiềm là 10%. Hàm lượng kiềm và nồng độ kiềm cho vào bao nhiêu cần căn cứ vào thí nghiệm nhỏ.

Khi lượng dầu không lớn thì dùng phương pháp tinh chế gián đoạn, dầu được đưa vào tháp có thiết bị gia nhiệt và khuấy, trong lúc gia nhiệt và khuấy cho kiềm vào tác dụng của kiềm với tạp chất bị xà phòng hóa, kết tủa, lấy kết tủa đi, rửa dầu bằng nước, gia nhiệt làm mất nước, lọc qua máy lọc, được dầu tinh luyện. Phương pháp này đơn giản, thao tác thuận lợi. Nếu lượng dầu lớn thì dùng phương pháp liên tục, dầu và kiềm theo tỉ lệ được khuấy đều, qua máy li tâm cao tốc được tinh chế, dầu không ngừng chảy vào, dầu tinh chế không ngừng chảy ra, xà phòng được tự động lấy ra phương pháp này hiệu suất cao nhưng thiết bị tương đối phức tạp.

Xà phòng lấy ra có ít dầu, dùng máy li tâm cao tốc để phân li, có thể dùng được để chế tạo xà phòng. Phương pháp xử lí kiềm tổn thất nhiều dầu hơn so với phương pháp xử lí nhiệt.

Dầu thầu dầu được tinh chế không dùng phương pháp xử lí kiềm.

2. Phương pháp hấp phụ

Dầu được tinh chế chế bằng chất hấp phụ. Chất hấp phụ thường dùng là bột đất trắng hoạt tính. Gia nhiệt dầu trong tháp đến 100°C, rồi cho bột đất trắng hoạt tính vào, hàm lượng bột đất trắng cho vào căn cứ vào chất lượng dầu, thông thường cho vào hàm lượng 1-6%. Sau khi bột đất trắng và dầu được khuấy đều trong thời gian nhất định, được lọc qua máy lọc, được dầu tinh chế có màu sắc nhạt. Trong bột đất trắng còn có lượng dầu nhất định, có thể xử lí bằng dung dịch kiềm loãng, để lấy dầu. Dùng phương pháp hấp

phụ tiêu hao dầu lớn. Hiện nay trong công nghiệp sơn, dầu để chế tạo sơn ankyt thường tinh chế hai lần bằng phương pháp xử lý kiềm và phương pháp hấp phụ, dầu dùng cho các loại sơn khác dùng phương pháp xử lý kiềm để tinh chế.

Dầu khô được tinh chế nếu trực tiếp phun trên bề mặt sản phẩm, có thể đóng thành màng, nhưng khô rất chậm, có khi phủ 5-6 ngày mới khô, màng sơn màu, độ bóng không cao, chống nước không tốt, không phù hợp yêu cầu sơn. Vì vậy dầu được chế tạo làm sơn hoặc sơn dùng gốc dầu phải qua quá trình luyện dầu, để nâng cao tính năng của nó. Dầu được qua luyện là nguyên liệu bán thành phẩm của sơn.

Phương pháp luyện dầu, thường dùng hai phương pháp : phương pháp oxi hóa bằng không khí, phương pháp gia nhiệt trùng hợp. Dùng phương pháp dầu được dầu oxi hóa, dùng phương pháp sau được dầu trùng hợp.

Phương pháp oxi hóa là phương pháp gia nhiệt dầu đến nhiệt độ nhất định (dưới 150°C), rồi thổi không khí vào, oxi không khí kết hợp với dầu, đồng thời có một phản tác dụng trùng hợp, làm thay đổi cấu tạo phân tử dầu ; cải tiến được độ khô của dầu, và nâng cao độ nhớt dầu. Thời gian phản ứng gia nhiệt khác nhau, được dầu oxi hóa có độ nhớt khác nhau.

Phương pháp gia nhiệt trùng hợp là phương pháp gia nhiệt dầu ở nhiệt độ cao, thông thường ở nhiệt độ $290^{\circ} - 300^{\circ}\text{C}$, bảo đảm thời gian nhất định, được độ nhớt nhất định thì dừng lại (nhiệt độ không vượt quá 310°C , nếu không dầu sẽ cháy). Dầu được giữ ở nhiệt độ cao, giữa các phân tử dầu sẽ có tác dụng trùng hợp, làm thay đổi cấu tạo phân tử, làm dầu mau khô, và màng sơn đẹp.

Để được dầu có độ nhớt cao, thời gian oxi hóa dài vì vậy thường dùng phương pháp gia nhiệt trùng hợp.

Nhà máy sơn dùng nhiều loại dầu trùng hợp, quy cách khác nhau để chế tạo dầu và sơn gốc dầu.

Để luyện dầu dùng phương pháp sản xuất gián đoạn, thiết bị chủ yếu gồm có tháp chưng luyện và tháp làm nguội. Ngoài ra còn có thùng chứa nguyên liệu dầu và thùng chứa dầu đã chưng luyện. Tháp luyện dầu được chế tạo bằng thép tấm, nhôm tấm, hoặc thép không gỉ tấm, có thiết bị khuấy. Nếu như dùng phương pháp oxi hóa để luyện, còn có ống để thổi không khí vào. Dù có luyện dầu bằng phương pháp nào, thì trong quá trình luyện có lượng khói rất lớn sinh ra, ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân, vì thế trên tháp luyện dầu phải lắp thiết bị hút khói. Để gia nhiệt có thể gia nhiệt trực tiếp bằng than, dầu, khí than v.v... Khi gia nhiệt ở nhiệt độ thấp, có thể gia nhiệt gián tiếp. Dùng bơm để đưa nguyên liệu dầu vào trong tháp, khi gia nhiệt đến độ nhớt yêu cầu, cho vào tháp làm nguội, sau đó đưa vào thùng chứa.

II - CHẾ TẠO NHỰA

Nhựa dùng trong công nghiệp sơn, sớm nhất là nhựa thiên nhiên, sau đó là nhựa nhân tạo như este tùng hương.

Nhựa tổng hợp dùng trong công nghiệp sơn, do chủng loại, cấu tạo và quy cách khác với công nghiệp khác đang dùng cho nên không thể sử dụng trực tiếp, mà phải tự sản xuất. Vì vậy chế tạo nhựa là bộ phận quan trọng sản xuất sơn. Nhựa có rất nhiều chủng loại nên việc chế tạo nhựa chuyên dùng không ngừng mở rộng.

Chế tạo nhựa chuyên dùng trong sơn không có giới hạn, khi cần chế tạo sơn đặc biệt thì có thể chế tạo thiết bị để sản xuất. Công nghiệp sơn thường dùng nhựa được chế tạo

chuyên dùng, phổ biến nhất là nhựa este tùng hương, nhựa ankyl, nhựa phenolfomalđehit, nhựa polieste, poliesteamin, nhựa arcylat v.v...

Sau đây giới thiệu quá trình sản xuất. nhựa chuyên dùng.

1. Chế tạo nhựa este tùng hương

Thành phần chủ yếu của tùng hương là axit, độ axit cao, không thể dùng trực tiếp trong sơn, sau khi biến thành loại este có thể dùng trong sơn. Chế tạo este tùng hương bằng phản ứng este của tùng hương với các loại rượu. Nhựa este tùng hương oxi hóa là phản ứng của tùng hương với anhidric maleic trong rượu.

Chế tạo este tùng hương là quá trình sản xuất gián đoạn, tiến hành phản ứng trong tháp, cho tùng hương vào trong tháp, sau khi gia nhiệt nóng chảy, cho dần dần rượu vào để tiến hành phản ứng este hóa. Trong quá trình phản ứng este hóa, lượng nước được thoát ra trên đỉnh tháp, phản ứng este kết thúc khi đạt đến độ axit nhất định (xác định bằng chuẩn axit với kiềm). Khi dùng $C_5H_8(OH)_4$ để este hóa, nhiệt độ este hóa cao hơn khi dùng glixerin.

Khi chế tạo nhựa este tùng hương malic hóa thì cho đồng thời anhidric maleic với tùng hương vào trong tháp.

Tháp phản ứng được chế tạo bằng thép không gỉ. Nếu nhiệt độ phản ứng cần cao thì dùng than, dầu hoặc khí than để gia nhiệt.

Este tùng hương ở nhiệt độ thường là chất rắn, vì vậy phản ứng este hóa vừa kết thúc, lợi dụng nhiệt để lấy nhựa ra ngay khỏi tháp, để nguội. Để sử dụng thuận lợi, có thể lợi dụng nhiệt cho dầu vào, theo tỉ lệ nhất định giữa dầu và nhựa, để chế tạo sơn.

2. Chế tạo nhựa phenolfomaldehyt

Nhựa phenolfomaldehyt có ba loại : nhựa phenolfomaldehyt hòa tan trong rượu, nhựa phenolfomaldehyt hòa tan trong dầu và nhựa phenolfomaldehyt từng hương. Phương pháp chế tạo hai loại trên cơ bản giống nhau.

Nhựa phenolfomaldehyt được chế tạo bởi phenol phản ứng với fomaldehyt trong môi trường dung dịch kiềm hoặc axit, ở nhiệt độ thấp (thông thường ở nhiệt độ 70°C), lúc đó sẽ sinh thành nhựa phân tử lượng thấp, tiến hành phản ứng trong tháp gia nhiệt bằng hơi nước. Nguyên liệu đưa vào trong tháp, gia nhiệt tiến hành phản ứng, sau khi kết thúc, trung hòa, nhựa và nước phân li, bỏ phần nước, rửa, sau khi gia nhiệt làm mất nước được thành phẩm. Dùng rượu êtylic làm dung môi được nhựa phenolfomaldehyt hòa tan trong rượu.

Nhựa phenolfomaldehyt hòa tan trong dầu dùng nguyên liệu là phenol gốc benzen, trong môi trường axit. Quá trình sản xuất giống như chế tạo nhựa phenolfomaldehyt hòa tan trong rượu, sau phản ứng, trung hòa, phân li nhựa, rửa, khử nước. Sau khi để nguội là chất rắn.

Thiết bị sản xuất chủ yếu là tháp phản ứng, bên trong lót sứ, vỏ ngoài hơi nước, có thiết bị khuấy, làm nguội và khử nước chân không.

Chế tạo nhựa phenolfomaldehyt từng hương có hai phương pháp. Phương pháp thứ nhất cho phenol tác dụng với fomaldehyt trong môi trường kiềm (hoặc trong môi trường amôniac) qua phản ứng, trung hòa, phân li nước, rửa được phenolfomaldehyt, sau đó cho từng hương nóng chảy, được este hóa bằng glixerin.

Phương pháp hai cho từng hương nóng chảy vào phenol fomaldehyt tiến hành phản ứng trong môi trường ypôtropin.

Các bước tiến hành este hóa tiến hành trong tháp phản ứng giống như điều chế este tùng hương. Nhựa được lấy ra trong tháp phản ứng khi có nhiệt, sau khi để nguội được chất rắn.

3. Chế tạo nhựa ankyl

Nhựa ankyl là loại nhựa được dùng nhiều nhất trong sơn. Nhựa ankyl có nhiều loại. Phản ứng hóa học chủ yếu để chế tạo nhựa ankyl và nhựa poly este là phản ứng este của axit và rượu.

Phương pháp chế tạo nhựa ankyl có hai loại : một loại là axit béo hoặc axit bậc một là nguyên liệu ; những axit này trực tiếp tiến hành phản ứng este hóa với rượu nhiều bậc và axit nhiều bậc, một loại khác dùng dầu thực vật làm nguyên liệu, vì dầu không thể trực tiếp phản ứng với rượu nhiều bậc sau đó phản ứng với axit nhiều bậc, sinh thành nhựa.

Khi dùng dầu thầu dầu để chế tạo nhựa ankyl, cấu tạo dầu thầu dầu có nhóm (-OH), có thể tiến hành phản ứng este với axit nhiều bậc, vì vậy có thể trực tiếp este hóa cả ba nguyên liệu này.

Dùng dầu để chế tạo nhựa ankyl cần tiến hành phản ứng ở nhiệt độ cao (trên 200°C , thông thường ở nhiệt độ 240°C) trong môi trường chất tiếp xúc kiềm là PbO_2 , $\text{Li}(\text{OH})$ v.v... Phản ứng tiến hành ở nhiệt độ $200 - 240^{\circ}\text{C}$, nước sinh ra khi este hóa được bay hơi thải ra ngoài. Hiện nay công nghệ este hóa thường dùng là công nghệ sản xuất bằng dung môi : để tiến hành phản ứng este, lúc phản ứng cho vào 6-10% xilen làm dung môi, lúc đó nước và xilen được chưng cất, qua làm nguội, nước và xilen được phân li, nước được tháo đi, xilen được hồi lưu, sử dụng tuần hoàn, nước được tách ra, phản ứng este được tiến hành nhanh chóng cho đến khi hoàn thành. Phương pháp này so với phương pháp không dùng dung môi, để nước thoát ra cùng với khói vào không

khí thì thu được lớp nhựa có chất lượng tốt, màu sắc nhạt, nguyên liệu tổn hao ít. Hiện nay đều dùng phổ biến công nghệ này.

Tháp phản ứng để điều chế nhựa ankyl bằng thép không gỉ, có thể tích lớn từ mấy mét khối đến vài chục mét khối, có thể gia nhiệt gián tiếp bằng điện cảm ứng hoặc khí dầu mỏ, cũng có thể gia nhiệt trực tiếp bằng dầu, khí than v.v... Tháp có thiết bị khuấy cơ khí, thiết bị làm nguội, thiết bị hồi lưu xilen. Hiện nay tháp phản ứng chế tạo nhựa ankyl có trình độ tự động hóa cao.

Để được lớp nhựa có màu nhạt, tháp phản ứng còn có ống dẫn khí CO_2 vào, để cách li sự tiếp xúc của không khí với phản ứng.

Dùng dầu để chế tạo nhựa ankyl, phản ứng giữa dầu và rượu nhiều bậc được tiến hành trong tháp giống như tháp phản ứng este, sau phản ứng giữa dầu và rượu nhiều bậc kết thúc cho axit nhiều bậc để tiến hành este hóa.

Sự kết thúc của phản ứng giữa dầu và rượu nhiều bậc được khống chế bằng đồng hồ. Điểm kết thúc phản ứng este hóa nhựa ankyl được khống chế bằng cách đo độ nhớt, cũng có thể đo bằng đồng hồ.

Nhựa ankyl được chế tạo đưa vào thùng làm nguội, cho vào 50 - 70% dung môi để pha loãng, dùng máy lọc hay máy li tâm để lọc, dùng để pha chế các loại sơn.

Khi điều chế nhựa ankyl biến tính, có thể cho các loại hợp chất hóa học vào cùng phản ứng khi đang lúc chế tạo nhựa ankyl, cũng có thể tiến hành phản ứng khi đã chế tạo xong nhựa ankyl, cần căn cứ vào tính chất hóa học của chúng mà quyết định.

Khi chế tạo nhựa epoxi este và nhựa poli este (phản ứng giữa nhựa epoxi với axit béo) thì cơ chế phản ứng giống như

chế tạo nhựa ankyl, có thể tiến hành bằng các thiết bị và phương pháp giống như khi chế tạo nhựa ankyl.

4. Chế tạo nhựa gốc amin

Phản ứng được tiến hành trong môi trường kiềm giữa cacbanit với fomaldehit, loại phần nước ra, cho rượu butylic và chất tiếp xúc tính kiềm để tiến hành phản ứng, hút nước chân không, cho dung môi (butylic) được nhựa gốc amin. Sản xuất được tiến hành trong tháp phản ứng có thiết bị gia nhiệt. Tháp phản ứng có nắp máy khuấy, ngưng tụ hồi lưu, hút nước chân không v.v... giống như chế tạo nhựa ankyl.

5. Chế tạo nhựa poliamin este

Phản ứng được tiến hành giữa hợp chất có nhóm ($-N=C=O$) với hợp chất có nhóm ($-OH$). Nếu dùng hỗn hợp nhựa của toluenizocyanát với chất có nhóm ($-OH$) có thể đóng rắn ở nhiệt độ thường. Lợi dụng tính chất nhóm ($-N=C=O$) để chế tạo sơn, nhưng hợp chất có nhóm ($-N=C=O$) độc, phản ứng xảy ra mãnh liệt, khó khống chế, cho nên phải biến tính chúng, để dùng thuận lợi. Hiện nay công nghiệp sơn chế tạo nhựa poliamin este dự trữ được tạo nên do toluendiuzocyanát phản ứng với rượu nhiều bậc, sau đó pha thêm các loại nhựa khác để chế tạo sơn. Rượu nhiều bậc để chế tạo nhựa dự trữ là glicol, glixerin, dầu thầu dầu v.v...

Phản ứng chế tạo nhựa dự trữ tiến hành trong dung môi, dung môi thường dùng là axeton, xilen v.v..., dung môi dùng không có nước. Sản phẩm chế tạo nhựa dự trữ là dung dịch.

Sản xuất nhựa dự trữ tiến hành ở nhiệt độ thấp dưới 100°C , trong tháp phản ứng lót sứ gia nhiệt bằng hơi nước. Cho dung môi và rượu nhiều bậc vào trong tháp, ở nhiệt độ

nhất định cho dần dần toluendiuzocyanat (hoặc cho dung môi và toluendiuzocyanat vào tháp phản ứng, rồi dần dần cho rượu nhiều bậc vào) tiến hành phản ứng đến khi kết thúc. Nhựa dự trữ có gốc ($-N = C = O$) tự do.

Phản ứng của toluendiuzocyanat với loại phenol và hợp chất khác cũng được nhựa dự trữ, gốc ($-N = C = O$) của nhựa dự trữ này bị che lấp, nếu hỗn hợp với nhựa poli este có gốc ($-OH$) không thể phản ứng được ở nhiệt độ thường. Ở nhiệt độ $180^{\circ}C$, gốc ($-N = C = O$) phân hủy có thể phản ứng với gốc ($-OH$), dùng để chế tạo sơn poliamin este dạng sấy khô.

Ngoài ra uzocyanat có thể phản ứng với dầu thực vật được poli amin este, trực tiếp để chế tạo sơn, gọi là nhựa poli amin este biến tính dầu.

Nhựa thu được khác với nhựa dự trữ có lượng dùng toluendiuzocyanat ít, hàm lượng uzocyanat tự do thấp. Sản xuất poli amin este chủ ý phòng độc.

III - CHẾ TẠO NGUYÊN LIỆU SƠN

Nguyên liệu sơn khác nhau có quá trình sản xuất khác nhau. Nguyên liệu sơn dùng cho dầu là dầu trùng hợp, dầu oxi hóa đã qua luyện, chúng có thể trực tiếp để chế tạo sơn. Nguyên liệu các sơn gốc dầu và sơn phenolfomalđehit là quá trình chế luyện dầu và nhựa. Nguyên liệu sơn nhựa là quá trình hòa tan tạo thành hỗn hợp nhựa.

1. Chế tạo nguyên liệu sơn gốc dầu

Chế tạo nguyên liệu sơn gốc dầu dùng phương pháp gia nhiệt. Dầu tinh chế hoặc dầu trùng hợp và nhựa được tiến hành phản ứng ở nhiệt độ cao, sau đó để nguội cho thêm

dung môi. Dầu và nhựa được kết hợp ở nhiệt độ cao và trùng hợp thành hợp chất cao phân tử.

Nắm vững mức độ trùng hợp của dầu và nhựa là mấu chốt của quá trình chưng luyện, có nhiều nhân tố ảnh hưởng đến quá trình chưng luyện, nhân tố chủ yếu là chủng loại dầu và nhựa, tỉ lệ pha chế và nhiệt độ chưng luyện.

Tốc độ trùng hợp dầu khác nhau thì khác nhau. Dầu chấu rất dễ trùng hợp ở nhiệt độ 282°C trong 8 phút thành dạng keo, nhưng đối với dầu đay cần mấy chục giờ. Dầu đay trùng hợp chậm, vì vậy phải chế tạo thành dầu trùng hợp mới sử dụng. Khi dùng với dầu chấu cũng phải xử lí như vậy.

Dầu chấu tốt hơn các loại dầu khác, cho nên sơn dầu thường dùng dầu chấu. Phản ứng trùng hợp của dầu chấu ở nhiệt độ dưới 230°C tiến hành rất chậm, nhưng nếu vượt quá nhiệt độ này thì trùng hợp rất nhanh, nhiệt độ càng cao, trùng hợp càng nhanh. Dầu chấu trùng hợp với nhiệt độ thấp không được hoàn toàn, màng sơn không tốt. Để được năng suất và chất lượng cao, nhiệt độ chưng luyện dầu phải cao. Nhưng do chủng loại nhựa khác nhau ảnh hưởng đến quá trình trùng hợp, nên đối với nguyên liệu nhựa khác nhau, dùng nhiệt độ chưng luyện khác nhau. Thông thường nếu dùng nhựa este tùng hương và phenolfomalđehit để chế tạo nguyên liệu sơn thì nhiệt độ chưng luyện ở nhiệt độ $280 - 290^{\circ}\text{C}$. Nếu chưng luyện dầu chấu với nhựa phenolfomalđehit, tinh dầu cần khống chế ở nhiệt độ 230°C , không được cao hơn, cần khống chế thời gian tốt.

Tốc độ trùng hợp nguyên liệu sơn có độ dầu khác nhau cũng khác nhau. Tốc độ trùng hợp dầu béo nhanh.

Thời gian chưng luyện cũng ảnh hưởng đến chất lượng sơn. Thời gian không đủ, phản ứng trùng hợp không đủ, thời gian quá dài, phản ứng trùng hợp quá độ.

Vì thế chung luyện sơn gốc dầu, thông thường lập tức đưa nhiệt độ nâng cao trên 270°C , khống chế tốt nhiệt độ và thời gian, khi chung cất đạt yêu cầu, lập tức dùng biện pháp hạ nhiệt độ xuống, kết thúc phản ứng trùng hợp, cho thêm dầu trùng hợp nguội hoặc nhanh chóng đưa vào thùng làm nguội.

Nguyên liệu sơn gốc dầu được chế tạo trong lò chung luyện. Có hai loại lò chung luyện : lò cố định và lò di động. Lò di động thể tích nhỏ, dạng hình trụ đặt trên giá xe đẩy có thể di động được. Thể tích của nó không quá vài trăm lít, nếu lớn quá di động khó khăn, lò này chỉ thích hợp để sản xuất nhỏ.

Lò cố định là lò chung cất được dùng nhiều cấu tạo của chúng giống như tháp phản ứng chế tạo nhựa ankyl, thích hợp để sản xuất lớn.

Chung luyện kết thúc, đưa vào thùng làm nguội, đến nhiệt độ thích hợp cho dung môi pha loãng, nhiệt độ cho dung môi vào thấp hơn điểm sôi của dung môi. Sau khi pha loãng được lọc qua máy lọc, dùng để chế tạo các loại sơn.

2. Chế tạo nguyên liệu nhựa

Nhựa được sản xuất dùng trong công nghiệp sơn, để sử dụng thuận lợi, dùng dung môi pha loãng thành dung dịch nhựa.

Nhựa dùng trong sơn đa số là chất rắn, chế tạo nguyên liệu nhựa là quá trình hòa tan nhựa, phương pháp sản xuất tương đối đơn giản. Theo tỉ lệ quy định cho nhựa vào dung môi, hòa tan, lọc là tạo thành. Thùng hòa tan thông thường là thùng kín có máy khuấy, vỏ gia nhiệt hơi và thiết bị làm nguội. Phương thức sản xuất thường tiến hành ở nhiệt độ thường, để làm giảm sự bay hơi của dung môi. Đối với loại nhựa cá biệt có thể làm tăng tốc độ hòa tan, có thể cho

hơi vào vỏ thùng, gia nhiệt hòa tan. Thiết bị lọc giống như thiết bị chế tạo nguyên liệu sơn dầu.

Hiện nay trong công nghiệp sơn, đa số nguyên liệu nhựa dùng mấy loại nhựa pha chế với nhau. Thông thường pha chế thành dung dịch nhựa của từng loại nhựa, sau đó theo tỉ lệ pha chế thành nguyên liệu sơn.

Đối với nhựa cá biệt dùng dung dịch của hai loại hoặc mấy loại nhựa tiến hành hồi lưu, để hỗ trợ hòa tan lẫn nhau. Phương pháp này được tiến hành trong tháp phản ứng bằng sứ hoặc thép không gỉ có vỏ hơi nước, gia nhiệt, thiết bị hồi lưu.

Khi chế tạo nguyên liệu nhựa có thể cho thêm các nguyên liệu phụ trợ theo tỉ lệ quy định để pha chế sơn.

IV - CHẾ TẠO SƠN KHÔNG MÀU

Quá trình sản xuất sơn không màu tương đối đơn giản, trên cơ sở đã chế tạo được nguyên liệu sơn, căn cứ vào yêu cầu tính chất sơn không màu mà cho vào một số nguyên liệu phụ trợ. Vì thế công nghệ chủ yếu của nó là pha chế, lọc, đóng gói thành phẩm.

Chế tạo sơn gốc dầu, về cơ bản đã được hoàn thành khi có nguyên liệu sơn gốc dầu. Khi chưng luyện nguyên liệu sơn gốc dầu cho thêm dung môi, đồng thời cho vào một chất làm khô với lượng thích hợp, sau đó lọc, đóng gói.

Chế tạo nhựa không màu bằng cách cho vào dung dịch nhựa lượng thích hợp chất phụ trợ như chất làm dẻo, chất làm khô v.v... khuấy đều. Nếu cần cho thêm các loại nhựa khác thì pha chế các loại dung dịch nhựa theo tỉ lệ quy định, lọc, đóng gói sản phẩm.

Quá trình sản xuất của sơn không màu về cơ bản là quá trình pha chế các thành phần theo tỉ lệ quy định.

V - CHẾ TẠO SƠN MÀU

Sơn màu có nhiều loại, nhưng nguyên lí sản xuất giống nhau ; hỗn hợp bột màu, nguyên liệu sơn v.v... thành hỗn hợp đồng đều, phát huy tác dụng khi sơn lên bề mặt. Chế tạo sơn màu chính là đem bột màu phân tán đều trong nguyên liệu sơn. Quá trình phân tán này thông qua gia công cơ khí, không có phản ứng hóa học. Nhưng công nghệ sản xuất cụ thể cần coi trọng, vì sự phân tán tốt hay xấu ảnh hưởng đến tính năng của sơn.

- Màu sắc sơn phải đồng đều, nếu như bột màu không phân tán tốt vào nguyên liệu sơn, tạo nên màu sắc không đồng đều, ảnh hưởng tính năng trang sức.

- Bột màu là chất rắn, tỉ trọng nặng, nếu như phân tán trong sơn không đều, trong quá trình bảo quản sẽ lắng xuống đáy thùng.

- Sơn màu tạo thành màng, độ dày mỗi lớp vào khoảng 20 micron độ hạt bột màu to nhỏ khác nhau, ngoài ra nhiều hạt bột màu nhỏ tụ lại thành tập hợp, nếu như phân tán không đều, tập hợp bột màu lớn trong sơn phân tán không được. Nếu như sơn trên bề mặt, tập hợp bột màu hiện ra trên màng sơn, làm cho màng sơn thô không đều, ảnh hưởng đến độ bằng phẳng, làm giảm độ bóng của sơn.

Nếu như có độ hạt lớn sẽ tạo thành màng sơn không đồng đều, khi tiếp xúc với môi trường bên ngoài, màng sơn bị phá hủy mất đi tính năng bảo vệ.

Khi chế tạo bột màu, phải làm cho bột màu có độ hạt rất nhỏ, nhưng mỗi hạt bột màu có màng không khí mỏng bao quanh, hơn nữa nhiều những hạt nhỏ tụ tập lại thành tập hợp lớn. Để từng hạt bột màu phân tán đều trong sơn thì phải phá vỡ tập hợp bột màu này, làm cho không khí

thoát ra khỏi bề mặt bột màu, những hạt nhỏ bột màu được nguyên liệu sơn bao lại (hiện tượng này gọi là thấm ướt). Hạt bột màu, không phải đều nhỏ mà còn có những hạt to, làm ảnh hưởng đến chất lượng màng sơn, do đó phải mài nghiền thành hạt nhỏ. Ngoài ra một số bột màu không dễ thấm ướt. Việc này không phải đơn giản chỉ cho hỗn hợp với nhau là được, mà phải có tác dụng khuấy cơ khí. Vì vậy quá trình sản xuất sơn phải khuấy đều hỗn hợp bước đầu làm cho nguyên liệu sơn bao lấy bột màu, bước đầu làm thấm ướt, sau đó mài nghiền, mục đích làm cho nguyên liệu sơn bao lấy tập hợp bột màu, do tác dụng ngoại lực làm cho tập hợp bột màu và hạt nhỏ bị phân chia, nguyên liệu sơn được thấm ướt đồng đều. Để nâng cao hiệu quả, thường sử dụng chất hoạt động bề mặt để làm phân tán bột màu. Có rất nhiều loại chất hoạt động bề mặt khác nhau, khi dùng phải chú ý để không ảnh hưởng đến tính năng và công dụng của sơn và bột màu.

Trong sản xuất thường lấy giá trị đo độ hạt để biểu thị mức độ phân tán đồng đều. Độ hạt chính là độ lớn hạt lớn nhất của bột màu sử dụng trong sơn, được biểu thị bằng Micron. Thí dụ khi nói độ hạt của một loại sơn là dưới 20 Micron chính là độ hạt lớn nhất của bột màu trong sơn dưới 20 Micron. Sơn có màu khác nhau có yêu cầu tính năng khác nhau, yêu cầu độ hạt chúng cũng khác nhau. Vì thế phải dùng thiết bị và phương pháp gia công khác nhau để thực hiện. Yêu cầu hạt càng nhỏ, độ hạt càng cao.

Trên quan điểm kinh tế, yêu cầu trong thời gian ngắn nhất làm bột màu phân tán đồng đều. Yêu cầu độ hạt càng cao, ngoài việc chọn nguyên liệu tinh, thiết bị mài nghiền hiệu quả cao, còn phải nghiên cứu phương pháp gia công. Trên cùng một máy nghiền, nếu gia công hỗn hợp nguyên liệu sơn và bột màu đặc, có hiệu quả cao hơn nhiều so với

hỗn hợp loãng. Khi sản xuất loại sơn loãng, thì lấy một ít nguyên liệu sơn cho vào bột màu, khuấy đều, mài nghiền đến độ hạt đạt yêu cầu, sau đó cho nguyên liệu sơn và dung môi vào. Như vậy có thể nâng cao hiệu suất lao động.

Ngoài ra còn có thể làm giảm tổn thất bay hơi của dung môi trong quá trình gia công và tiết kiệm nguyên liệu sơn.

Quá trình sản xuất sơn đặc, dày và matít v.v... chỉ bao gồm công nghệ hòa trộn và mài nghiền. Sản xuất sơn loãng ở dạng dung dịch bao gồm công nghệ hòa trộn, mài nghiền, pha sơn (cho nguyên liệu sơn vào trong sơn đặc qua mài nghiền), lọc v.v...

1. Công nghệ hỗn hợp hòa tan

Công nghệ hòa trộn là công nghệ cho bột màu và nguyên liệu sơn hòa trộn lẫn nhau làm cho bột màu được thấm ướt phân tán, là bước chuẩn bị cho công nghệ mài nghiền về sau. Bởi vì bột màu khô và nguyên liệu sơn bước đầu tiếp xúc, phải có lực hòa trộn mạnh, mới đồng đều. Có nhiều loại thiết bị để hòa trộn, để nâng cao hiệu suất hòa trộn công nghiệp sơn thường sử dụng máy khuấy tốc độ chậm dùng cho loại sơn đặc. Khuấy ở tốc độ cao (3000 vòng/phút) làm cho bột màu phân bố đồng đều trong sơn, đồng thời còn có tác dụng hòa trộn mài nghiền và pha chế sơn. Có những loại sơn cá biệt có thể dùng máy khuấy cao tốc, không qua mài nghiền cũng được sản phẩm đạt chất lượng.

2. Công nghệ mài nghiền

Thiết bị mài nghiền có nhiều loại như máy mài nghiền một trục, máy mài nghiền ba trục, máy mài nghiền năm trục. Trong đó máy mài nghiền ba trục được dùng rộng rãi nhất, ngoài ra còn có máy mài nghiền bi.

Máy mài nghiền ba trục, có lắp ba trục quay, thông thường trục giữa cố định, hai trục trước và sau có thể di động đẳng

trước, đằng sau, để điều chỉnh khoảng cách giữa trục điều chỉnh và trục giữa. Tốc độ quay của ba trục khác nhau. Tỷ số tốc độ quay của nó là 1 : 2 : 4 hay là 1 : 3 : 9 v.v... Chiều quay của ba trục ngược nhau. Nguyên liệu sơn được đưa vào giữa trục sau và trục giữa, đi qua khe hở của hai trục được ép thành màng mỏng, có tác dụng mài nghiền.

Do tác dụng quay của các trục khác nhau, hỗn hợp sơn bám trên trục giữa quay vận tốc tương đối nhanh, được chuyển đến trục trước, chuyển động nhanh hơn, như vậy qua hai lần mài nghiền, hỗn hợp sơn càng tinh. Trục trước có lắp một dao quét, hỗn hợp sơn quét ra rơi xuống thùng chứa sơn. Tốc độ quay trục trước vào khoảng 120 - 300 v/phút, tốc độ nhanh, hiệu quả mài nghiền cao. Trong quá trình mài nghiền, trục quay bị ma sát sinh nhiệt, làm cho dung môi trong sơn bay hơi, thậm chí làm cho hỗn hợp sơn thành keo. Vì vậy lõi trong trục quay có nước lạnh để làm nguội. Khi thao tác, căn cứ vào độ dày mỏng của sơn, mài nghiền bột màu dễ hay khó mà điều chỉnh khe hở giữa các trục. Khe hở giữa các trục lớn, khó mài nghiền thành hạt tinh, khe hở quá nhỏ, làm tăng phụ tải, thiết bị sinh nhiệt. Khi sử dụng máy nghiền ba trục cần có kĩ thuật thành thạo và tỉ mỉ. Căn cứ vào tính chất bột nghiền, thông thường phải mài nghiền 2 - 3 lần. Nếu bột màu khó thấm ướt và phân tán, cần mài nghiền nhiều lần.

Máy mài nghiền năm trục là máy cải tiến trên cơ sở máy mài nghiền ba trục. Số trục quay từ ba lên năm, số lần hỗn hợp sơn đi qua khe hở của trục quay từ hai lần lên bốn lần. Như vậy hiệu suất mài nghiền của máy năm trục cao hơn 1-2 lần so với máy nghiền ba trục.

Máy mài nghiền đơn là máy được cải tiến trên cơ sở máy mài nghiền ba trục, lợi dụng ma sát của một trục quay và

một cái lõi mà có tác dụng mài nghiền. Cự li giữa lõi và trục quay có thể điều chỉnh được. Thông thường sử dụng phối hợp máy mài nghiền đơn với máy nghiền ba trục. Sau khi mài nghiền ba trục, thì dùng máy nghiền đơn.

Ngoài ra còn có một loại máy nghiền mài hai trục ép sơn thành tấm mỏng. Phương pháp này dùng cho nhựa thể rắn tạo thành sơn bay hơi mà tạo thành màng, thí dụ như sơn có màu nitroxenlulozơ. Bột màu, nhựa rắn cho thêm chất làm dẻo, được khuấy đều, được mài nghiền trên máy hai trục. Tốc độ quay máy hai trục khác nhau có phương ngược nhau, tốc độ quay chậm, trong trục quay có hơi nước, để điều chỉnh nhiệt độ. Do tác dụng trục quay bột màu được phân bố đều, được sơn rắn dạng mỏng. Sơn dạng mỏng dùng trong công nghệ điều chế sơn, cho thêm một số thành phần khác tạo thành sơn màu. Dùng phương pháp này hiệu quả phân tán tốt, năng suất cao, được sử dụng rộng rãi.

Dùng phương pháp mài nghiền quay hiệu suất cao, nhưng máy không kín, trục quay ma sát sinh nhiệt, khi mài nghiền dung môi dễ bay hơi, không an toàn. Vì thế đối với sơn màu bay hơi nhanh không thích hợp mà dùng phương pháp mài nghiền bi. Máy nghiền bi có hai loại, một loại chế tạo bằng thép tấm, trong có lót gạch, dùng bi đá, để chế tạo sơn màu nhạt, còn một loại chế tạo bằng thép, không cần lót, để chế tạo sơn màu đậm. Dùng máy nghiền bi để chế tạo sơn thực chất là thực hiện hai công nghệ hòa trộn và nghiền mài trong cùng một thiết bị.

Bột màu và nguyên liệu sơn pha với nhau, đưa vào máy nghiền bi, bi được quay bên trong thành máy, bi sẽ va đập với bột màu, đạt được mục đích hòa trộn và mài nghiền. Máy nghiền bi kín, dung môi bay hơi ít. Thời gian một lần mài nghiền dài, trên 24 giờ. Sau khi độ hạt đạt yêu cầu đưa

đến công nghệ điều chế sơn, công nghệ lọc. Ưu điểm của phương pháp nghiền bi là sản xuất sơn không thể dùng máy nghiền ba trục, bay hơi ít, giảm sự độc hại, tiết kiệm nhân công. Khuyết điểm là : thời gian dài, do hạt thường không bằng máy nghiền ba trục.

Gần đây sử dụng máy nghiền cát. Thiết bị này thực hiện thao tác liên tục và kín, do đó nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm sự tiêu hao, cải thiện điều kiện làm việc. Máy nghiền cát là thùng trụ đứng, trên có lắp máy khuấy cao tốc, bên trong có những hạt cát, hạt đó rất nhỏ là môi trường mài nghiền. Hỗn hợp sơn được bơm vào dưới đáy thùng chịu sự ma sát của những hạt cát quay với tốc độ cao mà bị nghiền, mài mịn chảy ra phía trên thùng.

3. Công nghệ điều chế sơn

Đối với sơn có màu đặc, qua hòa trộn mài nghiền, có thể đóng gói sản phẩm. Đối với sơn dạng dung dịch còn cho thêm các thành phần khác khuấy trộn đều mới tạo thành sản phẩm.

Thiết bị chủ yếu điều chế sơn là máy khuấy.

Nhờ khuấy hỗn hợp sơn được phân tán trong dung môi. Công nghệ điều chế sơn được tiến hành theo các tiêu chuẩn chất lượng. Thí dụ như màu sắc đậm nhạt, độ nhớt lớn nhỏ v.v...

4. Công nghệ lọc

Để loại trừ hạt bột màu thô mài nghiền không mịn và những tạp chất lẫn trong sơn màu được độ hạt mịn, sau khi điều chế sơn xong cần phải qua lọc. Công cụ lọc đơn giản là rây đồng, rây vải v.v... hoặc dùng máy li tâm (tốc độ quay 6000 vòng/ phút). Sau khi lọc xong gói sản phẩm.

B. QUY TRÌNH SẢN XUẤT SƠN

I - ĐIỀU KIỆN SẢN XUẤT

Để chế tạo loại sơn tốt, căn cứ vào yêu cầu sản xuất, phải làm tốt những việc sau đây :

1. Chọn nguyên liệu phù hợp tiêu chuẩn.
2. Thiết kế hợp lí, pha chế tiết kiệm.
3. Các thiết bị cơ khí và dụng cụ đồng bộ.
4. Quy trình kĩ thuật hợp lí.
5. Khống chế điều kiện kĩ thuật và kiểm tra chất lượng sản phẩm.

Vật liệu kiến trúc để chế tạo nhà sơn là vật liệu chịu lửa. Giữa các bộ phận đều có khoảng cách nhất định, bởi vì trong quá trình sản xuất, vận chuyển, lưu kho, nguyên liệu thường dùng rất dễ cháy, đặc biệt là nitroxenlulozơ và các dung môi khác.

Quy trình công nghệ bắt đầu từ nguyên liệu, bán thành phẩm đến khuấy, nghiền, pha loãng, lọc v.v... , sau đó cân, đóng thùng, bao gói, nhập kho.

Nguyên liệu để chế tạo sơn có trên 200 loại, sản phẩm có 45 loại.

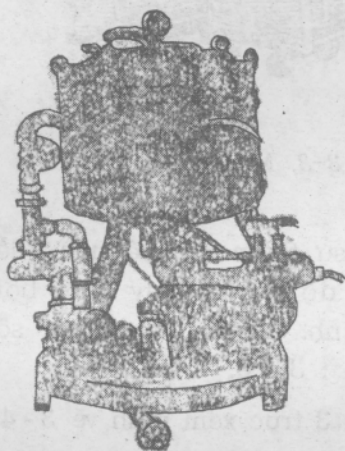
II - THIẾT BỊ CƠ KHÍ

Các thiết bị cơ khí để chế tạo sơn có thể giới thiệu đơn giản như sau :

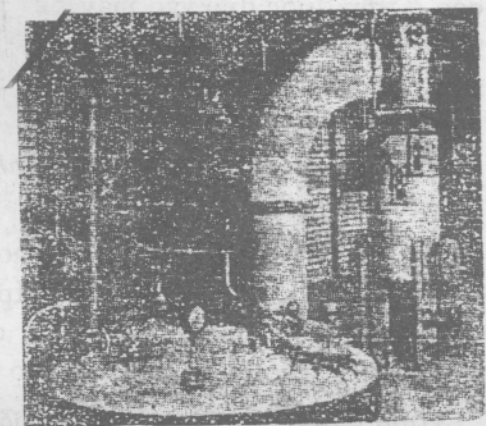
1. Máy lọc. Chất làm dẻo của sơn, thí dụ như dầu thầu dầu cần phải tinh chế, loại bỏ các tạp chất trong dầu như : chất diệp lục, dầu mỡ axit tự do, chất kết dính thực vật v.v...,

qua quy trình hấp phụ, kết tủa, giữ nhiệt độ v.v... được bơm sang máy lọc, để khử đi tạp chất thu được dầu thầu dầu tinh khiết.

Thiết bị lọc, bảo ôn xem hình 3-1.



Hình 3-1. Thiết bị lọc,
bảo ôn.



Hình 3-2. Lò nấu

2. Lò nấu

Dầu thầu dầu sau khi được tinh chế đưa vào lò nấu, gia nhiệt và thổi không khí nén vào làm cho dầu oxy hóa (làm tăng độ nhớt, tăng tính thấm ướt), sau đó đưa vào sử dụng.

Thiết bị lò nấu xem hình 3-2.

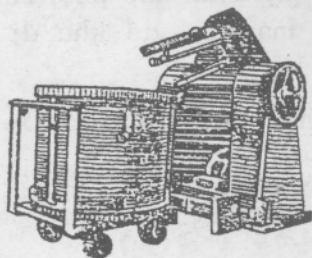
3. Máy khuấy bột màu

Chất làm dẻo và các chất màu, theo tỉ lệ nhất định đưa vào máy khuấy, tạo thành dạng hồ đồng đều. Máy này có thiết bị để lên xuống được, có thể thay thế dung dịch và rửa sạch tùy theo ý muốn.

Hình dáng bên ngoài máy khuấy bột màu, hình 3-3.

4. Máy nghiền 3 trục

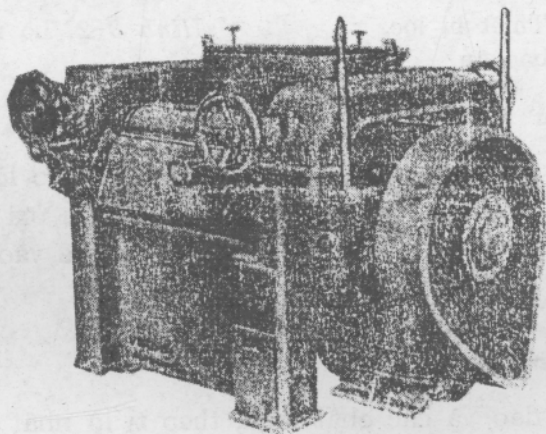
Hỗn hợp bột màu, chất làm dẻo ở trên được đưa vào máy nghiền 3 trục, qua ba đến sáu lần mài nghiền thành dạng hồ mịn, nếu độ mịn hợp quy cách và được dùng trong sơn.



Hình 3-3. Máy khuấy bột màu

Hệ số mài nghiền : căn cứ vào sự thấm ướt bột màu dễ hay khó, lượng dầu cao hay thấp, độ hạt to hay nhỏ, bột mịn, thô, mềm, cứng mà quyết định. Thông thường tỉ số truyền của trục là 1 : 2 : 4 hoặc 1 : 3 : 9.

Hình dáng bên ngoài máy nghiền 3 trục xem hình vẽ 3-4.



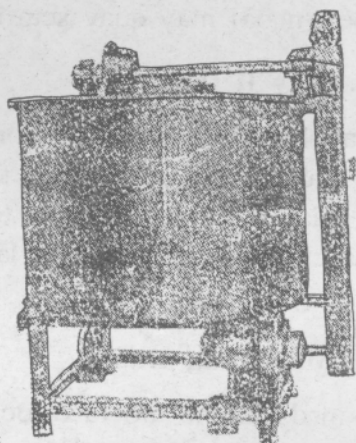
Hình 3-4. Máy nghiền ba trục

5. Máy khuấy sơn

Hỗn hợp dung môi, nitơxenlulô, chất pha loãng, nhựa đưa vào máy khuấy, hòa tan thành bán thành phẩm, sau đó đưa hỗn hợp chất màu vào, khuấy đều tạo thành sơn.

Dung tích máy khuấy sơn từ 500 - 5000 lít, khi dùng máy khuấy thể tích lớn, để được hỗn hợp đồng đều, lắp thêm bơm tuần hoàn, để đưa dung dịch dưới đáy lên phía trên.

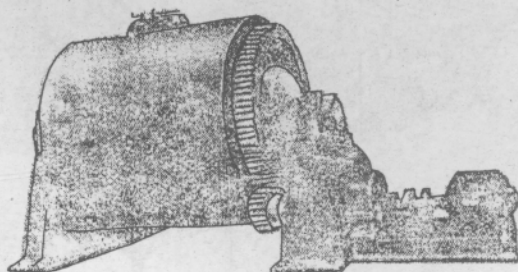
Hình dáng bên ngoài máy khuấy sơn xem hình 3-5.



Hình 3-5 : Máy khuấy sơn.

6. Máy quay

Nếu không dùng máy khuấy sơn có thể dùng máy quay thay thế để tránh sự bay hơi của phần bay hơi trong sơn.



Hình 3-6 : Máy quay

Dùng máy quay, sự phân tán bột màu tốt hơn dùng máy khuấy.

Bên ngoài máy quay xem hình 3-6.

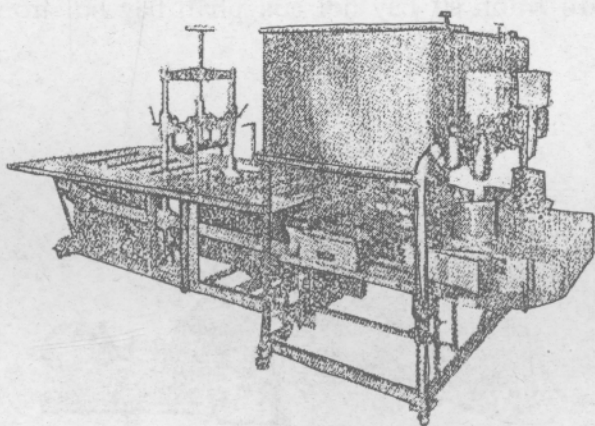
7. Máy li tâm

Sau khi chế tạo thành sơn, dùng máy li tâm cao tốc để lọc, khử đi những tạp chất thô được lớp sơn bóng. Tốc độ máy quay li tâm 15.000 - 20.000 vòng/phút. Khi sử dụng phải rửa sạch tạp chất đóng rắn lại, để tránh nitrôxenlulô ma sát, gây cháy.

8. Máy đóng thùng

Sơn được chế tạo ra được đưa vào máy đóng thùng, theo các trọng lượng khác nhau, nhập kho, bán ngoài thị trường.

Bên ngoài máy đóng thùng xem hình 3 - 7



Hình 3-7 : Máy đóng thùng

III – CÁC BƯỚC THAO TÁC SẢN XUẤT SƠN

Trong các nhà máy sản xuất sơn, các bước thao tác như sau : 1 - Hòa tan nitroxenlulozơ thành dung dịch nitroxenlulozơ. 2. Hòa tan nhựa. 3. Mài nghiền chất màu. 4. Khuấy, pha chế sơn 5. Lọc, cù thể như sau :

1. Công nghệ hòa tan nitroxenlulozơ

Hỗn hợp dung môi, chất pha loãng đưa vào máy, cho dần dần nitroxenlulozơ, khuấy đều thành dung dịch keo, đó chính là dung dịch nitroxenlulozơ bán thành phẩm, có thể lọc qua máy li tâm khử tạp chất.

2. Công nghệ hòa tan nhựa

Hỗn hợp nhựa và chất pha loãng đưa vào máy quay hoặc máy khuấy, sau một thời gian hòa tan, lọc, loại bỏ kết tủa được dung dịch nhựa bán thành phẩm. Tỷ lệ nhựa và chất pha loãng 1 : 1.

3. Công nghệ chế tạo sơn

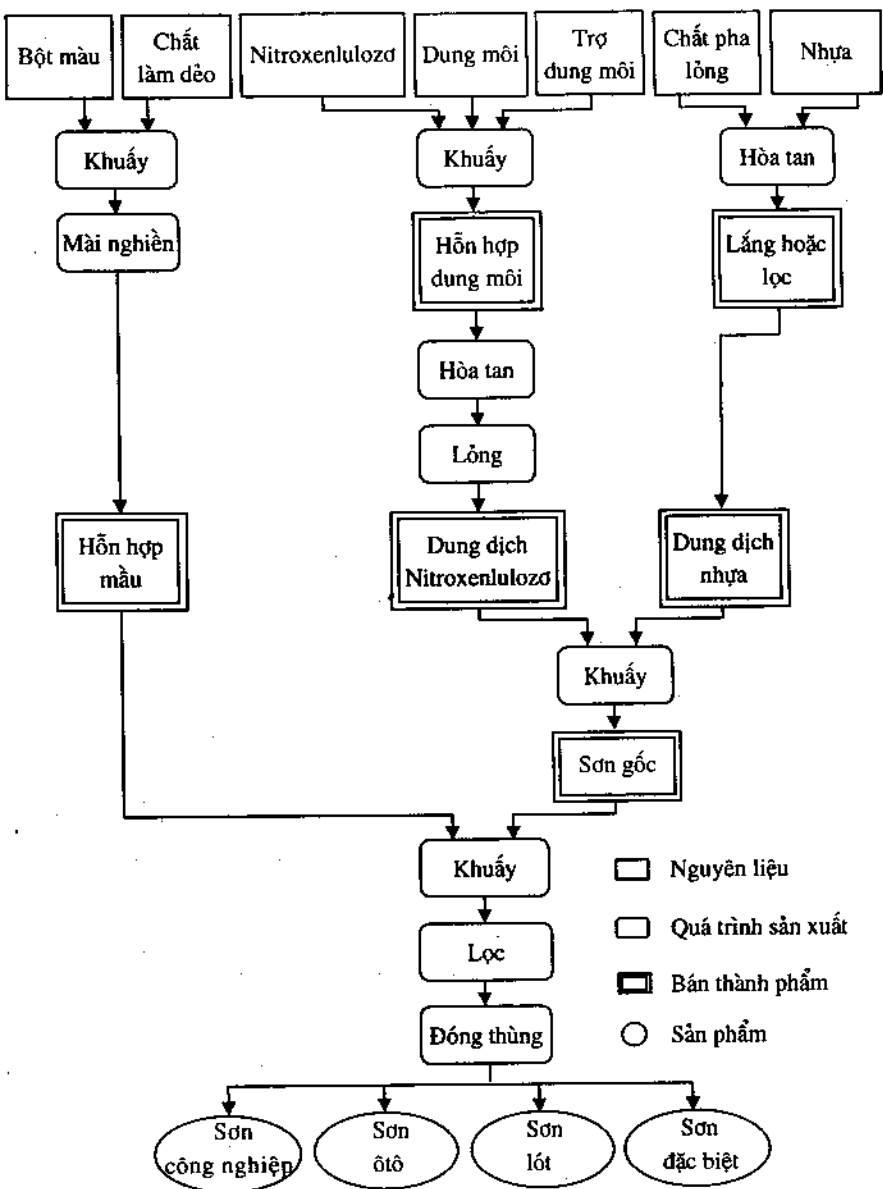
Hỗn hợp bán thành phẩm của công nghệ 1 và 2 theo tỷ lệ nhất định được khuấy đều, (có thể cho thêm chất làm dẻo) sau đó lọc qua máy lọc, khử tạp chất, tạo thành sơn không màu.

4. Công nghệ mài nghiền bột màu

Hỗn hợp bột màu và chất làm dẻo theo tỷ lệ nhất định, đưa vào máy khuấy đều, sau đó được nghiền nhỏ mịn bằng máy nghiền ba trục thành hỗn hợp bột màu bán thành phẩm.

5. Công nghệ khuấy và lọc

Hỗn hợp của công nghệ 3 và 4 theo tỷ lệ nhất định, được khuấy đều bằng máy khuấy ; hoặc máy quay trong thời gian thích hợp, lọc qua máy li tâm, cuối cùng đóng vào thùng có trọng lượng nhất định tạo thành sơn có màu.



2. Phương thức sản xuất

Chế tạo sơn theo ba phương thức sau :

a) Trước tiên cho hỗn hợp dung môi vào trong máy khuấy, sau đó cho nitroxenlulozơ, sau khi nitroxenlulozơ hòa tan, cho chất pha loãng, nhựa và chất làm dẻo (tốt nhất hòa tan nhựa trong chất pha loãng). Khuyết điểm của phương pháp này là khi khuấy không tốt, một phần nitroxenlulozơ tách ra. Đó nitroxenlulozơ dạng rắn tách ra hòa tan hết, cần phải tiếp tục khuấy.

b) Trước tiên cho chất pha loãng vào trong máy khuấy, cho dần nitroxenlulozơ, làm cho nó ở trạng thái nở ướt, khi cho dung môi vào, nitroxenlulozơ ở trạng thái nở ướt sẽ hòa tan nhanh, sau đó cho nhựa.

Phương pháp này hợp lí và nâng cao năng suất lao động. Vì thế được sử dụng nhiều.

c) Cho đồng thời hỗn hợp dung môi, chất pha loãng vào trong máy khuấy, cho dần nitroxenlulozơ và nhựa vào. Phương pháp này gần giống phương pháp hai, nhưng năng lực sản xuất thấp. Công dụng chế tạo sơn có độ nhớt cao.

V - PHƯƠNG PHÁP PHA CHẾ

Nguyên tắc pha chế sơn, giới thiệu ba bộ phận sau đây.

1. **Phần không bay hơi.** Phần không bay hơi là bộ phận rất quan trọng của sơn, lấy thí dụ pha chế như sau :

Thành phần	Sơn ngoài trời	Sơn trong nhà	Sơn da giày
Nitroxenlulozơ 1/2 gy	100	100	100
Nitroxenlulozơ 5 - 80 gy			
Nhựa malic		50-200	
Nhựa ankyl	75-150	0-150	0,25 150-200
Chất làm dẻo hoặc este	15-25	15-25	
Chất làm dẻo dạng nhựa			
Dầu thẩu dầu oxi hóa	15-25	15-25	

Sơn ngoài trời, yêu cầu màng sơn chịu khí quyển, chịu ánh sáng, chịu nước v.v... Sơn ngoài trời độ bóng màng sơn, hàm lượng chất rắn, chịu mài mòn phải tốt. Sơn da giày, cần phải mềm, dùng lâu không bị nứt hoặc bong v.v...

2. Phần bay hơi

Phần không bay hơi của sơn ảnh hưởng đến độ bằng phẳng, độ khô, bề mặt trang sức của màng sơn. Phần bay hơi của màng sơn là hỗn hợp dung môi, thành phần như sau :

Tỉ lệ pha chế	Dung môi	Thông thường			Tốt		
		Tiêu chuẩn	Bay hơi nhanh	Bay hơi chậm	Tương đối tốt	Hòa tan tốt	Phun nóng
Dung môi	Etyl axetat	20	20	5	-	10	-
	Butyl axetat	20	15	20	35	20	37,5
	Axeton	-	-	-	-	25	-
Trợ dung môi	Butilic	-	10	10	15	10	12,5
	Etilic	5	5	-	-	5	10
Chất pha loãng	Toluen	55	40	30	50	30	-
	Xilen	-	10	30	-	-	40

Khi pha chế hỗn hợp dung môi cần nghiên cứu tính năng hòa tan tạo thành màng sơn và độ bóng, bề mặt bằng phẳng của màng sơn và giá thành.

Vì vậy vấn đề mấu chốt để pha chế hỗn hợp dung môi ở chỗ : tỉ lệ dung môi và chất pha loãng cân bằng, tốc độ bay hơi của chất pha loãng nhanh hơn dung môi, như thế đảm bảo độ bằng phẳng của màng sơn nitroxenlulozơ.

3. Hỗn hợp màu. Hỗn hợp màu là bán thành phẩm không thể thiếu được khi chế tạo sơn, hỗn hợp màu và chất làm dẻo được mài nghiền mịn cho vào sơn không màu thành sơn có màu. Tỉ lệ pha chế hỗn hợp màu và chất làm dẻo của các màu như sau :

Thành phần	Lượng bột màu	Lượng chất làm dẻo
TiO ₂	70	30
Amino Toluen đỏ	50	50
PbCrO ₄	80	20
KFe[Fe(CN) ₆]	50	50
Bột C	30	70
ZnS + BaSO ₄	80	20
Oxit sắt đỏ	70	30
Oxit kẽm	80	20
Bột tím đỏ	50	50

Thành phần pha chế các màu sơn như sau :

Thành phần	Màu đỏ	Màu vàng	Màu xanh đậm	Màu trắng	Màu đen
Amino Toluen đỏ	50				
PbCrO ₄		70			
KFe [Fe (CN) ₆]			50		
TiO ₂				70	
Bột C					30
Kẽm naptalen		0,5			
Dầu thầu dầu oxí hóa	30	20	39,5	20	49,5
C ₆ H ₄ (COOC ₄ H ₉) ₂	20	10	10	10	20

Tỉ lệ bột màu và nitroxenlulozo để tính toán pha chế như sau :

Thành phần bột màu	Tỉ lệ bột màu và nitroxenlulozo
TiO ₂	40 ~ 80 : 100
Amino Toluen đỏ	20 ~ 40 : 100
KFe [Fe (CN) ₆] hoặc ftaloxianin	20 ~ 40 : 100
Cr ₂ O ₃	25 ~ 50 : 100
Bột C	10 ~ 20 : 100

4. Pha chế các loại sơn

1) *Sơn ô tô.* Sơn ô tô cần có độ bám chắc tốt, mềm, chịu nước, chịu dầu tốt, chịu ánh sáng, chịu khí hậu v.v... Màng sơn khô, có thể đánh bóng, được độ bóng cao.

Phần không bay hơi của sơn ô tô như sau :

Phần không bay hơi sơn ô tô	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Nitroxenlulozơ 1/2 gy	100	100	100	100	100
Nhựa ankyl dầu thầu dầu	75-150	150-200	-	-	-
Nhựa izoxianat	-	15-25	-	-	-
Nhựa acrylat	-	-	133	143	-
Nhựa Vinyl axetat Clovinyl	-	-	-	-	100
polieste	-	-	-	43	-
$C_6H_4(COOC_4H_9)_2$	25-30	15-25	-	...	40-80
Dầu thầu dầu oxy hóa	0-5	-	-	-	-
$(CH_2)_8(COOC_4H_9)_2$	-	-	100	-	-

Pha chế các thành phần sơn ô tô như sau :

Thành phần	Quy cách	Màu đỏ	Màu vàng	Màu xanh đậm	Màu trắng	Màu đen
Nitroxenlulozơ 1/2gy	70%	18,60	17,60	18,20	17,10	18,60
Nhựa ankyl dầu thầu dầu	60%	18,60	17,60	18,20	17,10	18,60
Nhựa izoxianat	50%	5,58	5,26	5,46	5,13	5,58
$C_6H_4(COOC_4H_9)_2$		2,79	2,64	2,73	2,57	2,79
Butyl axetat		12,09	11,44	11,83	11,11	12,09
Etyl axetat		9,30	8,80	9,10	8,55	9,30
Butilic		7,44	7,40	7,28	6,84	7,44
Toluen		18,60	17,60	18,20	17,10	18,60
Hỗn hợp màu đỏ	1 : 1	7,00	-	-	-	-
Hỗn hợp màu vàng	8 : 2	-	12,00	-	-	-
Hỗn hợp màu xanh sắt	1 : 1	-	-	9,0	-	-
Hỗn hợp màu trắng Titan	7 : 3	-	-	-	14,65	-
Hỗn hợp màu đen C	1 : 3	-	-	-	-	7,00

2) Sơn epoxi gốc nitro

Hỗn hợp nhựa epoxi và nitroxenlulozơ có tính năng chống được dung môi và chịu được các hóa chất, có thể phun trực tiếp trên bề mặt kim loại. Phần không bay hơi sơn epoxi gốc nitro như sau :

Phần không bay hơi sơn epoxi gốc nitro	
Nitroxenlulozơ 1/2 gy	2,0
Nhựa epoxi (Eron 562)	1,0
Nhựa urê fomaldehit	1,0
$C_6H_4(COOC_4H_9)_2$	0,5

Tỉ lệ hàm lượng chất rắn như trên, có thể tự khô hoặc sấy (50 - 80°C) có thể phun trực tiếp trên bề mặt kim loại (đồng, kẽm, thép không gỉ v.v...) vải sợi. Nếu cho 10% $(C_4H_9COO)_3 PO_4$ thì có thể chống được dung môi và chịu hóa chất.

3) **Sơn gỗ.** Sơn gỗ là loại sơn trong suốt có màu hơi vàng có thể gia công bằng phương pháp phun, quét, xoa. Màng sơn khô bóng chịu nước, độ bám chắc tốt dùng cho sơn đồ gỗ trong nhà, sơn dụng cụ âm nhạc và đánh bóng sơn mỹ thuật.

Thành phần sơn gỗ như sau :

Phần không bay hơi, sơn gỗ	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Nitroxenlulozơ 1/2gy	100	100	100	100	100
Nhựa ankyl dầu thầu dầu	60	75	100	100	-
Nhựa malic	40	75	50	100	200
$C_6H_4 (COOC_4H_9)_2$	20	20	15	20	20
Dầu thầu dầu coi hóa	20	20	15	20	30

Sơn lấp lỗ gỗ dùng để lấp lỗ gỗ trước khi sơn gỗ. Thành phần sơn lấp lỗ gỗ như sau :

Phần không bay hơi sơn lấp lỗ gỗ	
Nitroxenlulozơ 1/2gy	100
Nhựa malic	150
$C_6H_4(COOC_4H_9)_2$	10
Nhôm xtearat	20

4) **Sơn phun nóng**

Sơn nóng là loại sơn phun được gia nhiệt bởi thiết bị gia nhiệt. Ưu điểm chủ yếu của sơn nóng là tiết kiệm dung môi, giảm lãng phí, nâng cao năng suất lao động. Khi pha chế phần không bay hơi cao, tốc độ bay hơi của dung môi chậm đi.

Thành phần sơn nóng như sau :

Phần không bay hơi sơn nóng	
Nitroxenlulozơ 1/2gy	100
Nhựa malic	55
Nhựa ankyl dầu thầu dầu	60
Chất làm dẻo	45
Xiclohexanon	7,5
Butyl axetat	30,0
Butilic	12,5
Etilic	10,0
Xilen	40,0

Thực tế khi phun sơn nóng thấy rằng phun lần thứ hai sơn nóng hơn lần thứ ba sơn nguội. Vì vậy có thể tiết kiệm số lần gia công sơn, thực tế số liệu như sau :

Độ dày thực tế màng sơn	Sơn nguội			Sơn nóng		
	Lần I	Lần II	Lần III	Lần I	Lần II	Lần III
%	32	70	90	45	105	135

5) Sơn mềm

Sơn mềm còn gọi là sơn da giày dùng để sơn da giày, in hoa trên vải và những bề mặt rất mềm. Màng sơn này khi gấp đi gấp lại nhiều lần, không bị bong và nứt.

Thành phần sơn mềm như sau :

Phần không bay hơi : sơn mềm	(1)	(2)	(3)	(4)
Nitroxenlulozơ 5-40 gy	100	100	100	100
Chất làm dẻo dạng nhựa	125	75-150	75	-
Dầu thầu dầu oxí hóa			50	
Chất làm dẻo loại este		0,25	-	

6) Sơn nhát búa gốc nitro

Sơn nhát búa gốc nitro là sơn mỹ thuật tự khô, phun trên bề mặt kim loại hoặc gỗ, sơn có vết hoa như nhát

búa, những vật liệu không thể sấy có thể dùng sơn nhát búa gốc nitơ.

Thành phần sơn nhát búa gốc nitơ như sau :

Thành phần sơn nhát búa gốc Nitơ màu bạc	
Nitroxenlulô 5gy	12,0
Nhựa malic	7,0
Nhựa ankyl dầu thẩu dầu	12,0
Glicol etyl axetat	17,0
Butyl axetat	23,0
Dibutyl ftalat	6,0
Xilen	11,0
Butilic	5,0
Bột nhôm	6,0
Bột Cacbon	0,6

7) Sơn lót ankyl màu đỏ

Sơn lót ankyl màu đỏ dùng làm sơn lót, chống gỉ, trước khi sử dụng phải làm loãng bằng dung môi như xylen v.v... để tránh lớp sơn bong cần sấy lớp sơn lót này ở nhiệt độ 100 - 110°C, thời gian 30 - 40 phút, sau đó mới sơn lớp khác.

Thành phần sơn lót ankyl màu đỏ như sau :

Thành phần sơn ankyl màu đỏ	
Sắt oxit đỏ	19,05
PbCrO ₄	8,38
3MgO ₄ SiO ₂ H ₂ O	8,38
Nhựa ankyl dầu chầu	53,43
Coban naptalen 8%	0,24
Kẽm naptalen 6%	3,52
Canxi naptalen 6%	2,00
Xilen	5,00

8) Mattit

Mattit là chất để điền đầy những lỗ nhỏ, cao thấp không bằng phẳng trên bề mặt lớp sơn lót. Trát mattit không được

trát đầy, nếu không trong hoàn cảnh bị chấn động, ma tít sẽ bị bong ra.

Mattit có nhiều loại khác nhau, gồm :

- 1) Mattit ankyl
- 2) Mattit dầu tự khô
- 3) Mattit sấy
- 4) Mattit dùng cho phun hoặc quét

Thành phần mattit tinh dầu như sau :

Thành phần các loại mattit tinh dầu	1	2	3	4	5
Canxi sunfat		30	59	53	52
Kẽm oxit		42	6	10	7
Zn + BaSO ₄	40	-	-	-	-
Bari sunfat	40	-	-	-	-
Bột đỏ	-	10	11	6	6
Sơn phenol fomaldêhit	-	18	24	-	-
Sơn ankyl	20	-	-	23	24
Bột từ					11

9) Hỗn hợp dung môi

Hỗn hợp dung môi dùng để làm loãng sơn, thích hợp điều kiện gia công. Hỗn hợp dung môi gồm có các loại dung môi rượu, este v.v... và cho thêm các loại benzen, xilen v.v...

Thành phần hỗn hợp dung môi như sau :

Pha chế các loại dung môi		1	2	3	4	5	6	7
Dung môi	Axeton	5	3,0	-	-			10,0
	Etyl axetat	-	9,0	18,0	14,0	10,0		10,0
	Butyl axetat	12,5	18,0	18,0	14,0	37,5	10,0	-
	CH ₃ COO ₂ C ₃ H ₁₁	-	-	-	-	-	10,0	-
	CH ₃ CH(OH)COOC ₂ H ₅	-	-	-	10,5	-	-	-
	Etilen glicol	-	-	-	-	-	10,0	-
Trợ dung môi	Etilic	17,5	10,0	4,0	10,0	12,5	-	10,0
	Butilic	15,0	10,0	10,0	8,0	-	10,0	-
Chất pha loãng	Benzen	-	-	-	-	-	-	70,0
	Xilen	-	-	-	-	-	60,0	-
	Toluen	50,0	50,0	50,0	-	40,0	-	-
	Dung môi dầu nặng	-	-	-	44,0	-	-	-

VI - KIỂM TRA SẢN XUẤT SƠN, PHƯƠNG PHÁP KHẮC PHỤC NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG SƠN

1. Kiểm tra sản xuất sơn

Mỗi giai đoạn công nghệ để sản xuất sơn, matit cần phải kiểm tra chất lượng một cách nghiêm túc.

a) Khi mài nghiền hỗn hợp màu, cần phải kiểm tra hỗn hợp màu có đạt tiêu chuẩn hay không. Có thể dùng chất làm dẻo làm loãng, quét trên bề mặt thủy tinh, kiểm tra hạt thô hay mịn, hoặc dùng máy kiểm tra độ mịn.

b) Kiểm tra hỗn hợp màu và sơn có hòa tan đều hay không bằng cách pha loãng nó với hỗn hợp dung môi, đổ ra trên tấm thủy tinh sạch, nếu hỗn hợp sơn đồng đều, không có hạt trong suốt của nitroxenlulozơ sau đó kiểm tra độ nhớt của sơn. Mẫu lấy ra ở bên dưới và bên trên máy khuấy có độ nhớt giống nhau thì hỗn hợp sơn đồng đều.

c) Kiểm tra màu sơn do người phụ trách phân xưởng kiểm tra. Nếu so sánh với mẫu tiêu chuẩn không phù hợp, theo kinh nghiệm có thể cho thêm hỗn hợp màu, khuấy đều, làm cho màu sơn đạt đến màu sắc quy định.

d) Sơn sản xuất ra được kiểm tra trong phòng thí nghiệm, sau đó bộ phận kiểm tra chất lượng lại kiểm tra lại lần nữa, thì mới có thể xuất xưởng, bán ra thị trường.

e) Trước khi đóng hộp, công nhân phải kiểm tra hộp sạch hay không, dán nhãn sản phẩm đạt chất lượng, ngày tháng sản xuất.

2. Phương pháp khắc phục để bảo đảm chất lượng màng sơn

Để bảo đảm chất lượng màng sơn, phương pháp khắc phục sự cố như sau :

Khuyết điểm chất lượng	Nguyên nhân	Ảnh hưởng chất lượng	Phương pháp khắc phục
Độ nhớt cao	1- Độ nhớt Nitroxenlulozo cao 2- Chất màu đóng cục 3- Tỷ lệ pha chế không đúng	1- Lãng phí dung môi và gia công 2 - Để lâu không thể làm loãng phết phẩm.	1- Điều chỉnh độ nhớt Nitroxenlulozo 2- Độ axit của sơn gốc thấp 3- Điều chỉnh lại tỷ lệ pha.
Độ dẻo kém	1- Hàm lượng chất rắn trong nhựa cao 2- Lượng chất làm dẻo chưa đúng	Màng sơn biến hình khi thay đổi nhiệt hoặc khi va đập.	- Giảm lượng chất rắn trong nhựa cho chất nhựa dẻo và chất làm dẻo.
Thô	1) Mài nghiền bột màu chưa tốt 2) Tổ chức bột màu thô cứng 3) Thao tác khuấy sơn không tốt 4) Lọc sơn không tốt	1) Ảnh hưởng mỹ quan màng sơn 2) Bột màu mất tác dụng 3) Màng sơn dễ phá hủy	1) Thay đổi mài nghiền và độ nhớt sơn 2) Cải tiến quy cách bột màu 3) Khuấy tốt 4) Tăng cường lọc sơn.
Độ che phủ kém	1) Độ che phủ của bột màu kém 2) Lượng bột màu ít 3) Mài nghiền bột màu không tốt.	1) Tiêu hao nhiều sơn 2) Lãng phí nhân công 3) Ảnh hưởng thành phẩm	1- Nâng cao chất lượng bột màu 2- Điều chỉnh lượng bột màu. 3- Cải tiến công nghệ mài nghiền.
Màng sơn không bằng phẳng	1) Pha chế hỗn hợp dung môi không cân bằng 2) Pha chế không đúng	1) Ảnh hưởng mỹ quan 2) Lãng phí nhân công đánh bóng sơn 3) Ảnh hưởng cấu tạo màng làm giảm độ bền màng sơn.	1) Điều chỉnh dung môi thích hợp 2) Thay đổi dung môi.
Bột hóa	1) Chất lượng bột màu không tốt 2) Hàm lượng bột màu nhiều 3) Pha chế không đúng	Giảm độ bền màng sơn	1) Nâng cao chất lượng bột màu 2) Thay đổi bột màu 3) Điều chỉnh pha chế.
Biến vàng	1) Oxi hóa Nitroxenlulozo biến vàng 2) Nhựa biến vàng 3) Chất lượng bột màu kém	Ảnh hưởng mỹ quan	1) Cải tiến pha chế 2) Dùng nguyên liệu không biến vàng 3) Nâng cao chất lượng bột màu.

VII - PHƯƠNG PHÁP CHỨA VÀ VẬN CHUYỂN SƠN

Các loại sơn đều có nitroxenlulozơ và dung môi bay hơi dễ cháy. Vì vậy khi chứa và vận chuyển sơn phải chấp hành việc quản lí chặt chẽ, theo quy định.

1. Chứa sơn

a) Thùng chứa sơn 1lít, 4lít, 18,5 lít bằng sắt mạ thiếc, đầy kín, có dán chữ "dễ cháy", thường xuyên kiểm tra rò rỉ. Thùng đặt trên giá gỗ, bên dưới thông gió và khô.

b) Sơn chứa trong kho làm bằng vật liệu chịu lửa, thoáng mát thông gió, ngăn cách với môi trường có nhiệt, trên mái có ống thông gió, lắp hệ thống phun nước tự động và thiết bị chống cháy tự động CO₂.

c) Kho chứa sơn cần tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp vào, bởi vì ở nhiệt độ cao, sơn thay đổi tính chất hóa học, vật lí như oxi hóa, bay hơi v.v..., làm cho sơn nở ra, biến cứng, đóng cục v.v...

Thùng chứa sơn kín, không được mở ra, không để lọt khí vì sẽ làm sơn đóng cục.

d) Trước cửa kho chứa sơn cần dán chữ "nguy hiểm", không được gần lửa, "cấm hút thuốc" v.v...

e) Khi đóng thùng không được chứa đầy, để một phần khe hở nhỏ, để phòng không khí nóng lạnh sơn bị nở ra, gây ra sự cố.

g) Các loại sơn đều có thời gian sử dụng, vượt quá thời gian này, dễ biến chất. Thông thường thời gian sử dụng là hai, ba năm. Khi tiêu thụ, loại đưa trước thì bán trước.

h) Khi đưa đi tiêu thụ cần kiểm tra bao gói, dán nhãn đầy đủ, thí dụ như tên sơn, ngày tháng sản xuất, xưởng sản xuất, trọng lượng, kí hiệu v.v...

2. Vận chuyển

a) Thùng chứa sơn là loại tôn tráng thiếc mỏng, vì vậy khi vận chuyển, thùng sơn phải chứa trong thùng gỗ, để phòng bị va đập, chảy sơn, ảnh hưởng an toàn.

b) Thùng chứa sơn là loại thùng tròn, tôn dày, tương đối chắc, không cần thùng gỗ ngoài, nhưng phải có đai chắc chắn.

c) Khi vận chuyển sơn phải chú ý đến độ bất lửa và hàm lượng dung môi.

d) Khi vận chuyển sơn đảm bảo thùng sơn kín, để nhẹ nhàng, không để ngược, tránh ma sát, tránh ánh sáng mặt trời, tránh nơi nhiệt độ cao, để phòng cháy nổ.

e) Không được vận chuyển sơn cùng với vật liệu dễ cháy, không hút thuốc.

g) Xe vận chuyển cần có thiết bị chống cháy, như bình bột khí CO_2 , dừng xe khi xảy ra cháy.

Chương 4

QUY CÁCH SƠN VÀ NGUYÊN VẬT LIỆU KHÁC

Để bảo đảm chất lượng sơn, thỏa mãn nhu cầu công nghiệp, nhà máy chế tạo sơn cần phải định ra tiêu chuẩn chất lượng của mỗi loại sơn. Trong tiêu chuẩn này, nói rõ những yêu cầu và điều kiện cần thiết, để người dùng có thể kiểm tra, mỗi quy cách phải nói rõ dùng phương pháp gì để kiểm tra.

Chất lượng sơn không hợp quy cách, gây tổn thất rất lớn cho người dùng. Người dùng từ chối những sản phẩm sơn không đạt chất lượng. Sản phẩm trước khi xuất xưởng cần phải qua phòng kiểm tra chất lượng, kiểm tra sản phẩm đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, đóng dấu kiểm tra chất lượng, mới đưa bán ra thị trường.

Người dùng nhận sản phẩm, cũng tiến hành kiểm tra theo chỉ dẫn, các tiêu chuẩn đều phải đạt yêu cầu mới được sử dụng nhiều.

Sau đây giới thiệu một cách đơn giản tính năng, công dụng, thành phần, quy cách phương pháp sử dụng của các loại sơn và các nguyên vật liệu khác.

I - QUY CÁCH SƠN Ô TÔ

1. **Tính chất**. Sơn ô tô là chất lỏng dạng keo, có độ nhớt, có các màu sắc. Sơn dễ bay hơi, nếu làm loãng bằng hỗn hợp dung môi, phun trên bề mặt, có thể khô hoàn toàn

vài chục phút, để bắt lửa, sau khi khô màng sơn bóng đẹp, chịu ma sát, chịu nước, chịu dầu, chịu xăng, chịu khí hậu thay đổi v.v..

2. Công dụng. Sơn ô tô dùng cho sơn trong nhà, sơn ngoài trời, sơn đồ gỗ, sơn kim loại, sơn tàu hỏa, xe điện, sơn cửa sổ, vũ khí, các thiết bị máy móc và vật dụng thường dùng.

3. Thành phần. Thành phần sơn ô tô gồm có nitroxenlulo độ nhớt thấp và nhựa tổng hợp (Nhựa ankyl, nhựa aminô, hoặc nhựa acrila v.v...) được hòa tan trong dung môi và chất pha loãng, sau đó cho thêm hỗn hợp bột màu và chất làm dẻo (loại este có độ sôi cao, và dầu thầu dầu tinh luyện) qua mài nghiền, lọc, đóng thùng.

4. Quy cách

Chất lượng sơn ô tô theo tiêu chuẩn sau đây :

Hàng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài, màu sắc màng sơn	Phù hợp màu sắc mẫu. Bề mặt bóng, bằng phẳng
2) Độ bóng (máy đo độ bóng)	
Màu nhạt (%)	≥ 70
Màu trung bình (%)	≥ 70
Màu đậm (%)	≥ 80
3) Độ nhớt (Theo số 1) (gy)	70 - 250
4) Hàm lượng chất rắn	
đỏ, đen (%)	≥ 32
Màu nhôm (%)	≥ 34
Các màu khác (%)	≥ 36
5) Thời gian sấy khô (25 ± 1°C độ ẩm tương đối 65 ± 5%)	
Khô bề mặt (phút)	≤ 10
Khô toàn bộ (phút)	≤ 50
6) Độ che phủ	
Màu đen (g/m ²)	≤ 20
Màu nhôm (g/m ²)	≤ 30
Màu đậm (g/m ²)	≤ 50
Màu xanh, màu nhạt (g/m ²)	≤ 60
Màu trắng (g/m ²)	≤ 65
Màu đỏ (g/m ²)	≤ 80

Màu vàng (g/m^2)	≤ 90
Màu tím đỏ (g/m^2)	≤ 100
Màu vàng chanh (g/m^2)	≤ 120
7) Độ dẻo (mm)	≤ 3
8) Cường độ va đập (Kg.cm)	≤ 30
9) Độ cứng	$\geq 0,5$
10) Đánh bóng (máy đo độ bóng)	
Màu nhạt, màu trung bình (%)	≥ 70
Màu đậm (%)	≥ 80
Màu nhôm	không đo
11) Chịu nước (nước cất 24 giờ ở nhiệt độ $25 \pm 1^\circ\text{C}$)	Cho phép màng sơn hơi trắng, rộp, nhưng 2 giờ sau phục hồi.
12) Chịu xăng (trong xăng 8, 12, 24 giờ)	Màng không bị rộp, không bóng. Màu nhôm màu đỏ cho phép biến màu.
13) Độ bám chắc (cấp)	≤ 2

5. Phương pháp sử dụng

- Độ bám chắc của lớp sơn này trên lớp sơn lót tốt hơn trên bề mặt không có lớp sơn lót.
- Dùng hỗn hợp dung môi gốc nitơ theo tỉ lệ 80 - 120% làm loãng, lọc, phun.
- Nếu phun trong môi trường ẩm ướt cao, có hiện tượng màng sơn trắng, mất bóng, có thể dùng chất chống ẩm sơn gốc nitơ để pha chế, cũng có thể dùng butyl axetat và rượu butylic có tỉ lệ 1 : 1 thành hỗn hợp dung môi để pha chế.
- Khoảng cách thời gian hai lần phun khoảng 10 - 30 phút
- Sau khi màng khô hoàn toàn dùng sáp silic mài bóng, sáp bóng đánh bóng.

II - QUY CÁCH SƠN XE ÔTÔ NHỎ

1. Tính chất. Sơn xe ô tô nhỏ có các màu khác nhau là dạng keo có độ nhớt, dễ bay hơi, có thể dùng hỗn hợp dung môi gốc nitơ để làm loãng đến độ nhớt quy định.

Sau khi màng khô, có thể mài đánh bóng có độ bóng rất cao, chịu mài mòn, chịu nước, chịu khí hậu thay đổi.

2. Công dụng. Dùng để phun trên bề mặt kim loại của xe ô tô nhỏ và các loại xe khác.

3. Thành phần. Sơn xe ô tô nhỏ là hỗn hợp nitroxenlulozo có độ nhớt thấp, sơn màu gốc nitro, và nhựa tổng hợp hòa tan trong hỗn hợp dung môi, cho thêm chất làm dẻo v.v...

4. Quy cách :

Chất lượng sơn xe nhỏ theo tiêu chuẩn sau đây :

Hàng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài, màu sắc màng sơn	Bề mặt bằng phẳng bóng, Màu sắc phù hợp mẫu.
2) Độ nhớt (theo số 1) $25^{\circ} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ (giấy)	≤ 150
3) Độ bóng (máy đo độ bóng)	
Màu trắng, xanh (%)	≥ 80
Các màu khác (%)	≥ 90
4) Thời gian khô nhiệt độ $20 - 25^{\circ}\text{C}$ độ ẩm lớn hơn 70%	
Khô bề mặt (phút)	≤ 10
Khô toàn bộ bề mặt (phút)	≤ 50
5) Hàm lượng chất rắn	
Tia hồng ngoại $110^{\circ}/10$ phút	
Màu đen, màu hồng, màu xanh	≥ 30
Các màu khác	≥ 35
6) Độ dẻo. Nhiệt độ $20 - 25^{\circ}\text{C}$ độ ẩm lớn hơn 70%, khô 24 giờ ở nhiệt độ $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$ - Xác định trên máy đo (mm)	≤ 3
7) Cường độ va đập (kg.cm)	10
8) Độ cứng (máy đo)	$\geq 0,3$
9) Chịu nước. Ngâm trong nước cất 24 giờ lấy ra	Ba giờ sau phục hồi lại
10) Chịu xăng. Ngâm trong xăng 1 giờ lấy ra	1 giờ sau hồi phục
11) Mài đánh bóng (Phun lớp sơn lót sấy nhiệt độ $100 - 110^{\circ}\text{C}$, thời gian 30 phút, sơn 4 lớp sơn, mỗi lớp cách nhau 10 - 15 phút, sấy nhiệt độ 60°C . Thời gian 15 - 20 phút)	

Hàng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
Xác định trên máy đo độ bóng)	
Màu đậm (%)	≥ 90
Màu nhạt (%)	≥ 80
12) Độ che phủ. Màu trắng	≥ 70
Màu tro tối	≥ 50
Màu đen	≥ 30
Màu xanh, màu tro nhạt	≥ 60
Màu đỏ	≥ 100
13) Độ bám chắc. Dùng dao vạch tằm lớp sơn, đo bám tốt, không bong	hợp quy cách.
14) Chịu nhiệt. Thay đổi nhiệt độ từ 40 - 60°C, vẫn đảm bảo tính năng vật lí, màng không thay đổi	hợp quy cách.
15) Chịu ánh sáng. Dùng đèn thủy ngân chiếu trong 4 giờ, cho phép ; hơi tối, biến màu, sau khi đánh bóng lại hồi phục lại	hợp quy cách.

5. Phương pháp sử dụng

Sơn này có thể sơn trên lớp sơn lót photphát hóa, sơn chống gỉ, trên bề mặt mattit, dùng hỗn hợp dung môi gốc nitro với tỉ lệ 100 - 150%, làm loãng rồi phun, có thể mài bóng, đánh bóng.

IV - QUY CÁCH SƠN CÔNG NGHIỆP

1. Tính chất. Tính chất sơn công nghiệp cũng giống như sơn ô tô, chịu mài mòn, chịu dầu, chịu xăng, chịu khí hậu kém.

2. Công dụng. Sơn công nghiệp dùng cho sản phẩm trong nhà thí dụ phích nước, dụng cụ khoa học, máy móc, cửa, đồ chơi, dụng cụ điện, đồng hồ, dụng cụ kim loại và đồ gỗ dùng trong nhà.

3. Thành phần. Sơn công nghiệp là hỗn hợp nitroxenlulozơ, nhựa tổng hợp hoặc este tòng hương, dung môi và chất pha loãng v.v..., sau đó cho thêm, hỗn hợp bột màu, chất làm dẻo, khuấy, lọc, đóng thùng.

4. Quy cách :

Chất lượng sơn công nghiệp theo tiêu chuẩn sau đây :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bên ngoài, màu sắc màng sơn	Bề mặt bằng phẳng bóng, màu phù hợp mẫu
2) Độ bóng : (Máy đo độ bóng)	≥ 60
Màu nhạt (%)	≥ 80
Màu đậm (%)	100 - 300
3) Độ nhớt (theo số 1) (gy)	
4) Thời gian khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ độ ẩm $65 \pm 5\%$)	
Khô bề mặt : (phút)	≤ 10
Khô toàn bộ : (phút)	≤ 50
5) Hàm lượng chất rắn	
- Màu đỏ, đen (%)	≥ 27
- Màu khác	≥ 30
6) Độ che phủ	
Màu đen (g/m^2)	≤ 20
Màu nhôm (g/m^2)	≤ 80
Màu xanh, màu nhạt (g/m^2)	≤ 60
Màu trắng (g/m^2)	≤ 65
Màu đỏ (g/m^2)	≤ 80
Màu vàng (g/m^2)	≤ 90
Màu tím đỏ (g/m^2)	≤ 100
Màu vàng chanh (g/m^2)	≤ 120
7) Độ dẻo (mm)	≤ 3
8) Độ cứng	$\geq 0,4$
9) Cường độ va đập (Kg.cm)	≥ 30
10) Chịu dầu (Ngâm trong dầu công nghiệp 20 trong 24 giờ, nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$)	Màng không thay đổi
11) Độ bám chắc cấp	≤ 3
12) Chịu nhiệt (xác định độ dẻo sau khi sấy ở nhiệt độ $80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ Thời gian 1 giờ) (cm)	≤ 3

5. Phương pháp sử dụng

a) Sơn công nghiệp có thể phun lên lớp sơn lót hoặc trên bề mặt mattit.

b) Dùng hỗn hợp dung môi gốc nitro pha loãng với tỉ lệ 80 ~ 120%, điều chỉnh độ nhớt. Nếu sơn biến màu trắng, cho thêm 10 - 25% chất chống ẩm sơn gốc nitro.

c) Màng sơn khô, không thể dùng sáp silic mài bóng vì trong thành phần sơn có este tăng hương, nếu mài bóng thì màng sơn mất bóng.

IV – QUY CÁCH SƠN KHÔNG CÓ BỘT MÀU VÀ SƠN CÓ MÀU KIM LOẠI

1. Tính chất

Sơn không có bột màu và sơn có màu kim loại là chất lỏng dạng keo, có độ nhớt, trong suốt, dễ bay hơi, khô nhanh, có thể khô trong vài chục phút, dễ bắt lửa, có độ bóng trong suốt vào vật liệu nền.

2. Công dụng

a) Phun trên bề mặt gỗ, thí dụ như nhà cửa, dụng cụ âm nhạc, máy dệt v.v...

b) Dùng để làm bóng : Gỗ, kim loại v.v... phủ lớp sơn này có độ bóng cao.

c) Khi pha thêm bột kim loại như bột nhôm, bột đồng kẽm v.v... có màu kim loại màng sơn mềm không đánh bóng.

3. Thành phần

Sơn là hỗn hợp nitroxenlulozo, nhựa tổng hợp, dung môi và chất pha loãng, sau đó cho thêm chất làm dẻo, khuấy, lọc, đóng thùng.

4. Quy cách

Chất lượng sơn, bóng bề ngoài theo tiêu chuẩn sau đây :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài và độ trong suốt	Màu hơi vàng, trong suốt
2) Màu sắc	≤ 12
3) Độ nhớt (theo số 1) (giây)	≥ 120
4) Hàm lượng chất rắn %	≥ 30
5) Thời gian khô ($25 \pm 1^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$)	≤ 10
Khô bề mặt (phút)	≤ 50
Khô toàn bộ (phút)	Bằng phẳng, bóng
6) Bề ngoài màng sơn	$\geq 0,3$
7) Độ cứng	1
8) Độ dẻo (cm).	

Chất lượng sơn gốc nitro như sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Màu sắc	≤ 10
2) Bề ngoài và độ trong suốt	trong suốt, không có tạp chất
3) Độ nhớt (gy)	15 - 35
4) Thời gian khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$)	
Khô bề mặt (phút)	≤ 10
Khô toàn bộ (phút)	≤ 50
5) Độ cứng	≥ 0,5
6) Độ dẻo (mm)	≤ 3
7) Hàm lượng chất rắn %	≤ 3
8) Độ bóng (máy đo độ bóng) %	≥ 30
9) Bề ngoài màng	Bằng phẳng bóng
10) Chịu nước (ngâm trong nước cất 24 giờ ở nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$)	Cho phép hơi mất độ bóng
11) Độ bám chắc	≤ 2.

5. Phương pháp sử dụng

a) Sơn gốc nitro dùng dung môi gốc nitro pha loãng, có thể quét, xoa, phun

b) Nếu không có sơn cánh kiến lót, màng sơn này có thể chịu ở nhiệt độ thay đổi $45 \pm 2^{\circ}\text{C}$ và $- 20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ trong 1 giờ, 20 tuần sau không nứt, nổi bọt.

V - QUY CÁCH SƠN NHÁT BÚA GỐC NITRO

1. Tính chất

Sau khi phun hình thành vết lồi lõm như nhát búa rất đẹp. Có thể dùng cho gỗ và vật liệu khác có bề mặt kim loại có diện tích lớn không cần sấy.

2. Công dụng

Dùng cho máy thu âm, máy ảnh, máy khâu, máy chữ, các dụng cụ cao cấp, dụng cụ y tế, thiết bị điện, và máy cơ khí v.v...

3. Quy cách

Chất lượng sơn nhất búa gốc nitro có tiêu chuẩn như sau :

Tên chỉ tiêu	Quy cách						
	Màu Bạc	Màu Bạc đậm	Màu Bạc xanh	Màu bạc xanh lục	Màu bạc hồng	Màu đồng cổ	Màu vàng kim loại
1. Bề ngoài và màu sắc	Phù hợp với mẫu, sai số phạm cho phép						
2. Thời gian khô (phút)	60	60	60	60	60	60	60
Kích thước hoa không nhỏ hơn	1	1	1	1	1	1	1
Độ dẻo	3	3	3	3	3	3	3

4. Phương pháp sử dụng

Trình bày phần sơn nhất búa

VI - QUY CÁCH SƠN ANKYL GỐC NITRO

1. Tính chất. Sơn ankyl tinh dầu khô nhanh, trong 20 phút có thể khô bề mặt, sau 48 giờ có thể mài bóng. So với sơn công nghiệp thì sơn ankyl chịu khí hậu ngoài trời, chịu ánh sáng, giữ màu tốt hơn.

2. Công dụng. Sơn các máy cơ khí, động cơ, dụng cụ đo, sản phẩm y tế, đồ chơi, đồng hồ, dụng cụ trong nhà, các phương tiện giao thông, máy nông nghiệp v.v...

3. Thành phần. Sơn ankyl là hỗn hợp nitroxenlulozơ, nhựa ankyl, hỗn hợp dung môi, chất làm dẻo, bột màu v.v... Trong đó lượng nhựa ankyl lớn gấp 1 - 2 lần lượng gốc Nitroxenlulozơ.

4. Quy cách

Chất lượng sơn ankyl theo tiêu chuẩn sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài và màu sắc màng sơn	Bằng phẳng, bóng, phù hợp màu mẫu.
2) Độ nhớt (theo số 4) (giấy)	30 - 60 gy
3) Thời gian khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm $65 \pm 5\%$)	
Khô bề mặt (giờ)	$\leq 0,5$
Khô toàn bộ (giờ)	≤ 24
4) Độ cứng	$\geq 0,2$
5) Độ dẻo (mm)	1
6) Cường độ va đập (kg.cm)	50
7) Chịu nước (ngâm trong nước cất 24 giờ, nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$)	cho phép hơi biến trắng không có thay đổi khác
8) Chịu dầu (ngâm trong dầu 3 giờ ở nhiệt độ $60 \pm 2^{\circ}\text{C}$.)	cho phép hơi biến vàng không có thay đổi khác
9) Độ che phủ	
Màu xanh lá cây (g/m^2)	≤ 50
10) Độ axit (mg KOH/g)	$\leq 1,8$
11) Hàm lượng chất rắn (%)	$\geq 22,5$

5. Phương pháp sử dụng

Phương pháp sử dụng loại sơn này giống như sơn ô tô. Đầu tiên sơn lót, trát mattit, sau đó pha loãng bằng hỗn hợp dung môi có tỉ lệ 80 - 120%, rồi phun. Số lần phun do yêu cầu chất lượng. Nếu như ở trong nhà thì phun 1 lần. Trong quá trình gia công cần chú ý, màng sơn khô toàn bộ, mới sơn lần thứ hai, nếu không sẽ bị rộp. Sơn có thể gia công bằng phương pháp quét.

VII - QUY CÁCH SƠN TRONG SUỐT

1. Tính chất

Sơn trong suốt có các màu khác nhau, bóng trong suốt, có thể cho thêm bột nhôm có màu sắc rất đẹp.

2. Công dụng

Dùng để sơn trang sức cho kim loại, nhôm, đồng vàng, đồng thiếc v.v... có thể đề phòng vật liệu, dụng cụ v.v... do ảnh hưởng khí hậu, ẩm ướt mất đi độ bóng, giữ độ bóng kim loại như cũ.

Dùng để sơn thủy tinh, bóng đèn, giấy v.v... nhưng chịu ánh sáng kém, chỉ để sơn trang sức sản phẩm có diện tích nhỏ.

3. Thành phần

Sơn trong suốt là hỗn hợp nitroxenlulozơ có độ nhớt trung bình, nhựa, chất làm dẻo, chất nhuộm hữu cơ và hỗn hợp dung môi, chất làm loãng, khuấy, lọc, đóng thùng.

4. Quy cách

Chất lượng sơn trong suốt có quy cách như sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài, độ trong suốt sơn	Trong suốt, không có tạp chất.
2) Màu sắc	≤ 4
Không màu	Bóng trong suốt, phù hợp mẫu tiêu chuẩn.
3) Bề ngoài, màu màng sơn	30 - 70
4) Độ nhớt : (theo số 4) (giây)	≤ 20
5) Thời gian khô : khô bề mặt (phút)	≤ 60
Khô toàn bộ (phút)	≥ 10
6) Hàm lượng chất rắn (%)	$\geq 0,5$
7) Độ cứng	1
8) Độ dẻo (mm)	Không nổi bọt, không bong, cho phép hơi biến màu.
9) Chịu nước (ngâm trong nước cất 24 giờ, nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$)	Không thay đổi.
10) Chịu dầu (ngâm trong dầu máy bay số 70 trong 24 giờ)	Không thay đổi.
11) Chịu xăng (ngâm trong xăng số 70 trong 24 giờ)	Cho phép màu màng sơn hơi thay đổi, không có thay đổi khác
12) Chịu nhiệt (+ 80°C , - 40°C trong 4 giờ)	

5. Phương pháp sử dụng

Dùng để sơn các loại kim loại, thủy tinh, dụng cụ, giấy, không cần sơn lót, sau khi dùng hỗn hợp dung môi pha loãng, có thể phun, có thể cho thêm 0,5 - 1% bột nhôm.

Sơn không cho phép sấy để phòng sơn biến màu, tối.

VIII - QUY CÁCH SƠN NÚT

1. Tính chất

Trên bề mặt bóng có trên hai lớp của sơn công nghiệp, phun lên lớp sơn nút, sau khi khô thành lớp hoa, đồng đều, phun lên 1,2 lần lớp sơn bóng được màng sơn đẹp bảo vệ tốt.

2. Công dụng

Dùng cho các dụng cụ máy móc, vô tuyến điện, đồng hồ đo điện, hàng ngũ kim v.v... hiện lên các màu vân hoa đẹp.

3. Thành phần

Sơn nút là hỗn hợp nitroxenlulozơ, hỗn hợp dung môi, bột màu, chất co giãn v.v... lọc, khuấy, đóng thùng.

4. Quy cách

Chất lượng sơn nút theo tiêu chuẩn sau đây :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Màu sắc. Màu sữa, xanh lục, xanh da trời, màu đen v.v...	Không thấp hơn 24% 20 - 50g
2) Phần không bay hơi	
3) Độ nhớt (ϕ - 36/18 - 23°C)	Không lớn hơn 20 phút Không lớn hơn 60 phút Trên bề mặt lớp sơn lót có vết nút không theo quy luật.
4) Thời gian khô (16-23°C)	
Khô bề mặt	
Khô toàn bộ	
5) Bề mặt sơn :	

5. Phương pháp sử dụng

a) Dùng sơn chống gỉ và sơn công nghiệp làm lớp sơn lót, thông thường phải phun hai lần.

b) Sau 24 giờ màng sơn khô, mới sơn nứt.

c) Pha loãng bằng hỗn hợp dung môi rồi phun.

Do tác dụng thu lại của chất co giãn tạo ra vết hoa nứt trên lớp sơn lót. Thí dụ lớp sơn lót màu trắng, dùng sơn nứt đen phủ lên, được lớp sơn nhẵn, vết hoa đen trắng, hoặc dùng hai màu đậm, nhạt, cùng tạo nên lớp sơn nứt, vết hoa đẹp.

d) Sau khi lớp sơn khô, dùng vải mềm xoa bề mặt bóng, bằng phẳng, vết nhẵn có hoa đẹp, sau đó phun lên hai lần lớp sơn bóng loãng, lớp sơn càng bóng đẹp.

IX - QUY CÁCH SƠN CÁCH ĐIỆN GỐC NITRO

1. Tính chất

Sơn cách điện gốc nitro là loại sơn có tính cách điện, dẻo, chống mốc tốt.

2. Công dụng

Có nhiều loại sơn khác nhau, có loại sơn cách điện thấp áp, có loại sơn cách điện thấp áp chống mốc, có loại sơn cách điện cao áp, có loại sơn cách điện cao áp, chống mốc.

3. Thành phần

Sơn cách điện là hỗn hợp nitroxenlulozơ nhựa ankyl, chất làm dẻo, hỗn hợp dung môi như Benzen este, axêton, rượu v.v...

Nếu cần thiết cho thêm chống mốc.

4. Quy cách

Chất lượng sơn cách điện theo tiêu chuẩn sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn	
	Sơn cách điện thấp áp	Sơn cách điện cao áp
1) Bề ngoài và độ trong suốt	Dung dịch trong suốt có màu vàng 70 - 130 ≥ 31	Dung dịch trong suốt có màu vàng 70 - 130 ≥ 31
2) Độ nhớt (gy)	Không dính	Không dính
3) Hàm lượng chất rắn (%)	Sơn sấy nhiệt độ 75-80°C trong tủ sấy 24 giờ, độ dày 10 mm	Sơn sấy ở nhiệt độ 130 - 135°C trong tủ sấy 10 giờ, độ dày 10mm
4) Độ dính	Ngâm trong hỗn hợp xăng dầu trong 6 giờ, màng sơn không thấm dầu, nhiệt độ 25 ± 1°C	Ngâm trong dầu nhiệt độ 95 ± 2°C trong 48 giờ, uốn cong đoạn 100 mm, màng sơn không nứt, trong lớp sơn không có vết dầu.
5) Chịu nhiệt		Đặt trong tủ đá - 10°C độ dày 100 mm
6) Chịu dầu		≤ 1
7) Chịu nhiệt độ thấp		
8) Chống mốc (cấp)	≤ 1	≤ 1

5. Phương pháp sử dụng

Sơn cách điện gốc nitro có thể gia công bằng phương pháp nhúng, số lần nhúng do độ dày màng quyết định, thông thường khoảng 20 lần.

X - QUY CÁCH SƠN BÁN BÓNG GỐC NITRO

1. Tính chất

Độ phản quang sơn bán bóng nhỏ, vì vậy sơn có nhiều bột màu, dễ bị bột hóa, tính bền kém hơn sơn gốc nitro khác.

2. Công dụng

Dùng cho xe vận chuyển, đồng hồ máy bay, bảng khắc độ không cần độ bóng.

3. Thành phần

Sơn bán bóng gốc nitro là hỗn hợp nitroxenlulozơ, nhựa ankyl, bột màu, chất làm dẻo, hỗn hợp dung môi tạo thành.

4. Quy cách

Chất lượng sơn bán bóng gốc Nitro theo quy cách sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài, màu sắc	Bề mặt bằng phẳng bóng Màu sắc theo mẫu. 150 - 250
2) Độ nhớt (theo số 1) (gy)	
3) Thời gian khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$)	
Khô bề mặt (phút)	≤ 10
Khô toàn bộ bề mặt (phút)	≤ 60
4) Hàm lượng chất rắn (%)	≥ 32
5) Độ dẻo (mm)	≤ 3
6) Cường độ va đập	
Màu xanh lục (Kg.cm)	≥ 30
Màu trắng, đỏ, màu khác (Kg.cm)	≥ 10
7) Chịu dầu (ngâm trong dầu số 20 trong 24 giờ, nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$)	Không nổi bọt, bong
8) Độ che phủ	
Màu xanh lục (g/m^2)	≤ 60
Màu đỏ (g/m^2)	≤ 80
Màu trắng (g/m^2)	≤ 90
9) Độ bóng (%)	30 - 50

XI - QUY CÁCH SƠN CÁCH ĐIỆN GỐC NITRO MÀU ĐỎ

1. Tính chất

Sơn cách điện gốc nitro màu đỏ là loại sơn cách điện cao cấp tự khô trong không khí

2. Công dụng

Ưu điểm của loại sơn này so với sơn cách điện khác là khô nhanh, có thể khô ở nhiệt độ thường, màng sơn cứng, bóng để sơn cách điện động cơ điện

3. Thành phần

Sơn cách điện gốc Nitro màu đỏ là hỗn hợp Nitroxenlulozơ, nhựa ankyl, hòa tan trong hỗn hợp dung môi Benzen, este, rượu v.v... và bột màu

4. Quy cách

Chất lượng sơn cách điện gốc Nitro đỏ như sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài và màu sắc	Màu đỏ, màng sơn bóng, bằng phẳng.
2) Độ nhớt (theo số 4) (gy)	70 - 130
3) Thời gian khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$)	
Khô bề mặt (giờ)	≤ 6
Khô toàn bộ (giờ)	≤ 16
4) Sự hút nước (Ngâm trong nước cất 24 giờ, nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$) (%)	≤ 11
5) Chịu nhiệt (sấy nhiệt độ $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ thời gian 1 giờ, độ dẻo 3 và sấy tiếp ở nhiệt độ đó trong 3 giờ)	Không bong.
6) Cường độ xuyên thủng ở trạng thái thường (nhiệt độ $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$) 1000 V/mm	≥ 30
Ngâm nước : (Ngâm trong nước cất 24 giờ ở nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$) 1000 V/mm	≥ 10
7) Chịu dầu (Ngâm trong dầu biến thế trong 24 giờ ở nhiệt độ $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$)	quan sát thí nghiệm
8) Chịu quay (sấy nhiệt độ $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$, trong Thời gian 3 giờ, quay 2500 vòng/phút trong 1 giờ, nhiệt độ $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$)	Không phân tán
9) Chịu điện hồ quang (gy)	≥ 4 .

XII - QUY CÁCH SƠN LÓT

1. Tính chất

Sơn lót gồm có hai loại sơn màu đỏ, sơn màu trắng. Sơn có đặc điểm khô nhanh, dễ mài bóng, bám chắc với lớp sơn ngoài.

2. Công dụng

Sơn lót thường sơn 3 lớp. Sơn lót màu đỏ không nên sơn lớp ngoài màu nhạt, sơn lót màu trắng sơn lớp ngoài màu nhạt.

3. Thành phần

Sơn lót là hỗn hợp nitroxenlulozơ nhựa tổng hợp, dung môi, chất pha loãng, bột màu, chất làm dẻo, chất khử ánh sáng v.v... lọc, khuấy tạo thành.

4. Quy cách

Chất lượng sơn lót theo tiêu chuẩn như sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài, màu sắc	Màu nâu, đỏ không bóng, bằng phẳng không hạt thô. 100 - 200
2) Độ nhớt (theo số 1)	
3) Thời gian khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$)	
Khô bề mặt (phút)	≤ 10
Khô toàn bộ (phút)	≤ 60
4) Hàm lượng chất rắn (%)	≥ 40
5) Độ bám chắc	≤ 2
6) Chịu mài bóng (giấy nháp nước số 200)	Không dính cát, để mài bóng.

XIII - QUY CÁCH SƠN LÓT PHENOLFOMALDEHIT

1. Tính chất

Sơn lót phenolfomaldehit gồm hai loại màu đỏ và màu vàng. Sơn chịu nước, dễ mài bóng, có thể khô tự nhiên hoặc sấy.

2. Công dụng

Sơn lót phenolfomaldehit có thể sử dụng thay thế sơn ankyl, có thể dùng để chống gỉ cho những thiết bị máy móc ở vùng nhiệt đới. Sơn lót loại vàng có thể dùng chống gỉ cho các kim loại nhẹ.

3. Thành phần

Sơn phenolfomaldehit là hỗn hợp nhựa phenolfomaldehit, oxit sắt đỏ, bột kẽm Crôm vàng, qua mài nghiền pha loãng tạo thành.

4. Quy cách

Chất lượng sơn lót phenol fomaldehit theo tiêu chuẩn

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn	
	Màu vàng	Màu đỏ
1) Bề ngoài, màu sắc	Màu vàng	Màu đỏ
2) Độ nhớt (theo số 4) (gy)	60 - 80	60 - 80
3) Độ mịn (Micron)	≤ 40	≤ 50
4) Thời gian khô : Khô toàn bộ		
Khô bề mặt ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$)	Theo thí nghiệm	Theo thí nghiệm
Sấy ($105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ (phút)	≤ 60	≤ 35
5) Độ cứng	$\geq 0,5$	$\geq 0,5$
6) Độ dẻo (mm)	1	1
7) Cường độ va đập (Kg.cm)	≥ 40	≥ 50
8) Độ bám chắc	≤ 2	≤ 2
9) Chịu nhiệt (200°C , 8 giờ)	Không bong, cho phép biến màu nâu	Không bong, cho phép biến màu nâu.

5. Phương pháp sử dụng

Dùng sơn lót phenolfomaldehit, có thể gia công bằng phương pháp phun, quét, nhúng. Dùng phương pháp quét do yêu cầu công nghệ quy định. Dùng phương pháp phun, phun thành nhiều lớp, mỗi lớp cách nhau khoảng thời gian, lớp thứ nhất hoàn toàn khô, mới phun lớp thứ hai. Nếu sấy ở nhiệt độ cao, sau khi phun xong để ở nhiệt độ thường 15- 20 phút, màng sơn bằng phẳng, phần lớn dung môi bay hơi, mới tiến hành sấy ở nhiệt độ $100 - 110^{\circ}\text{C}$. Thông thường sơn màu đỏ 1 giờ sau khô hoàn toàn, màu vàng 30 - 40 phút sau khô hoàn toàn.

XIV - QUY CÁCH SƠN DẦU LÓT

1. Tính chất

Sơn dầu lót có hai loại :

a) Sơn dầu màu đỏ.

b) Sơn dầu màu trắng là loại sơn dạng keo tinh dầu. Màng sơn khô nhanh, dẻo, không bóng, có độ bám chắc tốt, dễ mài bóng, chống gỉ tốt.

2. Công dụng

Sơn màu đỏ cũng như sơn màu trắng dùng để làm lớp sơn lót, thường dùng ba lớp (lớp thứ nhất là lớp lót, lớp thứ hai là mattit, rồi phun tiếp lớp thứ 3)

3. Thành phần

Sơn dầu lót là hỗn hợp nhựa phenolfomaldehit, hoặc nhựa este hóa, bột màu chống gỉ tốt như oxit sắt, oxit kẽm v.v..., chất độn v.v... tạo thành.

4. Quy cách

Chất lượng sơn dầu lót theo tiêu chuẩn sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Màu sắc	Màu đỏ, trắng
2) Độ nhớt (theo số 4) (gy)	30 - 70
3) Độ mịn (Micron)	≤ 60
4) Thời gian khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$)	
Khô bề mặt (giờ)	≤ 3
Khô toàn bộ (giờ)	≤ 24
5) Độ che phủ (g/m^2)	≤ 60
6) Cường độ va đập (Kg.cm)	50
7) Chịu sơn nitơ	Không thấm màu đỏ

5. Phương pháp sử dụng

Nếu vật liệu là gỗ, phải sấy làm mất nước, dùng giấy nháp mài bóng. Nếu vật liệu là kim loại, phải tẩy sạch gỉ, dầu mỡ sau đó quét lớp sơn lót, sau khi khô mới trát mattit.

Lớp sơn mỏng, phủ lên toàn bộ bề mặt sau 12 giờ, mài bóng, sau khi mài bóng phải để thời gian 12 giờ mới có thể phun.

Pha loãng sơn bằng hỗn hợp dung môi hoặc nước tùng hương (chiếm 10 - 30% thể tích sơn) Khuấy, lọc, phun. Nếu sấy phải sấy ở nhiệt độ thấp hơn 120°C , nếu không màng sơn dòn.

XV – QUY CÁCH MATTIT DẦU VÀ MATTIT NHANH KHÔ

1. Tính chất

Có hai loại mattit dầu và mattit nhanh khô.

2. Công dụng

Mattit cứng, nhanh khô ; có thể dùng dao trát mattit trên bề mặt, để làm bằng những chỗ lồi lõm của gỗ hoặc kim loại, sau khi khô, mài bóng nhẵn, bám chắc với bề mặt, không bong, nứt có thể dùng để trát mattit cho xe ô tô, máy, thiết bị điện v.v...

3. Thành phần

Mattit dầu gồm có sơn phenolfomaldehit chịu nước bột màu và chất độn. Mattit khô nhanh gồm có nitroxenlukozer, dung môi, chất độn.

4. Quy cách

Chất lượng mattit dầu theo tiêu chuẩn sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài và màu sắc	Màu đỏ, hoặc màu tro, bằng phẳng.
2) Độ hạt (Micron)	≤ 50
3) Độ dày (mm)	≤ 100
4) Mài bóng (giấy pháp số 400 trong nước nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$)	Dễ mài bóng, không dính cát
5) Trát	Dễ trát
6) Thời gian khô	
Màu tro ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ độ ẩm $65 \pm 5\%$) (giờ)	≤ 24
Màu đỏ ($100 \pm 2^{\circ}\text{C}$) (giờ)	≤ 2

Chất lượng mattit gốc nitro mau khô theo bảng sau

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài và màu sắc	Màu vàng, màu tro, màu bạc tối, bằng phẳng không hạt, không thô.
2) Thời gian khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ độ ẩm $65 \pm 5\%$) Khô toàn bộ (giờ)	≤ 3
3) Hàm lượng chất rắn (%)	≥ 65
4) Chịu nhiệt ($65 - 70^{\circ}\text{C}$ trong 6 giờ)	Không nứt.
5) Mài bóng (giấy nháp nước số 200)	Dễ mài, bằng phẳng. Không có hạt hoặc tạp chất
6) Trát	Dễ trát.

5. Phương pháp sử dụng

Mattit dầu : lớp sơn lót trên bề mặt gỗ hoặc kim loại phải khô hoàn toàn mới trát mattit. Trát những chỗ lồi lõm cho phẳng, sau khi khô mài bóng. Số lần trát tùy theo chất lượng bề mặt quyết định có thể trát một lần hoặc nhiều lần, sau đó sơn lót lần thứ hai.

XVI - QUY CÁCH MATTIT EPOXI

1. Tính chất và công dụng

Mattit epoxi là mattit cao cấp gồm có hai loại.

Các loại mattit epoxi	Công dụng
Mattit este epoxi	Dùng cho vỏ đồng hồ đo, máy khâu, xe ô tô, các loại máy cơ khí, thiết bị hóa chất. Có hai loại : khô tự nhiên và sấy.
Mattit đóng rắn epoxi	Để trát gang, thép đúc, các kim loại khác như hợp kim đồng kẽm, hợp kim nhôm, chất dẻo v.v... Mattit chịu ăn mòn hóa học tốt.

Dùng mattit đóng rắn có hai loại dung dịch trộn khác nhau.

2. Thành phần

Mattit este epoxi gồm có nhựa epoxi, dầu thực vật, axit béo, bột màu chất độn v.v... qua mài nghiền mà thành.

Mattit đóng rắn epoxi gồm có nhựa epoxi, chất làm dẻo, hỗn hợp dung môi hữu cơ, bột màu, chất độn, ngoài ra còn có chất đóng rắn, thành phần chủ yếu là tetrametylendiamin trong 50% rượu etilic.

3. Quy cách

Mattit este epoxi gồm hai loại.

Chất lượng của chúng theo bảng sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn	
	Loại 1	Loại 2
1) Bề ngoài, màu sắc	Màu tro, không quy định màu sắc	
2) Trát 4, 5 lần	Định kết tốt.	
3) Thời gian khô	-	≤ 24
- Tự khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ độ ẩm $65 \pm 5\%$) (giờ)	-	-
- Sấy (đầu tiên sấy ở $t^{\circ} = 50 - 60^{\circ}\text{C}$ trong thời gian 30 phút, sau sấy $t^{\circ} = 105 \pm 2^{\circ}\text{C}$) (giờ)	≤ 1	-
4) Độ dẻo (mm)	50	50
5) Mài bóng	Dễ mài, không dính cát.	Dễ mài, không dính cát.
6) Cường độ va đập (Kg.cm)	≥ 15	-
7) Chịu sơn gốc nitơ tự khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ Độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$ để trong 36h)	-	Màng sơn không nở, không bong, không thấm màu.
- Sấy (sấy $50 - 60^{\circ}\text{C}$ trong 30 phút sau sấy $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sấy 1 giờ)	Màng sơn không nở, không bong, không thấm màu.	-

4. Phương pháp sử dụng

Mattit epoxi dùng để trát những chỗ lỗi lõm không bằng phẳng trên bề mặt lớp sơn lót độ dày lớp mattit không vượt quá 0,5 mm. Nếu cần trát hai lần để lớp thứ nhất khô toàn bộ, dùng giấy ráp thô mài đánh bóng sau đó trát mattit, để lớp mattit này hoàn toàn khô, dùng giấy ráp nước đánh bóng làm bóng bề mặt, sấy nhiệt độ 60°C , thời gian 30 phút hoặc để ở nhiệt độ thường, thời gian 12 giờ. Sau khi khô hoàn toàn, lại sơn lớp sơn lót, để tránh nổi bọt, nứt v.v... để ở nhiệt độ thường, thời gian 30 phút, sau đó sấy ở nhiệt độ $50 - 60^{\circ}\text{C}$ thời gian 30 phút, sấy ở nhiệt độ $100 - 110^{\circ}\text{C}$. Thời gian 1 giờ. Nếu cần sơn nhiều lần, cũng tiến hành thao tác như trên. Nếu độ nhớt lớn có thể dùng xilen để làm loãng.

Mattit epoxi đóng rắn, chất đóng rắn, khi pha chế theo tỉ lệ sau :

Mattit epoxi đóng rắn 100 phần
 Chất đóng rắn 8,5 phần

Khuấy đều thành dạng bột đồng đều, nếu đặc dùng butyl axêtat và axêton pha loãng, phải dùng hết trong 4 giờ. Nếu vượt quá thời gian này độ nhớt tăng lên, tự đông rắn.

Để làm giảm giá thành, tăng độ dính kết còn cho thêm một ít chất điện vào trong mattit đông rắn, thí dụ như bari sunfat v.v... Sau khi làm loãng bằng hỗn hợp dung môi dùng dao trát mattit lên bề mặt kim loại, độ dày mỗi lớp không vượt quá 0,5 mm, nếu một lần trát không đầy, thì trát nhiều lần. Mattit epoxi đông rắn là mattit tự khô. Không được sấy ở nhiệt độ cao, nếu không sẽ sinh ra bọt khí, ảnh hưởng đến chất lượng.

XVII - QUY CÁCH SƠN LÓT PHỐT PHÁT HÓA

1. Tính chất

Sơn lót phốt phát hóa gồm hai loại, một loại có một dung dịch, một loại có hai dung dịch. Loại có một dung dịch mở thùng ra có thể trực tiếp sơn. Loại có hai dung dịch, khi dùng pha chế hai loại theo tỉ lệ, khuấy đều, tiến hành sơn.

Lớp sơn này tạo nên màng phốt phát, chống ăn mòn. Như vậy không cần phốt phát hóa bằng phương pháp hóa học, rút ngắn được các bước công nghệ và đầu tư thiết bị.

2. Công dụng

Sơn phốt phát hóa có thể dùng cho những thiết bị lớn, như công trình giao thông vận tải, tàu thuyền, các máy cơ khí, máy phát điện v.v..., nhưng dùng sơn phốt phát hóa không thể thay thế lớp sơn lót.

3. Thành phần

Sơn phốt phát hóa gồm có nhựa poli clovinyl butirandêhit hòa tan trong dung môi hữu cơ, sau đó cho thêm bột kẽm vàng gốc muối mại nghiền mà thành.

Chất lượng sơn phot phat hóa có hai dung dịch theo tiêu chuẩn sau.

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Bề ngoài : sơn lót phot phat hóa dung dịch phot phat hóa	Màu vàng trong suốt, không màu, hoặc biến vàng trong suốt
2) Bề ngoài màng sơn	Màu vàng trong suốt.
3) Độ nhớt (chưa cho dung dịch phot phat hóa, theo số 4) giây	35 - 75
4) Thời gian khô ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$) (phút)	≤ 30
5) Độ dẻo ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$) để khô sau 24 giờ (mm)	1
6) Cường độ đập ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$ khô sau 24 giờ) (Kg.cm)	50
7) Chiu nước muối (Ngâm 3% NaCl, thời gian 3 giờ nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$)	Không có điểm gỉ
8) Hàm lượng axit phot phoric trong sơn	15 - 15,5

4. Phương pháp sử dụng

a) Pha chế hỗn hợp sơn phot phat hóa gồm có sơn gốc 4 phần, dung dịch phot phat hóa 12 phần khuấy đều. Dung dịch phot phat hóa không phải là dung môi, cho nên không thể tùy ý pha chế.

b) Nếu như khuấy đều, bột màu lắng xuống đáy không khuấy được dễ dàng, thì đổ dung dịch phía trên ra, khuấy đều bột màu với một ít dung dịch, sau đó cho dung dịch vào khuấy đều.

c) Sơn gốc khuấy đều đổ vào thùng phi kim loại vừa khuấy vừa cho dần dần dung dịch phot phat hóa, cho hết, khuấy đều để yên 30 phút sau sử dụng, dùng hết trong 12 giờ, nếu để thời gian quá dài ảnh hưởng tính năng sơn, dễ dàng đông kết, không dùng được.

d) Phương pháp gia công có thể quét hoặc phun độ dày màng sơn khoảng 8 - 15 micron là thích hợp nhất, lớp sơn dày hiệu quả không tốt, lượng sơn tiêu hao khi sơn một lớp 80 g/m^2 . Khi sơn đặc không cho dung dịch phot phat, có

thể cho hỗn hợp dung môi 3 phần rượu etilic và một phần rượu butilic. Hàm lượng nước trong rượu không được lớn, nếu không màng sơn biến trắng.

e) Sơn trong môi trường khô ráo, nếu độ ẩm lớn, màng sơn biến trắng, ảnh hưởng tiến độ bám chắc và tính năng sử dụng.

g) Cần phải tẩy dầu, đánh gi, làm sạch bề mặt tốt, nên qua xử lí phun cát.

h) Sau 2 giờ sơn phát phát hóa xong, có thể sơn chống gi, sơn lót, có thể để khô tự nhiên hoặc sấy.

XVIII – QUY CÁCH THUỐC MÀI BÓNG

1. Tính chất

Thuốc mài bóng là hỗn hợp dạng nhũ tương có dung môi bay hơi.

2. Công dụng

Thuốc mài bóng dùng cho các loại sơn có tính bay hơi, thí dụ như sơn nitroxenlulozơ clovinyl v.v..., làm bằng phẳng những chỗ cao thấp không bằng phẳng của lớp sơn thí dụ như biến trắng, bề mặt sơn có hạt v.v..

3. Thành phần

Thành phần thuốc mài bóng gồm có silic oxit, dầu khoáng vật, sáp, chất nhũ hóa, dung môi, nước v.v... Nguyên liệu dùng có hạt mịn đồng đều, như vậy không làm xây xước bề mặt sơn.

4. Quy cách

Chất lượng thuốc mài bóng như sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
Bề ngoài và màu sắc	Dạng cao mềm màu vàng nâu.
Độ nhớt :	Rời nhưng không chảy.
Lượng sử dụng (g/m^2)	20
Mài bóng :	Để làm cho lớp sơn bằng phẳng, bóng.
Độ đồng đều	Đồng đều không có hạt cứng.

5. Phương pháp sử dụng

Thuốc mài bóng được bao trong vải bông hoặc vải màn, hoặc bôi lên phớt lau bóng, rồi tiến hành đánh bóng trên bề mặt sơn. Kiểm tra bề mặt sơn không có hạt, biến trắng v.v... thì dừng đánh bóng. Sau đó dùng vải màn mềm, sạch để lau sạch thuốc mài bóng. Sau đó tiếp tục làm bóng theo công nghệ dưới đây.

XIX - QUY CÁCH THUỐC ĐÁNH BÓNG

1. Tính chất

Thuốc đánh bóng sơn ở dạng cao cấp có dung môi bay hơi.

2. Công dụng

Dùng để đánh bóng các loại màng sơn, làm tăng độ bóng màng sơn, tăng hiệu quả bảo vệ và chống nước.

3. Thành phần

Thành phần chủ yếu của thuốc đánh bóng là sáp ong hòa tan trong dầu thông.

4. Quy cách

Chất lượng thuốc đánh bóng sơn có hai loại như sau :

Hạng mục kiểm tra	Loại 1	Loại 2
Bề ngoài và màu sắc	Dạng cao màu vàng	Chất lỏng như tương
Độ đồng đều	-	Chất lỏng đồng đều
Độ bóng	Tốt	Tốt.
Tính bắt màu	Không nhuộm màng sơn	Không nhuộm màng sơn

5. Phương pháp sử dụng

Thuốc đánh bóng được bao trong vải bông, vải màn hoặc bôi lên phớt lau bóng, rồi tiến hành đánh bóng trên bề mặt sơn. Kiểm tra bề mặt sơn, bóng, bằng phẳng thì ngừng thao tác. Sau đó dùng vải màn mềm sạch, lau sạch thuốc đánh bóng, được bề mặt sơn bóng đẹp.

Trước kia, nguyên liệu để làm thuốc đánh bóng là sáp ong, gần đây dùng chất nhũ hóa sáp silic, như vậy có thể tiết kiệm nhiều nhân công, được bề mặt bóng, đẹp, sạch v.v...

Khi pha chế cho vào ít dầu silic hữu cơ, sau khi đánh bóng chịu nước, giữ độ bóng lâu bền. Vì có dung môi nhũ hóa, có thể làm sạch vết dầu, khử nước.

XX - QUY CÁCH HỖN HỢP DUNG MÔI

1. Tính chất

Hỗn hợp dung môi là chất pha loãng trong sơn, phân làm hai loại : loại I và loại II, là chất lỏng không màu trong suốt, có mùi thơm, dễ bay hơi, dễ cháy, có tính kích thích.

2. Công dụng

Hỗn hợp dung môi dùng để điều chỉnh độ nhớt của sơn, tạo điều kiện phun sơn dễ dàng. Sơn loại tốt dùng hỗn hợp dung môi tốt. Yêu cầu kĩ thuật là : hòa tan mạnh, bay hơi đồng đều, cân bằng, khi làm loãng không có kết tủa (nitroxenlulozơ) Khi phun, màng sơn không biến trắng, mất bóng, đóng cục v.v.

3. Thành phần

Hỗn hợp dung môi gồm có nhiều loại dung môi bay hơi và chất pha loãng tạo thành. Thành phần chủ yếu của chúng là : các loại este axêton, rượu, chất có vòng thơm v.v.. qua khuấy, lọc mà thành.

4. Quy cách

Chất lượng hỗn hợp dung môi của sơn nitroxenlulozơ theo tiêu chuẩn sau

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Màu sắc (máy so màu) số 2) Bề ngoài và độ trong suốt 3) Lượng nước (pha với benzen với tỉ lệ 1 : 19, xác định ở nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$) 4) Tính biến trắng (Nhiệt độ $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$) độ ẩm tương đối $65 \pm 5\%$.	≤ 1 Trong suốt, không có huyền phù Không vẩn đục Màng sơn không biến màu trắng, độ bóng đồng đều

5. Phương pháp sử dụng

Khi dùng, pha một thể tích sơn với một hoặc một lần rượu thể tích hỗn hợp dung môi, dùng xong, đậy chặt nắp, để phòng bay hơi, khi bảo quản hoặc sử dụng cách xa nguồn nhiệt, để phòng cháy.

XXI - QUY CÁCH CHẤT CHỐNG ẨM

1. Tính chất

Chất chống ẩm còn gọi là chất chống biến trắng, là chất lỏng trong suốt không màu, so với hỗn hợp dung môi bay hơi chậm hơn có tính kích thích gấp lửa dễ cháy.

2. Công dụng

Dùng chất chống ẩm khi gia công sơn trong khí hậu ẩm ướt (độ ẩm vượt trên 70%) và phun ở áp suất thấp. Dùng chất chống ẩm có thể để phòng màng sơn biến trắng, có hoa, hoặc có bọt khí nhỏ v.v...

3. Thành phần

Chất chống ẩm là hỗn hợp dung môi có điểm sôi cao, như dung môi hữu cơ của các loại este, rượu, axêton v.v...

4. Quy cách

Chất lượng chất chống ẩm theo quy cách sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn
1) Màu sắc (máy so màu) số	≤ 1
2) Bề ngoài, độ trong suốt	Trong suốt, không huyền phù
3) Lượng muối (hỗn hợp với lượng xăng công nghiệp gấp đôi)	Không vẩn đục
4) Độ axit mg KOH/g	$\leq 0,1$
5) Tính bay hơi (lấy thời gian bay hơi của etê tinh khiết làm chuẩn) lần	16 ~ 25
6) Chống biến trắng	Màng sơn không có điểm trắng, bóng đồng đều.

5. Phương pháp sử dụng

Thường cho chất chống ẩm với hàm lượng bằng 10 - 20% hỗn hợp dung môi, khi cần thiết cho đến 30 - 40%, khi cho chất này vào trong sơn, không tác dụng gì với sơn, chỉ làm cho thời gian khô màng sơn chậm một ít.

Chất chống ẩm của sơn nitroxenlulozơ không thể dùng đơn độc để làm loãng sơn nitroxenlulozơ, nếu không sẽ lãng phí dung môi, làm màng sơn chậm khô.

Chất chống ẩm sơn nitroxenlulozơ không dùng cho sơn clovinyl.

XXII - QUY CÁCH CHẤT TẮY SƠN

1. Tính chất

Chất tẩy sơn dùng để hòa tan màng sơn, là chất nhũ hóa có sáp, hơi độc, dễ cháy.

2. Công dụng

Chất tẩy sơn dùng để tẩy màng sơn cũ, sử dụng thuận tiện, trung tính, không làm tổn hại bề mặt sản phẩm.

3. Thành phần

Chất tẩy sơn là hỗn hợp dung môi, độ hòa tan, tính thẩm thấu cao, pha thêm 2 - 5% chất làm chậm bay hơi.

4. Quy cách

Có hai loại chất tẩy sơn : chất nhũ hóa và chất lỏng. Chất lượng của chúng theo tiêu chuẩn sau :

Hạng mục kiểm tra	Tiêu chuẩn loại I	Tiêu chuẩn loại II
1) Bề ngoài và độ trong suốt	Chất nhũ trắng ở nhiệt độ 36°C dung dịch trong suốt	Dung dịch trong suốt.
2) Lượng sử dụng (g/m ²)	≤ 150	≤ 170
3) Hiệu suất tẩy sơn (ở nhiệt độ 25 ± 1°C, 90% màng sơn bong) (phút)	30 phút	3 phút
4) Tác dụng ăn mòn kim loại (ngâm nhôm cứng trong chất tẩy sơn thời gian 5 giờ).	Không có hiện tượng ăn mòn.	Không có hiện tượng ăn mòn.

5. Phương pháp sử dụng

Dùng chổi sơn mềm thấm chất tẩy sơn quét lên bề mặt sơn cũ, cần quét dày, để yên trong mười phút (mùa đông có thể để 30 phút) màng sơn mềm hòa tan, có thể dùng dao cạo nhẹ đi, nếu màng sơn dày, quét một lớp không tẩy được, có thể quét hai, ba lớp.

Không phun sơn mới, cần phải làm sạch triệt để chất tẩy sơn, nếu không sẽ ảnh hưởng đến độ bóng và độ sấy khô màng sơn mới. Có thể dùng xăng hoặc benzen để tẩy sạch chất tẩy sơn còn dư thừa.

Chú ý : khi sử dụng chất tẩy sơn là dung môi có tính bay hơi mạnh phải chú ý an toàn, để phòng cháy.

Chương 5

PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA SƠN

Đánh giá chất lượng sơn cần phải kiểm tra hai mặt : tính chất vật lý và thành phần hóa học. Thường thường phân tích hóa học có thể xác định được hàm lượng và độ tinh khiết của chất màu, độ axit của sơn và dung môi v. v..., trên thực tế xác định như trên không thỏa mãn yêu cầu, cần phải kiểm tra tính chất vật lý của sơn, thí dụ : độ nhớt, độ khô, tính dẻo, bề ngoài, tính bền màng sơn v.v... Ngoài ra còn phải có phương pháp kiểm tra các loại sơn có công dụng đặc biệt.

Vì vậy khi ứng dụng và sản xuất, mỗi đợt sơn đều phải kiểm tra ở phòng hóa nghiệm. Kết quả kiểm tra phù hợp với tiêu chuẩn kĩ thuật mới đạt yêu cầu, cho nhập kho.

I - LẤY MẪU KIỂM TRA

Lấy mẫu kiểm tra là công việc đầu tiên khi kiểm tra màng sơn. Kết quả thí nghiệm chính xác hay không, lấy mẫu có tác dụng nhất định, vì vậy phải rất coi trọng. Đầu tiên là mở thùng sơn, dùng que sắt hoặc que gỗ khuấy đều, nếu như thùng sơn để lâu hoặc khuấy không đều thì lật ngược thùng sơn để yên một đêm, để chất kết tủa như bột màu tự nhiên chảy xuống ; sau đó đặt thùng sơn có nắp để lên trên.

Lấy mẫu phải theo quy định điều kiện kĩ thuật. Thông thường cứ 100 thùng, lấy mẫu từ 5- 10 thùng, dưới 100 thùng, lấy mẫu từ 3 - 5 thùng, sau đó trộn đều các mẫu của các

thùng thành mẫu bình quân. Lấy mẫu bình quân không ít hơn 0,5 kg (dụng cụ lấy mẫu và bình đựng mẫu phải sạch sẽ, khô, không có nước, bụi bặm v.v...) để trong hai thùng tôn trắng hoặc bình thủy tinh đầy kín, mỗi bình phải dán nhãn hiệu sau đây : nhà máy sản xuất, tên sản phẩm, kí hiệu, ngày tháng chế tạo, ngày tháng lấy mẫu, tên người lấy mẫu, để sau này kiểm tra lại, một mẫu giao cho phòng thí nghiệm kiểm tra, một mẫu để trong ba tháng, phân tích kiểm tra sau này.

II - KIỂM TRA BÊN NGOÀI HỖN HỢP DUNG MÔI

Cho hỗn hợp dung môi vào trong ống thủy tinh không màu (dung tích 100 ml, đường kính 25 - 30 cm) tiến hành kiểm tra qua thấu kính.

Nếu như trong ống đựng không có kết tủa, hiện tượng phân tầng, hạt nhỏ huyền phù thì hỗn hợp dung môi đạt yêu cầu.

III - KIỂM TRA MÀU SẮC HỖN HỢP DUNG MÔI

Theo phương pháp kiểm tra bề ngoài dung môi, cho dung môi vào trong ống đựng, cho vào ống đựng khác (giống như ống kiểm tra dung môi) một lượng dung dịch có nồng độ : $K_2Cr_2O_7$ 20mg/lít, so sánh màu sắc với nhau. Nếu màu sắc dung môi không đậm hơn màu của $K_2Cr_2O_7$ thì đạt yêu cầu.

IV - KIỂM TRA LƯỢNG NƯỚC HỖN HỢP DUNG MÔI

Lấy 25ml hỗn hợp dung môi và 50 ml benzen cho vào ống đựng có thể tích 100 ml, đậy nắp ống đựng lại, lắc đều, quan sát hỗn hợp dung môi qua thấu kính.

Nếu như hỗn hợp dung môi cho benzen vào không có hiện tượng đục thì đạt yêu cầu.

V - KIỂM TRA ĐỘ AXIT CỦA HỖN HỢP DUNG MÔI

Lấy 25 ml hỗn hợp dung môi và 50 ml cồn etilic cho vào bình tam giác, cho vào 2 - 3 giọt chất chỉ thị cồn phenol ftalêin ; dùng dung dịch, cồn etilic KOH 0,1N để chuẩn đến khi có màu đỏ không mất đi trong 20 giây là điểm kết thúc.

Độ axit tính theo công thức sau :

$$X_1 = \frac{5,6 \times V}{2,5 \times D}$$

Trong đó : V : Số ml cồn etilic KOH 0,1 N tiêu hao

D : Tỷ trọng của hỗn hợp dung môi ở nhiệt độ nhất định.

VI - KIỂM TRA ĐỘ NGƯNG KẾT CỦA HỖN HỢP DUNG MÔI

Cho benzen vào trong hỗn hợp dung môi có 3% nitroxenlulozơ, đến khi nitroxenlulozơ bắt đầu ngưng kết thì dừng, lượng benzen tiêu hao biểu thị độ ngưng kết.

Lấy 1,2g nitroxenlulozơ khô (độ nhớt 1,8 - 2,2° Θ) cho vào bình tam giác 250 ml, cho vào 38,8g hỗn hợp dung môi, cân trên cân phân tích.

Dùng nút thủy tinh đậy chặt bình thủy tinh, để trong một đêm, để dung dịch đồng đều, sau đó dùng buret cho benzen vào, lắc đều cho đến khi trên thành bình tam giác xuất hiện kết tủa hoặc huyền phù nitroxenlulozơ không mất đi là điểm kết thúc.

Độ ngưng kết tính bằng % được tính toán theo công thức sau :

$$X_2 = \frac{V \times D}{40} \times 100$$

V : Số ml benzen cho vào dung dịch nitroxenlulozơ.

D : Tỷ trọng Benzen (Xác định ở nhiệt độ lúc đo)

40 : Trọng lượng dung dịch nitroxenlulozơ (gam)

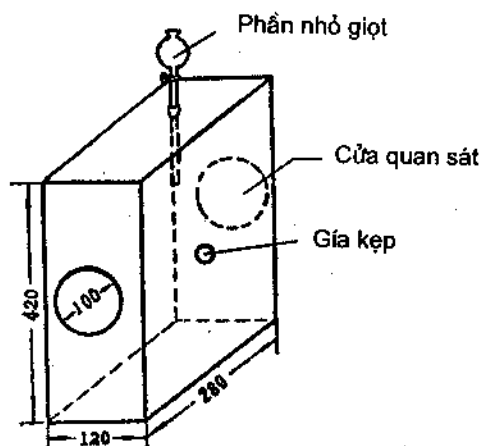
VII - KIỂM TRA ĐỘ BAY HƠI CỦA HỖN HỢP DUNG MÔI

Tiến hành kiểm tra độ bay hơi trong hòm gỗ (hình 4-1), trong hòm gỗ có hai lỗ : một lỗ ở mặt trên, một lỗ ở mặt cạnh, đằng trước và sau mặt cạnh có lớp thủy tinh quan sát.

Lỗ mặt trên hòm gỗ lắp phểu nhỏ giọt, lỗ ở mặt cạnh có một kẹp gỗ quay tự do, để cố định giấy lọc.

Dùng kẹp gỗ điều chỉnh tờ giấy lọc không tro ở vị trí nằm ngang, nhỏ một giọt ête từ trên phểu nhỏ giọt xuống tờ giấy lọc, bắt đầu bấm giây và quay kẹp gỗ, quan sát trên tấm thủy tinh, điều chỉnh giấy lọc ở vị trí thẳng góc, quan sát và đếm thời gian giọt ête này mất đi trên giấy lọc, sau đó rửa phểu lọc, đổ đầy hỗn hợp dung môi, xác định thời gian bay hơi giống như xác định ête, tính toán độ bay hơi X_1 theo công thức sau :

$$X_1 = \frac{T_1}{T_2}$$



Hình 5-1 : Thí nghiệm độ bay hơi dung môi.

Trong đó :

T₁ : Thời gian bay hơi của hỗn hợp dung môi (giây)

T₂ : Thời gian bay hơi của ête : (giây)

Chú ý : - Xác định độ bay hơi ở nhiệt độ 18 - 20°C

- Độ cao dung dịch trong phễu nhỏ giọt giống nhau, như thế mới đảm bảo độ to nhỏ của giọt ête giống như giọt hỗn hợp dung môi.

- Độ dày của giấy lọc như nhau.

VIII - KIỂM TRA TÍNH BIẾN TRẮNG CỦA HỖN HỢP DUNG MÔI

Dùng hỗn hợp dung môi để làm loãng sơn ô tô (tỉ lệ 1 : 0,8 - 1 : 1,2), phun sơn lên tấm tôn trắng có kích thước (150 × 25 × 0,3 mm) làm khô lớp sơn ở nhiệt độ 20°C, độ ẩm tương đối không vượt quá 70%, quan sát sự thay đổi bề mặt sơn.

Nếu sau khi sấy khô, không phát hiện sự biến trắng, hoặc có điểm đen trên lớp sơn thì hỗn hợp dung môi đạt tiêu chuẩn.

IX - KIỂM TRA MÀU SẮC SƠN

Bề ngoài và màu sắc sơn có thể kiểm tra dưới ánh sáng ban ngày, xem sơn có lẫn tạp chất hay không.

Màu sắc của sơn có thể kiểm tra bằng cách so màu dung dịch iốt. Do hàm lượng iốt khác nhau, dung dịch có màu khác nhau và so sánh và dung dịch sơn thí nghiệm.

Ống so màu dung dịch iốt tiêu chuẩn là ống thí nghiệm bịt kín. Ống thí nghiệm là một loạt dung dịch có hàm lượng iốt khác nhau hòa tan trong dung dịch KI 0,5N. Cơ sở của

dung dịch là 4000 mg iốt hòa tan trong 100 ml KI 0,5N, lượng iốt số sau bằng 10/13 lượng iốt số trước.

Ống so màu Iốt tiêu chuẩn tạo thành do các số dưới đây (mg, lượng iốt/lít).

4000	1076	289	76	21	3
3076	827	222	58	16	2
2366	636	170	45	12	1
1820	489	130	35	9	0,5
1400	376	100	27	7	0,25

Sai số nồng độ không lớn hơn 2%.

Để phòng sự biến màu dung dịch iốt, có thể cho vào dung dịch vài giọt H_2SO_4 đặc, bảo quản ở chỗ tối, thời gian sử dụng 6 tháng.

Quy cách ống thí nghiệm so màu iốt, đường kính ngoài 9,5mm, đường kính trong 7,5 mm ; cao 8mm.

Sơn có màu, nếu để lâu không biến màu là sơn tốt. Trước mắt sơn có màu chỉ quan sát so sánh bằng mắt thường. Lấy sơn hoặc mẫu sơn đã sấy khô, dưới ánh sáng phân tán, so sánh với mẫu chuẩn, ghi lại màu sắc màng sơn đậm nhạt, tối bóng v.v... mẫu đạt tiêu chuẩn trong phạm vi sai số kỹ thuật cho phép.

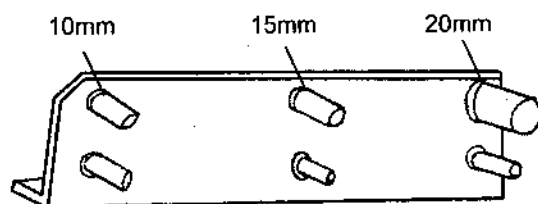
X - KIỂM TRA BỀ NGOÀI MÀNG SƠN

Kiểm tra bề ngoài màng sơn sau khi sấy khô. Phun sơn lên tấm sắt có kích thước 9×12 cm sơn pha loãng bằng hỗn hợp dung môi theo tỉ lệ 1 : 1,5, phun ở nhiệt độ $20^\circ C$, độ ẩm không lớn hơn 70%, màng sơn bằng phẳng, bóng, đồng đều, không châm kim, không có vết hoa, không đóng cục, thô v.v...

XI - KIỂM TRA ĐỘ ĐÀN HỒI

Độ đàn hồi còn gọi là tính dẻo, chỉ năng lực phục hồi lại dạng cũ của màng sơn, sau khi có tác dụng lực biến hình. Bởi vì màng sơn độ đàn hồi không tốt, khi có sự thay đổi nhiệt độ, va đập, ma sát v.v... màng sơn rất dễ bong nứt. Phương pháp thí nghiệm như sau : phun sơn lên tấm tôn trắng có kích thước 3×12 cm. dày 0,2 - 0,3cm, sau khi màng sơn khô, trong thời gian quy định, ở nhiệt độ $18 - 23^{\circ}\text{C}$, dùng hai tay uốn tấm tôn có màng sơn quanh trục có đường kính nhất định trong thời gian 2 - 3 giây và uốn cong thành góc 180° , nếu màng sơn không có vết nứt thì đạt tiêu chuẩn (có thể quan sát trên kính hiển vi độ phóng đại 4- 5 lần).

Đường kính trục thép phân làm các loại 1, 3, 5, 10, 15, 20 mm. Cố định tấm thép bằng bu lông trên giá xem hình vẽ 5 - 2.



Hình 5-2 : Thí nghiệm tính đàn hồi

XII - KIỂM TRA ĐỘ CHE PHỦ

Pha loãng sơn bằng hỗn hợp dung môi có tỉ lệ 1 : 1 (hoặc 1 : 1,5) điều chỉnh độ nhớt sơn (4 - 7 giây/ $18 - 23^{\circ}\text{C}$ theo số 1) sau đó phun sơn lên tấm thủy tinh sạch đã cân trọng lượng, phun thành nhiều lớp mỏng, không tính lượng sử dụng. Sau khi mỗi lớp khô, đặt tấm thủy tinh đã phun sơn lên tấm đo năng lực phủ (diện tích tấm 20×20 cm), dưới ánh sáng

phân tán, giới hạn đen trắng trên tấm do độ che phủ mất đi thì dừng lại, sau đó để tấm thủy tinh phun sơn 24 giờ, nhiệt độ 18 - 23°C, cân lại trọng lượng.

Độ che phủ chưa làm loãng sơn tính theo công thức sau :

$$R = \frac{A \times 100}{XB} 10.000$$

Trong đó :

R : Độ che phủ sơn (g/m^2)

X : Diện tích bề mặt thủy tinh (cm^2)

B : Số phần trăm vật dư khi sấy

A : Trọng lượng lớp sơn

XIII - KIỂM TRA LƯỢNG SỬ DỤNG

Lượng sử dụng là lượng cần thiết hình thành màng sơn trên 1 mét vuông.

Phương pháp kiểm tra như sau : cân trọng lượng lớp tôn trắng có kích thước 9 x 12 cm, sau đó phun sơn lên tấm tôn thí nghiệm theo điều kiện kĩ thuật, lớp sơn phủ hoàn toàn và không chảy. Ngay lập tức cân trọng lượng tấm tôn sơn.

Lượng sử dụng sơn sau khi làm loãng tính theo công thức sau :

$$R = \frac{A - B}{B_1} \times 10.000$$

Trong đó : R : Lượng sử dụng sơn sau khi làm loãng (g/m^2)

A : Trọng lượng tấm tôn sau khi phun (g)

B : Trọng lượng tấm tôn trước khi phun (g)

B₁ : Diện tích phun (cm^2)

Lượng sử dụng trước khi làm loãng tính theo công thức sau :

$$R = R - \frac{RX}{100}$$

Trong đó : R_1 : Lượng sử dụng trước khi làm loãng
R : Lượng sử dụng sau khi làm loãng.
X : Hàm lượng phần trăm của dung môi.

XIV - KIỂM TRA HÀM LƯỢNG CHẤT RẮN

Hàm lượng không bay hơi lưu lại sau khi dung môi bay hơi trong sơn gọi là hàm lượng chất rắn. Xác định hàm lượng chất rắn như sau : cân 10 gam sơn cho vào trong cốc (độ chính xác 0,1g) để trong tủ sấy ở nhiệt độ $60 - 65^{\circ}\text{C}$, thời gian 12 giờ, lấy mẫu ra đặt ở ngoài 15 phút, sau đó cân.

Hàm lượng chất rắn tính theo công thức sau :

$$R = \frac{A - B}{C} \times 100$$

Trong đó : R : Hàm lượng chất rắn (%)
A : Tổng trọng lượng cốc màng sơn sau khi sấy khô (g)
B : Trọng lượng cốc (g)
C : Trọng lượng sơn (g)

XV - KIỂM TRA ĐỘ NHÓT SƠN

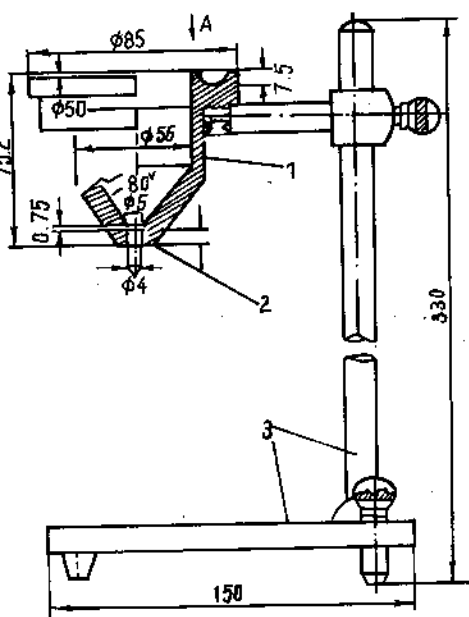
Độ nhớt sơn biểu thị năng lực chất lỏng chuyển động dưới ảnh hưởng của lực tác dụng, đồng thời biểu thị mức độ dày, mỏng màng sơn.

Trước khi đo cần phải khuấy đều, để yên, khử bọt khí, thông thường để yên 15 phút do trên dụng cụ đo độ nhớt số 1. Trước tiên rửa sạch dụng cụ đo bằng dung môi, sau đó để khô trong không khí, vỏ ngoài dụng cụ đo chứa nước nóng, bảo đảm nhiệt độ mẫu đo, đổ sơn vào trong dụng cụ đo cho đến khi đến vị trí nằm ngang, được điều chỉnh bằng vít định vị. Khi nhiệt độ 20°C rút thanh kim loại có đầu

nhon để sơn chảy ra, đồng thời bấm đồng hồ giây, quan sát vạch trung tâm của dụng cụ đo, sau khi sơn chảy được 50ml đến vạch khắc độ, dùng đồng hồ bấm giây, ghi lại độ nhớt của sơn (tính bằng giây).

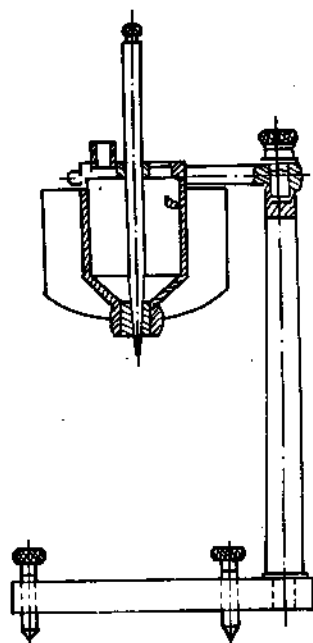
Có khi để đo các loại sơn khác nhau, lỗ ở phía dưới dụng cụ đo có đường kính khác nhau.

Trong hai lần thí nghiệm, nếu như sai số kết quả đo lớn, có thể đo lần thứ ba, hoặc lấy giá trị bình quân, hoặc có

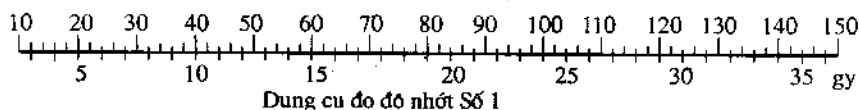


Hình 5-4 : Dụng cụ đo độ nhớt số 4.

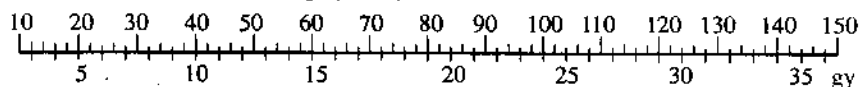
1 - phễu, 2 - ống nhỏ giọt,
3 - giá



Hình 5-3 : Dụng cụ đo độ nhớt số 1



Dụng cụ đo độ nhớt Số 4



Hình 5-5 : Bảng đối độ nhớt

thể bằng dụng cụ đo vạn năng số 4. Dụng cụ đo vạn năng này, xác định thời gian trước bằng giây khi 100 cm³ sơn chảy qua lỗ số 4. Đầu tiên bịt lỗ phía dưới, lúc sơn được làm loãng, khuấy đều chảy qua lỗ, bấm đồng hồ giây, xác định độ nhớt sơn.

Dụng cụ đo độ nhớt số 1 xem hình 5 - 3 dụng cụ đo độ nhớt số 4 xem hình 5 - 4. Bảng đối độ nhớt sơn như hình 5 - 5

XVI - KIỂM TRA THỜI GIAN SẤY KHÔ

Thời gian sấy khô màng sơn chia làm hai giai đoạn :

1. Thời gian khô không dính bụi, chỉ thời gian trên bề mặt sơn khô.

2. Thời gian khô hoàn toàn, chỉ thời gian từ mặt sơn biến cứng.

Phương pháp làm như sau : lấy một phần sơn hòa tan pha loãng bằng hỗn hợp dung môi với hàm lượng bằng một phần hoặc một phần rưỡi sơn, phun lên tấm tôn trắng có kích thước 9 × 12 cm, sấy ở nhiệt độ 18 - 23°C (độ ẩm tương đối không vượt quá 70%), cứ nửa phút lại dùng tay sờ ấn nhẹ trên bề mặt sản phẩm sơn vào khoảng 5 cm, ghi lại thời gian sấy khô.

Theo thời gian quy định tiêu chuẩn kĩ thuật, đặt trên bề mặt sơn ít bóng có kích thước $2 \times 2 \times 0,5$ cm, ép trên bề mặt lớp sơn một trọng lượng 200 g/1 cm^2 , sau 30 phút cần nắm bóng lên, bề mặt không dính bóng, hoặc không có vết thì sơn đạt tiêu chuẩn.

XVII - KIỂM TRA ĐỘ HẠT

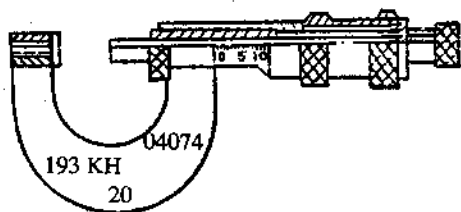
Kiểm tra độ hạt để xác định hạt thô mịn bột màu của sơn.

Phương pháp kiểm tra đơn giản nhất dùng Panphunme hoặc dụng cụ đo độ hạt.

1. Pan me

Sơn pha loãng đến độ nhớt nhất định, dùng đĩa thủy tinh nhỏ 1 giọt sơn lên phần đo của pan me, quay chậm vít xoay, làm cho phần động ép vào dung dịch sơn cần đo, sau đó đọc số trên trục quay. Nếu chuyển dịch từ 0 đến 0,5 độ tương đương với 0,005 mm. Số đọc là 5 micron (μ), xác định sai số lần đo sau, không lớn hơn 2 micron (μ)

Dụng cụ panme như hình 5 - 6.



Hình 5-6 : Panme.

2. Dụng cụ đo độ nhớt

a) *Dụng cụ đo.* Dụng cụ đo độ hạt là một rãnh nghiêng rộng 12,7 mm, dài 127mm ở trong một tấm sắt (hình 5 - 7a).

Bên cạnh có vạch khắc độ phân làm 8 cấp. Ngoài ra còn một tấm xoa, mặt xoa có góc 30°C .

Sự liên hệ giữa các cấp và kích thước như sau :

Cấp 0 = 0,1616 mm

Cấp 5 = 0,0381 mm.

Cấp 1 = 0,0889 mm

Cấp 6 = 0,0254 mm.

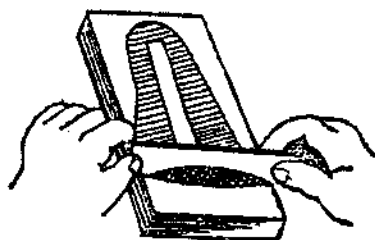
Cấp 2 = 0,0762 mm

Cấp 7 = 0,0127 mm.

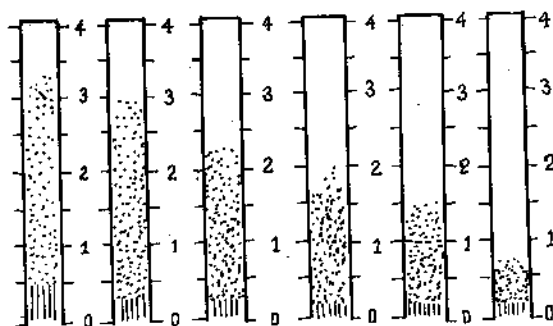
Cấp 3 = 0,0635 mm

Cấp 8 = 0,0000 mm.

Cấp 4 = 0,0508 mm



Hình 5 - 7(a) Dụng cụ đo độ hạt



Hình 5-7(b) Bảng tính độ hạt

b) *Thao tác* : cân một số gam sơn, cho vào một ít hỗn hợp dung môi, khuấy đều, lấy ra vài giọt sơn, cho vào rãnh sâu ở giữa, hai tay cầm bản xoa, nhẹ nhàng xoa bề mặt sơn, hướng thẳng góc với dụng cụ đo, làm cho sơn lấp đầy rãnh, không dư lại trên bề mặt. Sau khi xoa xong, ở góc 30° lập tức quan sát có bao nhiêu hạt hiện lên ở rãnh. Xem hình 5 - 7b.

c) *Ghi chép*. Độ vạch khác độ mã số hạt hiện lên, chính là cấp độ hạt.

XVIII - KIỂM TRA ĐỘ CỨNG

Độ cứng màng sơn phản ánh độ cứng, mềm của màng sơn, là trở lực sinh ra khi vật thể ngoài xâm nhập vào màng sơn. Thông thường dùng máy đo độ cứng kiểu con lắc đồng hồ.

Khi xác định độ cứng trên máy đo con lắc, dùng phương pháp đo so sánh với độ cứng thủy tinh. Độ cứng thủy tinh là thời gian dao động của kim trên tấm thủy tinh máy ảnh có kích thước 9×12 cm, độ dày 2 - 3 mm ; khi kim lệch 5° , để kim dao động tự do, bấm đồng hồ giây, khi biên độ dao động giảm đến 2° thì dừng lại.

Độ cứng thủy tinh trong phạm vi 436 - 446 giây. Khi độ cứng thủy tinh sai số, dùng phương pháp điều chỉnh lên xuống quả chì 7 để đạt phạm vi quy định. Phun lớp sơn lên tấm thủy tinh có kích thước 9×12 cm, độ dày 2- 3mm, sấy khô. Đặt tấm thủy tinh có sơn lên trên tấm kim loại, trên bề mặt khung có hai hòn bi sắt có đường kính 8 mm ; thanh lắc thẳng góc, kim chỉ số 0, sau đó làm cho kim lệch đi 5° . Không làm chuyển động bi sắt, đồng thời bấm đồng hồ giây, khi biên độ dao động 2° thì dừng lại. Làm thí nghiệm hai lần, độ cứng màng sơn tính theo công thức sau đây :

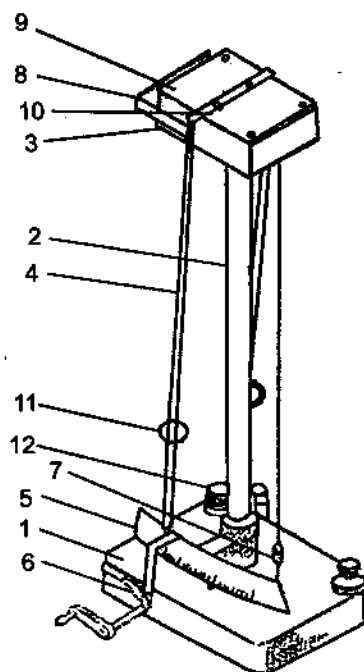
$$x = a : b$$

Trong đó : x độ cứng màng sơn trên máy đo

a : Thời gian dao động của kim từ 5° đến 2°
trên màng sơn (giấy)

b : Độ cứng thủy tinh.

Máy đo độ cứng màng sơn xem hình 5- 8



Hình 5-8. Máy đo độ cứng

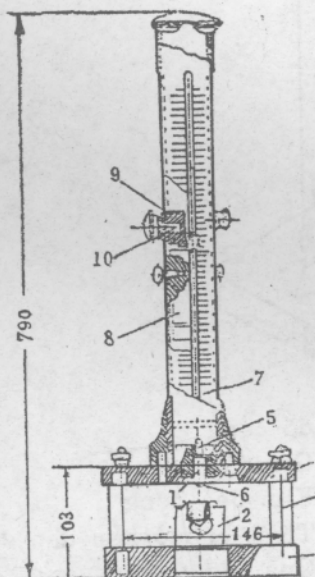
- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| 1. Đế | 2. Giá đỡ |
| 3. Bàn | 4. Kim dao động |
| 5. Bảng khắc độ | 6. Thiết bị mở kim dao động |
| 7. Quả chì | 8. Quả cầu thép |
| 9. Khung | 10. Bàn nối tiếp |
| 11. Quả tải trọng | 12. Vít điều chỉnh. |

XIX - KIỂM TRA CƯỜNG ĐỘ VÀ ĐẬP

Cường độ và đập màng sơn được kiểm tra bằng máy thí nghiệm và đập, biểu thị độ cao lớn nhất khi có trọng lượng 1 kg rơi trên màng sơn mà không phá hoại màng sơn (kg cm).

Máy đo cường độ và đập gồm hai thanh dẫn song song, một thanh dẫn có thước đo khắc độ từ 1 - 50 cm, một tải trọng có trọng lượng 1 kg có thể rơi theo hai thanh dẫn, đầu của tải trọng va đập lên tấm kim loại có màng sơn trên một cối sắt. Cối sắt được cố định ở trong tâm máy, là khối trụ kim loại tròn trong có lỗ (đường kính 15 mm).

Mẫu thí nghiệm được sơn đúng yêu cầu kĩ thuật, mặt sơn được đặt lên cối. Nếu sau khi đập lên trên mẫu thí nghiệm, màng sơn không bị bong nứt, thì làm tăng độ cao lên xuống



Hình 5.9 : Máy đo cường độ và đập

1. Đế thí nghiệm
2. Sắt khoan lỗ
3. Giá đỡ
4. Đệm ngang
5. Kim
6. Cầu nhỏ
7. Ống dẫn hướng
8. Tải trọng rơi tự do
9. Bộ phận khống chế
10. Bộ định vị độ cao.

của tải trọng và thí nghiệm nhiều lần, làm cho màng sơn bong nứt thì dừng lại. Thí nghiệm này được đo hai lần, sai số hai lần đo ± 1 cm, thí nghiệm làm ở nhiệt độ $22 \pm 1^\circ\text{C}$, độ ẩm tương đối dưới 70%.

Máy đo cường độ va đập xem hình 5 - 9.

XX - KIỂM TRA ĐỘ CHỊU NƯỚC

Năng lực màng sơn không thay đổi khi tác dụng với nước gọi là độ chịu nước.

Thời gian màng sơn tác dụng với nước theo điều kiện kỹ thuật của mỗi loại sơn. Phun sơn lên tấm kim loại, ở các biên của tấm kim loại quét lên lớp parapin để chống nước xâm nhập vào bên trong, sau đó ngâm tấm sơn vào trong nước cất, ở nhiệt độ 20°C để kiểm tra độ chịu nước màng sơn.

Lấy tấm sơn ra khỏi nước, để ngoài không khí hai giờ rồi kiểm tra những phần sau :

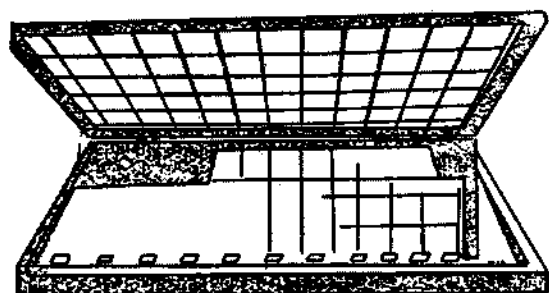
a) Màng sơn biến trắng hoặc xuất hiện những điểm trắng không bóng.

b) Sinh ra bọt khí, nứt, v.v...

XXI - KIỂM TRA ĐỘ BÓNG

Độ bóng màng sơn là mức độ phản xạ ánh sáng sau khi đánh bóng màng sơn. Máy đo độ bóng màng sơn là hộp có hai phần mở ra được, có kích thước 32×72 cm, góc mở 30° . Phần trên được tạo thành bởi tấm thủy tinh (tấm thủy tinh được phun lên lớp sơn không bóng) và vạch màu đen (mỗi vạch rộng 6,3 mm, cách nhau 56,3 mm).

Phần dưới đặt lên tấm vải đen, mười một tấm thủy tinh có độ bóng tiêu chuẩn (kích thước mỗi tấm $5,25 \sim 162,5$ mm) có lớp sơn bóng, có độ phản quang khác nhau.



Hình 5-10 : Máy đo độ bóng

Khi thao tác phun sơn lên tấm thủy tinh màu, sau khi khô đặt ở phía sau, dưới góc 30° quan sát so sánh với mẫu tiêu chuẩn, dịch chuyển nó cho đến khi giống nhau.

Ghi lại mẫu tiêu chuẩn mà nó giống chính là số phần trăm phản xạ ánh sáng. Máy đo độ bóng xem hình 5 - 10.

XXII - KIỂM TRA ĐỘ BÁM CHẮC

Kiểm tra độ bám chắc là kiểm tra kết hợp của lớp sơn với bề mặt sản phẩm. Phương pháp kiểm tra như sau : Dùng dao nhọn va đập 4- 5 đường song song lên bề mặt sơn, khoảng cách mỗi vạch 1 mm. Nếu như độ bám chắc tốt lớp sơn không bong ra khỏi kim loại nền.

XXIII - KIỂM TRA THÍ NGHIỆM NGOÀI TRỜI

Kiểm tra thí nghiệm ngoài trời là thí nghiệm độ bền màng sơn khi để sơn ra ngoài không khí, chịu mưa, gió, ánh sáng v.v...

Khi thí nghiệm, lấy tấm sắt dùng giấy ráp đánh sạch ; đánh bóng 4 góc, 4 cạnh tấm sắt, phun lên lớp sơn chống gỉ, sau đó phun lên lớp sơn thí nghiệm, cứ mỗi loại sơn, có hai mẫu, một mẫu lưu lại để so sánh.

Đặt mẫu lên giá phơi ngoài trời, một thời gian nhất định, tiến hành kiểm tra toàn bộ. Khi kiểm tra, phân diện tích tấm mẫu ra 10 phần bằng nhau, ghi lại số phần trăm sự cố xảy ra. Hạng mục kiểm tra như sau :

1. Màu sắc

Đánh giá màu sắc màng sơn thay đổi khi có tác dụng của ánh sáng. Phán đoán sự thay đổi màu sắc màng sơn bằng cách so sánh với mẫu tiêu chuẩn ở trong nhà.

2. Độ bóng

Màng sơn dần dần mất bóng là hiện tượng màng sơn bắt đầu hư hỏng. Phương pháp đánh giá sự mất bóng màng sơn ngoài việc quan sát bằng mắt thường, có thể xác định trên máy đo độ bóng.

3. Bột hóa

Bột hóa là hiện tượng màng sơn dưới tác dụng của ánh sáng, phát sinh sự thay đổi biến hóa. Để đánh giá mức độ bột hóa có thể phân thành 5 cấp.

Cấp A. Bột hóa nhẹ, dùng tay trở xoa nhẹ màng sơn hồi phục lại độ bóng và màu sắc như cũ.

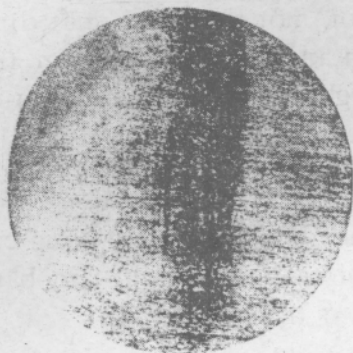
Cấp B. Bột hóa rõ rệt ; Mất màu nghiêm trọng, nhưng dùng tay trở xoa nhẹ, màng sơn vẫn hồi phục lại độ bóng và màu sắc cũ.

Cấp C. Bột hóa tương đối nghiêm trọng :

Dùng tay trở xoa mạnh, màng sơn mới hồi phục lại độ bóng và màu sắc cũ.

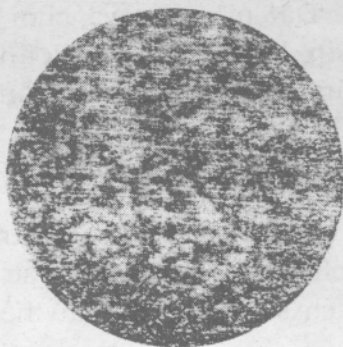
Cấp D. Bột hóa nghiêm trọng : dùng tay trở xoa, màng sơn không thể hồi phục lại độ bóng và màu sắc cũ.

Cấp E. Bột hóa rất nghiêm trọng : dùng tay trở xoa lộ ra lớp sơn lót hoặc kim loại nền. Sự bột hóa xem hình 5 - 11 (a) (b)



a)

Hình 5-11a. Bột hóa rõ rệt



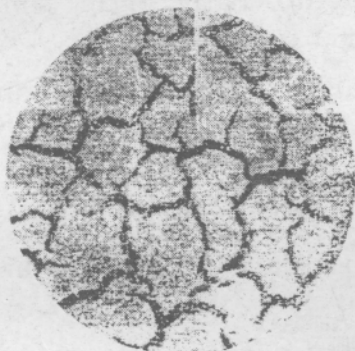
b).

Hình 5-11b. Bột hóa nghiêm trọng

4. Nứt

Sự phân hủy của màng sơn gọi là nứt, do màng sơn bị lão hóa, mất tính năng cơ khí, sinh ra nứt. Căn cứ vào mức độ lão hóa, có thể thay đổi vết nứt khác nhau, thí dụ như nứt thô, nứt tinh v.v...

Hình dạng nứt xem hình 5- 12 (a) (b).



a)



b)

Hình 5-12 (a) Nứt tinh

Hình 5-12(b) Nứt thô

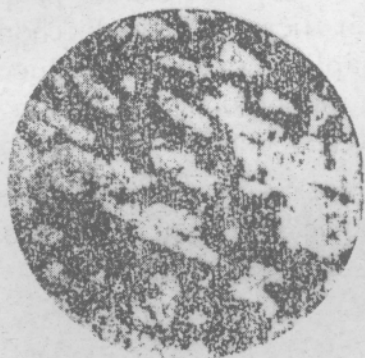
5. Nổi bọt

Nổi bọt là hiện tượng khi màng sơn nở ra. Nổi bọt làm cho màng sơn không bằng phẳng, có bọt khí nhỏ, nguyên nhân chủ yếu trong màng sơn có chứa nước.

6. Bong

Bong là hiện tượng màng sơn không bám chắc. Mức độ bong của màng sơn có thể đánh giá bằng mức độ phần trăm bong trên toàn bộ diện tích.

Hiện tượng bong xem hình 5-13.



Hình 5-13. Bong.



Hình 5-14. gỉ

7. Gỉ

Hiện tượng bề mặt sơn có điểm gỉ, khi phun sơn lên bề mặt kim loại. Có hai loại gỉ : gỉ cục bộ và gỉ toàn bộ, dùng để đánh giá chất lượng chống gỉ của màng sơn.

Hiện tượng gỉ xem hình 5 - 14

Chương 6

PHƯƠNG PHÁP CƠ BẢN GIA CÔNG SƠN

Có rất nhiều phương pháp để gia công sơn. Muốn chọn phương pháp nào ta phải nghiên cứu nhiều vấn đề như : Tính chất và chủng loại sơn, yêu cầu chất lượng sơn, thiết bị và công cụ mà nhà máy đang có, hình dáng, nguyên liệu, kích thước của bề mặt sản phẩm sơn. Chọn một phương pháp gia công nào đó đều có ưu, khuyết điểm. Vì vậy khi chọn trước tiên cần chú ý tới phương pháp kinh tế nhất, đạt được mục đích đặt ra. Khi gia công sơn thường dùng các phương pháp sau đây : (1) Quét (2) Nhúng (3) Phun (4) Phun tĩnh điện (5) Sơn điện phân.

Ngoài ra còn có phương pháp khác như : lăn, phun cao áp không có không khí v.v...

I – PHƯƠNG PHÁP QUÉT

Phương pháp quét là phương pháp gia công cổ điển và phổ thông nhất. Đặc điểm của phương pháp là : thiết bị giản đơn, dễ thao tác, sự linh hoạt lớn có thể gia công bất kì chi tiết lớn nhỏ như thế nào và có thể gia công được rất nhiều loại sơn khác nhau. Dùng phương pháp quét để sơn lót (sơn chống gỉ) là thích hợp nhất, bởi vì làm tăng độ thấm ướt giữa bề mặt kim loại và lớp sơn lót, do đó làm tăng độ bám chắc và độ chống gỉ. Khuyết điểm của phương pháp này là : thao tác thủ công, cường độ lao động lớn, năng suất thấp, không thích hợp với màng sơn khô nhanh.

Ngoài ra nếu thao tác không thành thạo, màng sơn không đồng đều, có vết v.v...

Trước khi quét cần khuấy sơn đều và điều chỉnh có độ nhớt thích hợp, thông thường trong phạm vi 40 ~ 100 giây (dụng cụ đo độ nhớt số 4 ở 25°C). Khi thao tác cần phải quét ít sơn, thông thường phần ngấp chổi sơn vào sơn không lớn hơn 1/2 độ dài phần chổi sơn, khi thao tác quét từ trên xuống dưới, từ trái sang phải, trước khó sau dễ. Sau đó quét nhẹ phần góc cạnh, làm cho màng sơn mỏng, bóng, đồng đều.

Khi quét sơn cần chú ý những điểm sau :

1 • Khi quét bề mặt thẳng đứng, lần quét cuối cùng tiến hành từ trên xuống dưới.

2 • Khi quét bề mặt phẳng, lần quét cuối cùng theo ánh sáng chiếu vào.

3 • Khi quét bề mặt gỗ, lần quét cuối cùng theo đường vân gỗ.

4 • Độ dày màng sơn thích hợp, nếu dày quá dễ nứt, độ bám không tốt, nếu mỏng quá dễ lộ bề mặt sản phẩm, chống gỉ không tốt.

5 • Khi quét xong, dùng dung môi xăng hoặc xilen để rửa sạch.

Chổi sơn là công cụ chủ yếu để gia công sơn. Căn cứ vào đối tượng gia công khác nhau mà chọn chổi sơn hình dáng, kích thước khác nhau. Chổi sơn thường có ba loại : tròn, dẹt, gấp khúc, chổi sơn có loại cứng, loại mềm tùy theo nguyên liệu làm chổi (lông lợn, lông cừu v.v...)

Khi sử dụng sơn lót dùng chổi lông cứng, khi sử dụng sơn gốc nhựa, sơn nitroxenlulo thì dùng chổi lông mềm, bởi vì

loại sơn này khô nhanh, khi quét lần thứ hai, để hòa tan lớp thứ nhất. Khi sử dụng sơn dầu dùng chổi lông vừa cứng vừa mềm (hỗn hợp lông cứng, lông mềm) hoặc chổi lông tròn...

II - PHƯƠNG PHÁP NHÚNG

Phương pháp nhúng sơn là phương pháp nhúng sản phẩm vào trong thùng sơn, sau đó lấy ra, để dung dịch sơn còn thừa trên bề mặt tự nhiên rơi xuống, sau đó sấy khô.

Đặc điểm của phương pháp nhúng là : năng suất cao, có thể cơ giới hóa, tự động hóa, kĩ thuật giản đơn, thao tác thuận lợi. Nhưng phương pháp nhúng không thích hợp với loại sơn có dung môi bay hơi nhanh, chất màu lắng đọng. Ngoài ra, gia công bằng phương pháp nhúng, màng sơn không bằng phẳng, trên mỏng, dưới dày, chảy vệt ở biên v.v..., chỉ dùng cho sản phẩm yêu cầu kĩ thuật không cao.

Tùy theo số lượng và kích thước sản phẩm mà dùng phương pháp nhúng thủ công, cơ giới hóa, tự động hóa.

Kích thước bể chứa sơn, quyết định bởi kích thước sản phẩm, nhúng được toàn bộ sản phẩm, bể không lớn quá vì dung môi bay hơi nhiều và khuấy khó khăn. Để bảo đảm độ nhót đồng đều, để phòng bột màu kết tủa cần phải khuấy liên tục, nếu bể lớn phải lắp máy khuấy hoặc bơm tuần hoàn.

Ảnh hưởng của độ nhót tới chất lượng màng sơn rất lớn, độ nhót càng lớn, màng sơn càng dày, ngược lại màng sơn mỏng.

Để được lớp sơn đồng đều, bằng phẳng, có độ dày nhất định cần khống chế đảm bảo độ nhót màng sơn và đảm bảo tốc độ lên xuống đồng đều sản phẩm.

Khi gia công bằng phương pháp nhúng, cần chú ý những điểm sau đây :

1. Độ dày màng sơn có quan hệ tới thời gian nhúng, độ nhớt sơn, tốc độ lấy sản phẩm ra.

2. Thời gian nhúng vào bể của sản phẩm gỗ không dài, để tránh gỗ hút sơn làm cho bề mặt lâu khô và lãng phí sơn.

3. Khi nhúng và lấy sản phẩm, cần ở vị trí thẳng góc.

Gần đây, trên cơ sở phương pháp nhúng, nhiều cơ sở dùng phương pháp nhúng chân không, phương pháp nhúng áp lực, dùng để gia công sơn bịt lỗ cho vật đúc và sơn cách điện. Đặc điểm của chúng là : trong những thiết bị nhúng có thêm thiết bị chân không hoặc áp lực để cho dung dịch sơn thấm vào các lỗ, vòng dây v.v... được lớp sơn bằng phẳng, đồng đều.

III - PHƯƠNG PHÁP PHUN KHÔNG KHÍ

Phun không khí là phương pháp dùng súng phun sơn, nhờ dòng không khí nén, dung dịch sơn thành dạng sương mù bám đồng đều trên bề mặt cần sơn.

1. Đặc điểm phương pháp phun

Đặc điểm cơ bản của phương pháp phun là hiệu suất cao, gia công thuận tiện. Hiệu suất gia công phương pháp phun cao hơn 5 - 10 lần gia công phương pháp quét. Phương pháp này dùng cho hầu hết các loại sơn và thích ứng với các loại sản phẩm có hình dáng phức tạp, đặc biệt sản phẩm có diện tích lớn, khô nhanh, màng sơn phân bố đồng đều, bằng phẳng, bóng.

Khuyết điểm của phương pháp phun là hiệu suất sử dụng thấp, vì so với các phương pháp khác cần rất nhiều dung môi, toàn bộ dung môi bay hơi, tổn thất lớn, lượng sơn bay

ra ngoài không khí chiếm tới 20%. Khi phun phải phun thành nhiều lần vì phun một lần mỏng. Khi phun, dung môi bay hơi ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân, vì vậy cần phải có thiết bị hút độc tốt. Khi phun trong điều kiện thông gió không tốt, dễ bắt lửa, thậm chí nổ. Vì thế phun sơn sản lượng lớn cần có buồng phun sơn có cấu tạo đặc biệt. Trong buồng phun, sơn ở dạng sương mù bay ra, qua hệ thống hút tập trung vào thùng dung môi, có thể thu hồi được một phần, làm giảm nguy hiểm cháy, nổ.

2. Nguyên lí phương pháp phun

Nguyên lí phương pháp phun là dùng phun sơn đặc biệt, lợi dụng chênh lệch áp suất giữa dòng không khí nén đi qua vòi phun với ống nối với bình phun chứa sơn, do đó sơn được hút ra từ trong bình, nhờ dòng không khí nén đưa đến vòi phun, phun thành những hạt nhỏ đồng đều trên bề mặt sản phẩm.

3. Những thiết bị, dụng cụ phun sơn

Dùng phương pháp phun sơn, dùng các thiết bị sau :

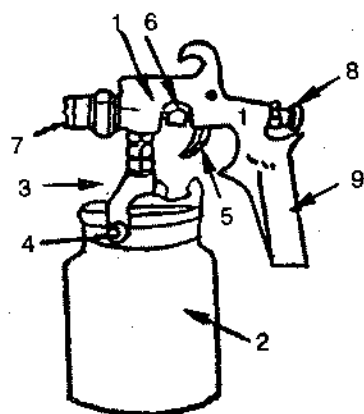
- Súng phun sơn
- Máy nén không khí
- Bình phân li dầu khí .
- Thùng sơn chịu áp lực tự động cung cấp sơn cho súng phun sơn
- Buồng phun sơn, ống cao su nối các thiết bị với nhau.
- Máy đánh bóng, lau bóng v.v...

a) Cấu tạo súng phun sơn

Súng sơn được nối với bình chứa sơn qua nắp 3 và chốt 4, có thể tháo nắp tự do. Ở cạnh phải súng sơn có một đầu

nối với máy nén không khí qua ống cao su, để dẫn không khí nén. Lượng sơn ở bình chứa ít, để tiện thay đổi các loại sơn, có thể phun được các loại sơn. Trước khi dùng, nối ống cao su truyền từ máy nén khí với đầu cắm ở phía phải súng, mở nắp 3 và chốt 4, đổ sơn đã pha chế vào bình 2 (không đầy quá). Rồi đậy nắp lại làm sao không để lọt khí. Khi sử dụng, tay phải cầm báng súng, dùng ngón tay ấn vào cò súng 5, làm cho không khí nén đi qua, sơn được hút lên từ ống dẫn trong bình chứa 2, qua vòi phun 7, phun đồng đều trên bề mặt sản phẩm.

Cấu tạo súng phun sơn xem hình 6 - 1.



Hình 6-1.

Cấu tạo súng phun sơn

- 1 - Súng phun
- 2 - Bình đựng sơn
- 3 - Nắp
- 4 - Đinh nắp
- 5 - Cò súng
- 6 - Điều chỉnh không khí
- 7 - Vòi phun
- 8 - Vít điều chỉnh
- 9 - Báng súng sơn

b) Giới thiệu súng phun sơn kiểu PQ - 2

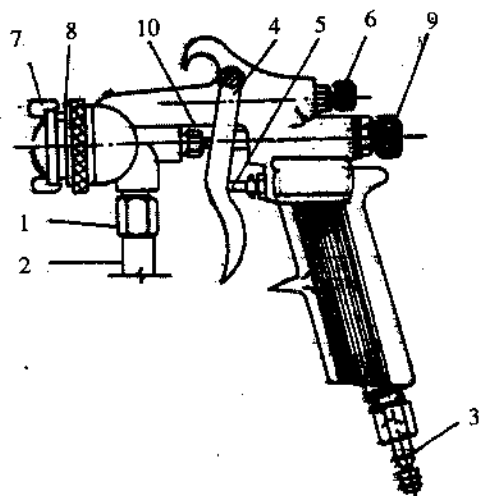
Súng phun sơn kiểu PQ - 2 xem hình 6 - 2.

Phương pháp sử dụng :

- Nếu sử dụng lượng sơn không lớn, cho sơn đã pha chế vào trong bình sơn 1 lít (nếu lượng sơn lớn thì nối với thùng chứa sơn bằng ống cao su $\phi 8\text{mm}$), nối ống cao su dẫn không

khí nén vào đầu nối của súng, áp suất không khí nén 3 - 5 kg/cm², bóp tay vào cò súng, sơn được phun ra.

- Nếu quay van khổng chế về phía phải hoặc theo chiều kim đồng hồ, cho đến khi chặt, được lớp sơn hình tròn, nếu quay van khổng chế về phía trái hoặc ngược chiều kim đồng hồ, có thể điều chỉnh được lớp sơn có dạng elíp theo hình dạng khác nhau, dù ở vị trí nào cũng phải vặn chặt ốc. Khi đường kính vòi phun 1,8mm, khoảng cách giữa vòi phun và sản phẩm 26cm, thì độ rộng elíp 13 - 14 cm đường kính hình tròn 5cm.



Hình 6.2 Súng sơn PQ - 2

- | | | |
|---------------------|-------------------|-----------------------|
| 1. Dầu nổi với sơn. | 2. Ống sơn. | 3. Dầu nổi không khí. |
| 4. Cờ súng. | 5. Van không khí. | 6. Van không chế. |
| 7. Vòi phun. | 8. Ốc. | 9. Vít. |

- Khống chế lượng tiêu hao sơn có thể điều tiết bằng ecu điều chỉnh của van khống chế. Nếu quay ecu về phía

phải hoặc theo chiều kim đồng hồ thì làm giảm số lượng, nếu quay về phía trái hoặc ngược chiều kim đồng hồ thì làm tăng số lượng.

- Sau khi sử dụng xong, phải phun bằng dung môi loãng để làm sạch lớp sơn trong súng, cho dầu vào những bộ phận cần thiết, kịp thời sửa chữa hư hỏng.

Quy cách các loại súng sơn kiểu KP-10, KP-20, KP-30 như sau :

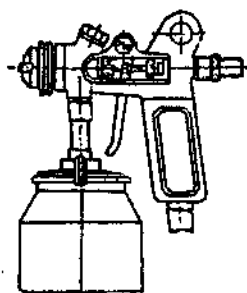
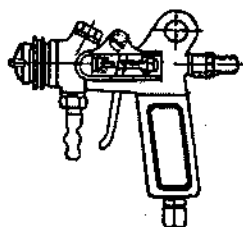
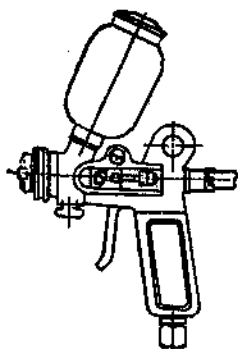
Chỉ tiêu	Đơn vị	Loại súng sơn		
		KP-10	KP-20	KP-30
Kích thước ngoài	mm	175 × 325	145 × 340	176 × 345
Trọng lượng	g	650	625	920
Áp suất không khí	At	3 - 4	3 - 5	3-4
Lượng tiêu hao không khí.	m ³ /giờ	11 - 16	11-16	11-16
Thể tích bình chứa sơn	lit	0,5	-	0,75-1,0
Áp suất thùng chứa sơn	At	-	0,8-1,5	-
Đường kính vùng sơn không nhỏ hơn	cm	10	10	10
Đường kính vòi phun	mm	1,2 : 1,8 : 2,5	1,2 : 1,8 : 2,5	1,2 : 1,8 : 2,5

Súng sơn KP-10 dùng cho sản xuất nhỏ.

Súng sơn KP-20 không dùng bình chứa sơn dùng thùng sơn chịu áp lực, dùng cho sản xuất lớn.

Súng sơn KP-30 dùng để gia công loại sơn có độ nhớt thấp.

Các loại súng sơn xem hình 6-3.



Loại KP-10

Loại KP-20

Loại KP-30

Hình 6-3. Các loại súng sơn.

Vòi phun có thể thay thế, đường kính vòi phun có các loại 1,2 ; 1,8 ; 2,5 ; 4,5mm.

Chọn đường kính vòi phun đối với các sản phẩm khác nhau có thể xem bảng dưới đây :

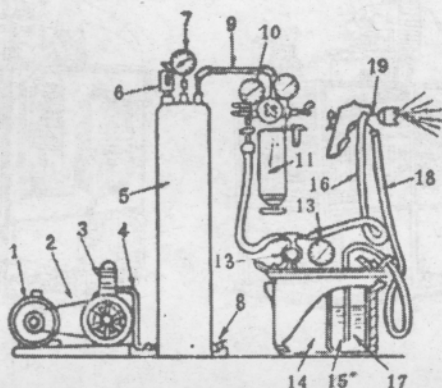
Loại sản phẩm	Đường kính vòi phun (mm)
Phun các bản vẽ	0,2-0,3
Phun chữ thuyết minh	0,2-1,2
Phun chi tiết máy	1,2-2,5
Phun bề mặt lớn như vỏ ô tô	2,5-3,5
Phun đặc biệt như phun mattít	3,5-4,5

c) Thiết bị phun không khí nén

Cấu tạo thiết bị phun không khí nén xem hình 6-4, dùng cho sản xuất lớn, có thể sử dụng cùng lúc 4 vòi phun.

Sau khi động cơ 1 khởi động, qua dây đai 2 truyền vào máy nén khí 3, sinh ra không khí nén từ ống dẫn 4 đưa vào bình chứa 5, qua ống dẫn khí 9 đưa vào bình giảm áp 11, phân li dầu, khí, sau khi từ áp suất cao giảm xuống áp suất

thấp, qua van 12 đưa vào thùng sơn 14, trên bề mặt dung dịch sơn 15 trong thùng sơn, chịu áp suất không khí nén, dung dịch sơn bị nén qua ống 17, dẫn qua ống cao su 18 đi vào súng sơn 19, ngoài ra không khí nén từ ống cao su 16 vào súng sơn 19. Khi mở van súng sơn, sơn sẽ được phun ra.



Hình 6-4. Thiết bị phun không khí nén.

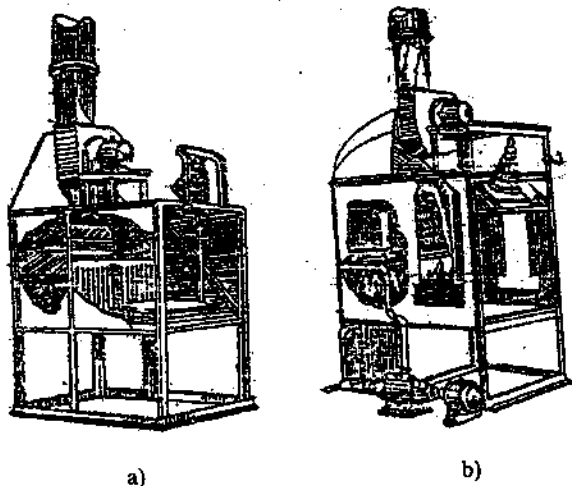
- 1- Động cơ. 2- Dây đai. 3- Máy nén không khí.
- 4, 9 - Ống dẫn khí. 5- Thùng chứa. 6- Van an toàn.
- 7, 10, 13- Đồng hồ áp suất. 8- Van xả nước.
- 11- Bộ phận giảm áp (và làm sạch không khí).
- 12- Van điều chỉnh. 14- Thùng chứa sơn. 15- Sơn.
- 16- Ống dẫn cao su không khí nén. 17- Ống dẫn.
- 18- Ống cao su dẫn sơn. 19- Súng sơn.

d) Buồng phun sơn

Khi phun sơn có nhiều dung môi bay hơi gây độc hại và dễ nổ, ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân. Buồng phun sơn quy mô nhỏ, bụi sơn được hút qua ống đặt sau tủ. Do bụi sơn đi vào ống thông gió và cánh quạt, nên dòng khí đi qua thiết bị lọc nước, lúc đó những hạt sơn trong không khí gặp những giọt nước, bị giọt nước giữ lại, chảy ra ngoài ống.

Buồng phun sơn loại khô và loại ướt.

Xem hình 6-5 (a) (b)



Hình 6-5 (a) Buồng phun sơn khô

Hình 6-5 (b) Buồng phun sơn ướt

Khi lắp thiết bị thông gió cần chú ý những điểm sau đây :

- Tốc độ gió trong thiết bị thông gió loại nhỏ không nhỏ hơn mỗi giây một mét.
- Chỗ hút gió đối mặt với công nhân thao tác, phương hút gió trùng với phương của sơn bắn ra khỏi súng sơn.
- Buồng sơn phải có chiều sâu nhất định, không nhỏ hơn 1 mét để tránh sơn bắn ra làm ô nhiễm không khí.
- Góc thu của chụp hút không nhỏ hơn 60° để tránh cho sơn bắn ra.
- Có thể dùng tấm mỏng rộng 10cm làm tấm chắn tạo góc 30° với mặt phẳng, có thể rửa tấm chắn này và thu hồi sơn.

- Sau khi hút, lượng dung môi trong không khí phải nhỏ hơn nồng độ cho phép quy định thì thiết bị hút mới đạt tiêu chuẩn.

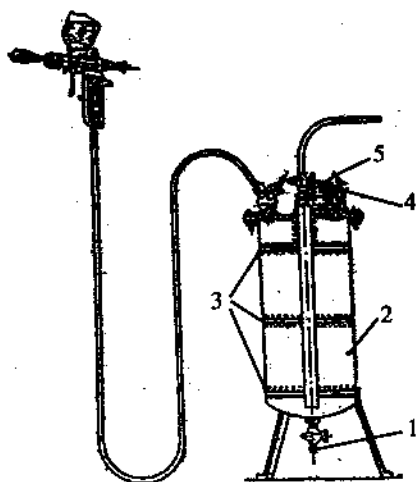
e) Bình phân li dầu nước

Không khí từ máy nén đi vào thiết bị đặc biệt - bình phân li dầu nước. Trong bình này có thể làm sạch dầu, nước, bụi có trong không khí.

Bình phân li dầu nước là bình trụ tròn có nắp đậy kín. Trong bình phân li có mấy lớp nỉ mỏng, giữa các lớp nỉ chứa dây than. Ở dưới đáy bình có van tháo ra, dầu và nước có thể thoát ra định kì từ van này. Trên nắp bình phân li có nắp van an toàn và thiết bị giảm áp, không khí đi qua bình phân li được giảm áp và làm sạch, dẫn vào súng sơn.

Trong quá trình sử dụng, mỗi ngày phải khử nước và dầu trong bình phân li, cứ hai, ba tháng tháo tấm lọc và làm sạch.

Bình phân li dầu nước xem hình 6-6.

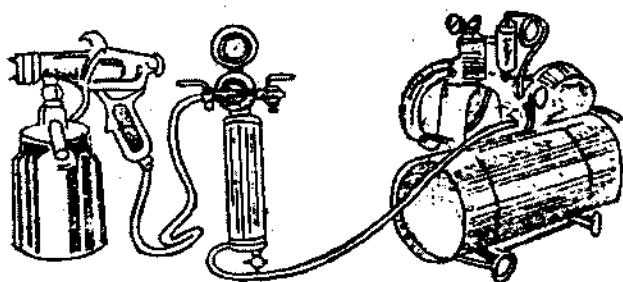


Hình 6-6. Bình phân li dầu nước

- | | | |
|-----------------|--------------------|-----------------|
| 1- Van tháo ra. | 2- Than. | 3- Lớp nỉ mỏng. |
| 4- Van an toàn. | 5- Đồng hồ áp lực. | |

6. Bình chứa sơn chịu áp suất

Bình chứa sơn chịu áp suất liên tục cung cấp sơn cho súng phun sơn. Hình 6-7 là thiết bị phun sơn kiểu bình chứa sơn chịu áp suất. Không khí qua bộ phận giảm áp đưa vào bình chứa sơn với áp suất 1 - 1,5 at, nén trên bề mặt sơn, sơn được dẫn qua ống cao su vào súng sơn. Để tránh bọt màu kết tủa, cần phải dùng tay lắc, khuấy sơn, còn có loại bình chứa sơn chịu áp suất trong đó có lắp cơ cấu khuấy sơn liên tục.



Hình 6-7. Thiết bị phun sơn loại nhỏ

IV - NHỮNG PHƯƠNG PHÁP PHUN SƠN TIỀN TIẾN

1. Phương pháp phun sơn gia nhiệt

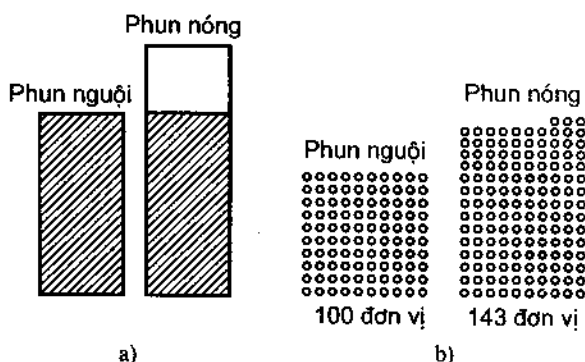
a) *Đặc điểm:* phương pháp phun gia nhiệt là phương pháp phun mới, hiện nay đang phát triển.

Phương pháp phun gia nhiệt căn cứ vào đặc tính độ nhớt sơn giảm đi khi tăng nhiệt độ, có thể tiết kiệm nhiều dung môi để pha loãng. Không chế nhiệt độ trong khoảng 70°C.

Phun sơn gia nhiệt có rất nhiều ưu điểm.

- Sự tiêu hao dung môi giảm đi rất nhiều, có thể tiết kiệm được 2/3 dung môi so với phun sơn ở nhiệt độ thường.
- Số lần phun giảm đi, bởi vì độ dày màng sơn lớn, nâng cao năng suất lao động.
- Màng sơn bằng phẳng, ít biến trắng.

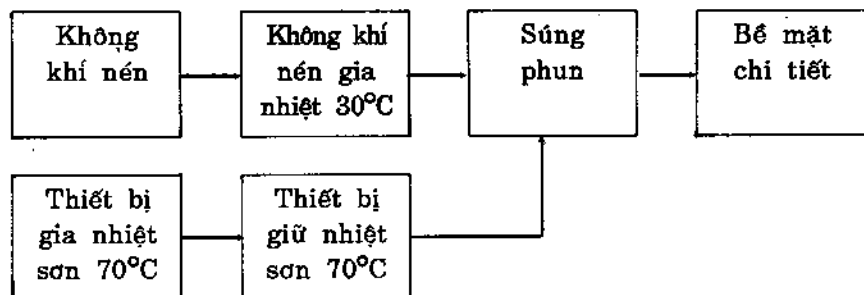
Xem hình 6-8a và 6-8b có thể thấy được hàm lượng chất rắn và diện tích che phủ khi phun sơn gia nhiệt.



Hình 6-8a. So sánh hàm lượng chất rắn khi phun nguội và nóng.

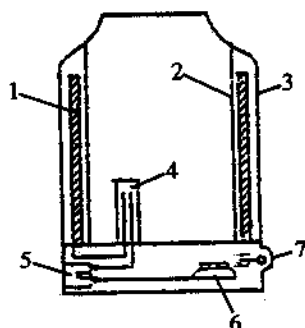
Hình 6-8b. So sánh diện tích che phủ khi phun nguội và nóng.

Quy trình phun sơn gia nhiệt như sau :



b) Những thiết bị phun sơn gia nhiệt :

- Gia nhiệt trong bình chứa sơn xem hình 6-9. Bình có hai lớp, ở giữa có dây điện trở, có thể điều chỉnh được nhiệt độ bằng thiết bị khống chế nhiệt độ. Thể tích bình 1 lít, điện áp 100-110V. Công suất 250-300W, thời gian gia nhiệt khoảng 15 phút. Phương pháp này gia nhiệt trực tiếp, để làm cháy sơn, tương đối nặng, cần phải thường xuyên thay sơn, chỉ thích hợp quy mô nhỏ.



Hình 6-9. Bình gia nhiệt sơn

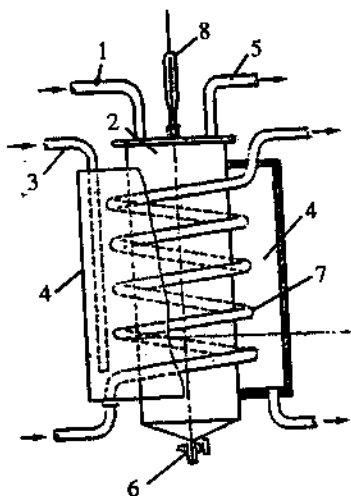
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| 1- Dây điện trở. | 2- Bình gia nhiệt bên trong. |
| 3- Bình gia nhiệt bên ngoài. | 4- Thiết bị khống chế nhiệt. |
| 5- Đầu cắm nguồn điện. | 6- Bộ điện dung. |
| 7- Đèn chỉ thị. | |

Thiết bị gia nhiệt liên tục xem hình 6-10.

Sơn từ thùng sơn chịu áp suất theo đường ống 1 dẫn vào thùng trụ tròn 2, xung quanh thùng trụ tròn được gia nhiệt bằng hơi nước hoặc nước nóng. Hơi nước hoặc nước nóng từ ống 3 đi vào thùng 4, sơn được gia nhiệt từ ống 5 đi vào súng sơn. Các chất kết tủa trong thùng chứa sơn gia nhiệt được khử đi qua van 6. Không khí nén được gia nhiệt bởi

ống xoắn 7. Để kiểm tra nhiệt độ sơn trên nắp thùng có nhiệt kế 8.

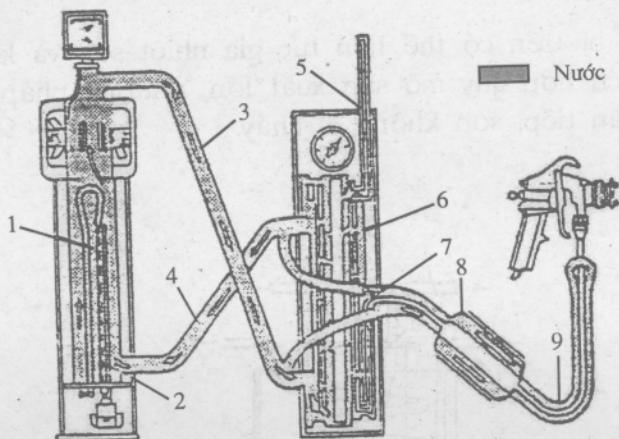
Thiết bị trên có thể liên tục gia nhiệt sơn và không khí nén, thích hợp quy mô sản xuất lớn, phương pháp trên gia nhiệt gián tiếp, sơn không bị cháy.



Hình 6-10. Thiết bị gia nhiệt sơn tuần hoàn.

- | | | |
|---------------------|--------------------|-------------|
| 1- Ống dẫn sơn vào. | 2- Thùng trụ tròn. | 3- Ống hơi. |
| 4- Thùng ngoài. | 5- Ống dẫn sơn ra. | 6- Van. |
| 7- Ống xoắn. | 8- Nhiệt độ. | |

Toàn bộ thiết bị gia nhiệt gián tiếp xem hình 6-11. Thiết bị này, gia nhiệt đều và nhanh, sơn không bị đóng kết và biến màu. Nước được gia nhiệt trong thiết bị gia nhiệt, sau đó được tuần hoàn trong bộ phận trao đổi nhiệt. Sơn từ trong ống xoắn của bộ phận trao đổi nhiệt đi vào súng sơn. Ống mềm dẫn vào súng sơn cũng được gia nhiệt bằng nước nóng.



Hình 6-11. Toàn bộ thiết bị gia nhiệt sơn gián tiếp

- 1- Bộ phận gia nhiệt. 2- Bộ khống chế nhiệt độ.
 3- Ống dẫn nước nóng vào. 4- Ống dẫn nước nóng ra.
 5- Ống sơn vào. 6- Bộ phận trao đổi nhiệt.
 7- Ống dẫn sơn gia nhiệt. 8- Nước nóng.
 9- Ống dẫn vào súng sơn.

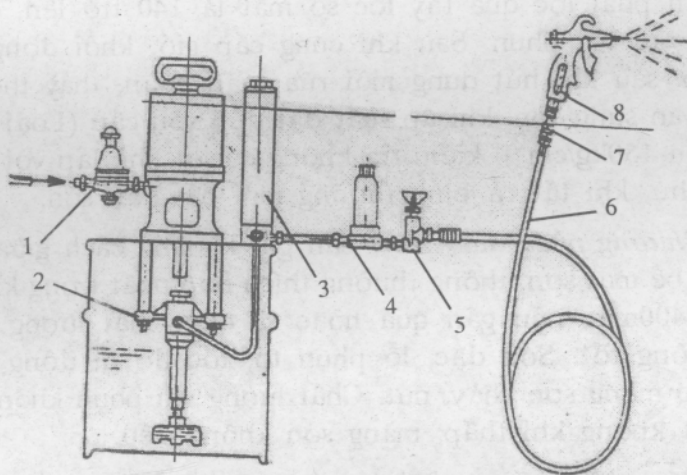
2. Phương pháp phun sơn cao áp không có không khí

Phương pháp phun sơn cao áp không có không khí là phương pháp phun sơn mới. Phương pháp phun sơn thông thường dùng áp suất không khí mang sơn từ súng sơn đến bề mặt sản phẩm, như vậy bụi sơn bay ra rất nhiều, lãng phí nhiều sơn, rất nhiều dung môi bay hơi, ảnh hưởng sức khỏe công nhân. Phương pháp phun sơn cao áp tạo cho sơn có áp suất nhất định, sơn được phân tán thành hạt nhỏ qua vòi phun đến bề mặt sản phẩm.

Thiết bị phun sơn cao áp xem hình 6-12.

Thiết bị phun sơn cao áp bao gồm những bộ phận chính sau đây :

1) **Bơm cao áp** : tăng áp suất sơn. Bơm gồm hai bộ phận xi lanh trên và xi lanh dưới. Áp suất không khí : $4-6 \text{ kg/cm}^2$ là động lực. Do xi lanh không khí lớn hơn xi lanh sơn, có tác dụng làm tăng áp suất sơn. Thí dụ bơm cao áp loại GP1, tỉ lệ diện tích giữa hai loại pit tông là $35 : 1$, vì vậy khi áp suất không khí 5 kg/cm^2 , thì áp suất sơn xi lanh sơn đạt đến 175 kg/cm^2 . Bơm cao áp có van điều chỉnh áp suất, có thể khống chế áp suất. Phần trên xi lanh không khí và phần dưới xi lanh sơn tách rời nhau, vì vậy sơn phun ra không có không khí.



Hình 6-12. Thiết bị phun sơn cao áp không có không khí

- 1- Van điều chỉnh áp suất. 2- Bơm cao áp. 3- Áp quy.
4- Máy lọc. 5- Van. 6- Ống mềm cao áp.
7- Đầu cắm xoay. 8- Súng sơn. 9- Tiếp với không khí nén.

2) Ac quy : ổn định áp suất sơn, nâng cao chất lượng sơn.

3) Máy lọc : lọc tạp chất sơn tránh vòi phun bị tắc.

4) Ống mềm cao áp : dẫn sơn cao áp đến súng sơn.

5) Súng sơn và vòi phun là thiết bị tương đối quan trọng. Sơn cao áp trong súng sơn không được lọt ra, vòi phun chịu mài mòn.

6) Khi có thiết bị gia nhiệt, tỉ lệ diện tích của hai loại pitt tông nhỏ hơn so với trước, áp suất sơn vào khoảng 50 - 120kg/cm², thiết bị gia nhiệt lắp ở giữa bộ phận ac quy và máy lọc, dùng dây điện trở gia nhiệt đến nhiệt độ cần thiết.

Phương pháp thao tác :

1) Công việc chuẩn bị : chuẩn bị đầy đủ sơn và dung môi, sơn cần phải lọc qua rây lọc số mắt là 140 trở lên, để đề phòng tắc vòi phun. Sau khi cung cấp gió, khởi động bơm cao áp, sau khi hút dung môi rửa tuần hoàn, thay thế sơn, đóng van súng sơn, khi áp suất đạt đến yêu cầu (Loại GP-1 đạt đến 150kg/cm²), kiểm tra không có lọt khí, lắp vòi phun, phun thử, khi tất cả bình thường mới bắt đầu sơn.

2) Phương pháp thao tác : cần giữ khoảng cách giữa súng sơn và bề mặt sơn, thông thường thích hợp nhất trong khoảng 300 - 400mm, nếu gần quá hoặc xa quá, chất lượng màng sơn không tốt. Sơn đặc, lỗ phun to, tốc độ di động chậm làm cho màng sơn chảy, nứt. Chất lượng vòi phun không tốt, áp suất không khí thấp, màng sơn không đều.

3) Rửa thiết bị sau khi phun xong : tháo vòi phun, rửa bằng dung môi, lấy ra sơn còn lại trong súng sơn, hút dung môi, rửa sạch, tháo ống cao áp, rửa bằng dung môi trong máy nén không khí.

4) Chú ý : khi không làm việc, đóng van thông gió bóp cò súng sơn để phun ra một số sơn, áp suất trong đường

ống giảm đi, đầu súng sơn ngâm vào dung môi để tránh sơn đông rắn trong vòi phun. Áp suất cao áp trong ống mềm không vượt quá áp suất cho phép, khi sử dụng không để gấp khúc, không dẫm vào và đi xe lăn qua. Hệ thống lưới lọc phải bảo đảm lọc tốt. Thường xuyên cho đầu bôi trơn những chỗ cần thiết. Nếu có sự cố phải phân tích nguyên nhân, kịp thời sửa chữa.

3. Phương pháp phun tĩnh điện

Phương pháp phun tĩnh điện là phương pháp dùng tác dụng của điện trường cao áp, phun sơn trên bề mặt sản phẩm.

1) Đặc điểm phương pháp phun tĩnh điện

Phương pháp phun tĩnh điện là phương pháp tiên tiến, so sánh với phun thông thường phun tĩnh điện có những đặc điểm sau :

- Hiệu suất lao động cao, thích hợp dùng cho sản xuất lớn.
- Chất lượng sản phẩm tốt, màng sơn đồng đều độ bám chắc tốt.
- Tiết kiệm nguyên liệu sơn, hiệu suất sử dụng cao có thể đạt trên 80-90%.
- Thao tác đơn giản.
- Có thể cơ khí hóa, tự động hóa, giảm nhẹ sức lao động, sơn bay ra ít, cải thiện điều kiện vệ sinh môi trường.
- Có thể sơn được các loại sản phẩm có hình dáng khác nhau và nguyên liệu khác nhau.

2) Nguyên lí sơn tĩnh điện :

Nguyên lí sơn tĩnh điện dựa trên đặc điểm cơ bản của điện tích : cùng dấu đẩy nhau, khác dấu hút nhau.

Thiết bị cao áp một chiều, sinh ra điện trường cao áp, điện cực xung quanh sản phẩm nối với cực âm dòng một chiều cao áp, sản phẩm nối với đất là cực dương. Sau khi súng sơn phun sơn vào trong điện trường tĩnh điện, hạt sơn dạng sương mù bị cảm ứng mang điện tích âm, bị hấp phụ đồng đều trên bề mặt sản phẩm

3) Thiết bị sơn tĩnh điện :

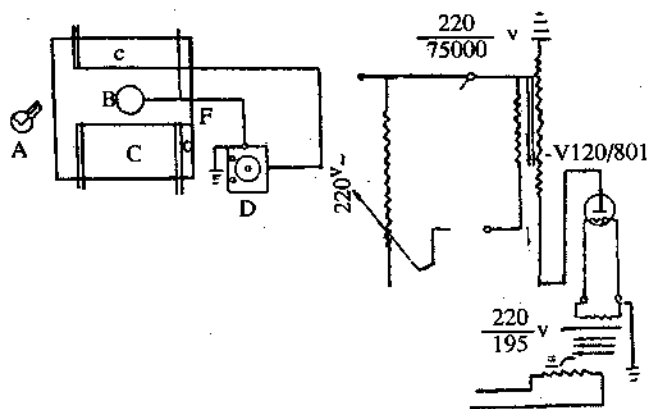
Thiết bị sơn tĩnh điện xem hình 6-13.

Phương pháp phun sơn tĩnh điện xem hình 6-14.

Thiết bị sơn tĩnh điện gồm có :

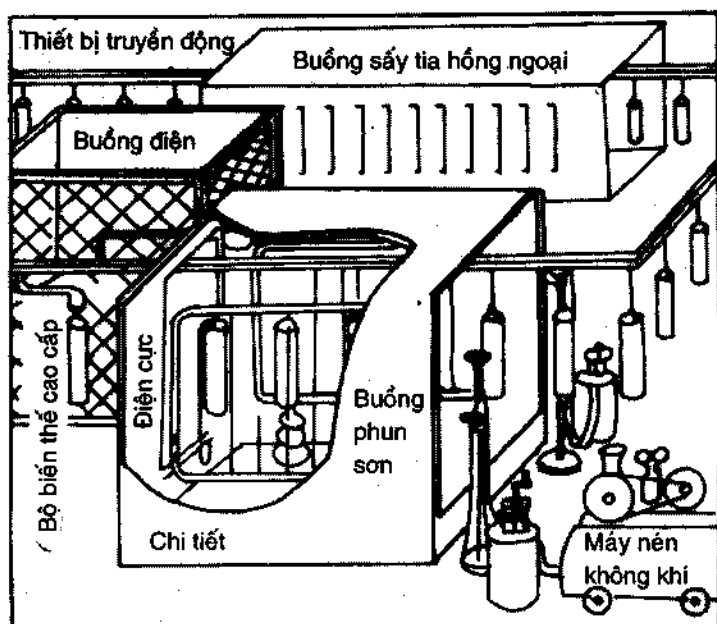
a) *Thiết bị cao áp một chiều* : dùng máy biến thế xoay chiều lắp thêm bộ phận chỉnh lưu cao áp (V120/801 TĐK). Điện áp chỉnh lưu 75KV.

b) *Lưới dây đồng* : dùng dây đồng $\phi 1,05$ đan thành lưới, có kích thước 600x500mm.



Hình 6.13. Thiết bị phun tĩnh điện

- A- Miệng ống phun. B- Sản phẩm.
C- Lưới điện. D- Máy biến thế cao áp một chiều.
E- Cách điện cao áp. F- Phòng phun sơn.



Hình 6-14. Sơ đồ phun sơn tĩnh điện

c) Phòng phun sơn, chế tạo bằng gỗ, có kích thước 1700 × 1600 × 1700mm.

d) *Súng sơn* : đường kính vòi phun súng sơn không vượt quá 1,8mm.

e) Máy nén không khí : áp suất 2kg/cm^2 .

4) *Chú ý sự cố* :

a) *Chú ý an toàn* : trong quá trình thí nghiệm cần có thiết bị an toàn, kim loại ở gần phải nối với dây tiếp đất. Sau khi phun xong, trước tiên tiến hành phóng điện, sau đó mới lấy sản phẩm ra.

b) Đường kính dây đồng làm lưới càng nhỏ, càng tốt, đường kính 0,15 là thích hợp nhất. Khoảng cách mắt lưới $80 \times 80\text{mm}$, bề mặt dây dẫn phải sạch sẽ.

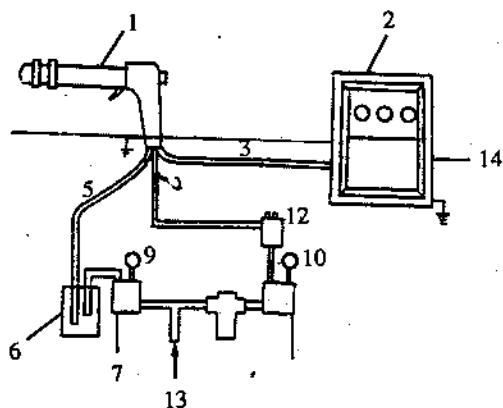
c) *Khoảng cách điện cực* : khoảng cách lưới dây đồng và bề mặt chi tiết 180mm là thích hợp nhất, khoảng cách như vậy giữa các điện cực không sinh ra hiện tượng phóng điện.

d) *Độ nhót sơn không lớn quá*, nếu không hạt sơn dạng sương mù rất khó phân tán, ảnh hưởng chất lượng.

e) *Không khí nén tốt nhất phải lọc qua bình phân li dầu nước để làm sạch*, áp suất 1kg/cm^2 là thích hợp nhất.

5) Giới thiệu thiết bị sơn tĩnh điện SJP - 67

Thiết bị sơn tĩnh điện SJP-67 gồm có bộ phận chủ yếu là : bộ phận sinh tĩnh điện, súng phun tĩnh điện. Ngoài ra còn có hệ thống cung cấp sơn, hệ thống nén khí, dây cao áp v.v... Xem hình 6-15.



Hình 6-15. Thiết bị phun tĩnh điện SJP-67

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1- Súng phun tĩnh điện. | 2- Bộ phận sinh tĩnh điện. |
| 3- Dây cao áp. | 4- Ống không khí nén. |
| 5- ống dẫn sơn. | 6- Thùng đựng sơn. |
| 8- Máy biến thế. | 9, 10- Đồng hồ áp suất. |
| 11- Máy lọc. | 12- Công tắc. |
| 13- Không khí nén. | 14- Nối nguồn điện. |

Bộ phận sinh tĩnh điện là bộ phận sinh tĩnh điện cao tần, sử dụng an toàn, thể tích nhỏ, trọng lượng nhẹ. Khi phun, khoảng cách thích hợp giữa súng phun và bề mặt sản phẩm là 250- 300mm. Để sơn dễ mang điện, ở dạng sương mù trong điện trường, sơn phải có điện trở thấp và sức căng bề mặt nhỏ. Vì vậy đối với sơn có điện trở cao cần cho thêm dung môi có cực, hoà tan mạnh, điểm sôi cao để điều chỉnh, đồng thời làm giảm sức căng bề mặt.

4. Sơn điện hóa

Sơn điện hóa là công nghệ sơn mới phát triển hơn 60 năm nay. Sơn điện hóa có rất nhiều ưu việt hơn so với các phương pháp gia công sơn khác, vì thế được mọi người rất coi trọng. Sơn điện hóa được áp dụng rộng rãi trong các ngành chế tạo ô tô, xe máy, tàu thuyền và các sản phẩm công nghiệp nhẹ khác và phát huy tác dụng rất to lớn.

1) Đặc điểm sơn điện hóa

So với các phương pháp gia công sơn khác sơn điện hóa có đặc điểm như sau :

a) Dung môi sơn là nước, không có bụi sơn và dung môi bay hơi, cải thiện điều kiện lao động, bảo đảm sức khỏe công nhân.

b) Có thể sản xuất tự động hóa, vì thế làm giảm cường độ lao động, nâng cao năng suất lao động.

c) Nâng cao chất lượng sản phẩm. Độ dày lớp sơn đồng đều, bám chắc, những chi tiết có hình dáng phức tạp đều được lớp sơn có độ dày đồng đều.

d) Giảm giá thành sản phẩm, tiết kiệm phần lớn dung môi, hiệu suất sử dụng đạt đến trên 95%.

e) Dung môi là nước, nên không cháy, sản xuất an toàn.

g) Sau khi xử lý bề mặt có thể sơn ngay, không phải sấy khô nên tiết kiệm năng lượng.

Nhưng màu sắc sơn điện phân không đầy đủ, chỉ dùng cho mấy loại sơn có màu sẫm.

2) Nguyên lí cơ bản sơn điện hóa :

Sơn điện hóa cũng giống như mạ, sản phẩm được nhúng trong thùng sơn, sản phẩm là anốt, thùng sơn là katốt, sơn là chất điện phân, hai cực nối với nguồn điện một chiều, sau khi có dòng điện đi qua trên bề mặt sản phẩm hình thành lớp sơn dính như keo, sau khi sấy khô được lớp sơn bóng cứng.

Quá trình xảy ra trong điện phân tương đối phức tạp, thông thường có năm phản ứng như sau :

a) *Điện li* : sơn trong dung dịch nước, do tác dụng điện li của nước tạo nên ion có điện tích dương và điện tích âm.

b) *Điện phân* : dưới tác dụng của dòng điện, ion dương đi về phía katốt, ion âm đi về phía anốt.

c) *Kết tủa* : ion âm bị hấp phụ trên anốt, sinh ra phản ứng điện hóa, kết tủa tạo thành màng, không hòa tan trong nước.

d) *Điện thẩm thấu* : dưới tác dụng lực điện trường nước trong màng sơn thoát ra khỏi màng sơn.

e) *Khí thoát ra* : dòng điện đi qua chất điện phân và nước, xảy ra các phản ứng ở các điện cực, ở katốt khi H_2 thoát ra, ở anốt khí O_2 thoát ra.

Khi sơn điện phân, huyền phù và nhũ tương gồm các loại sau :

- Các polime đã được cacboxyl hóa và chuyển thành các muối có thể tan được như $RCOONH_4$, $RCOOK$ hoặc R_3NH^+ .

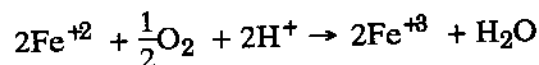
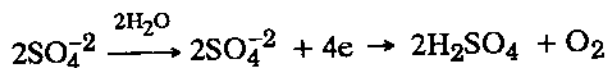
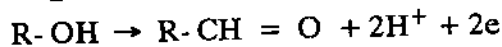
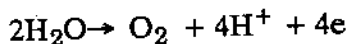
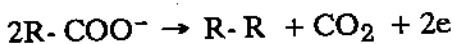
- Bột màu là trung tâm bao bọc của các anion polime cũng như nhũ tương hoặc huyền phù đã được tích điện âm, chúng trở thành phần tử tích điện âm và chuyển về Anốt.

- Anion của các chất đệm.

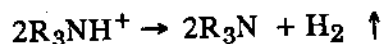
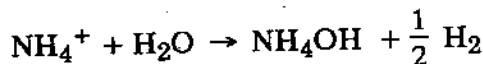
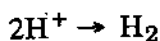
- Nước bị phân li H^+ và OH^- .

- Tạp chất có các ion SO_4^{-2} , Cl^- , Fe^{+2} , Fe^{+3} , PO_4^{-3} , Ca^{+2} , Mg^{+2} v.v....

Quá trình phản ứng anốt như sau :



Phản ứng katốt :



3) Ảnh hưởng các nhân tố công nghệ đến chất lượng màng sơn

a) *Điện áp* : điện áp cao, màng sơn dày, nhưng điện áp quá cao, màng sơn thô, độ bám kém. Đồng thời trên anốt sinh ra khí oxi làm cho màng sơn có lỗ châm kim và bọt khí. Điện áp thấp, màng sơn mỏng và mịn. Điện áp thấp quá, không sinh ra màng sơn. Chọn điện áp nào cần căn cứ vào điều kiện gia công cụ thể, thông thường trong phạm vi 30 - 80 V.

b) Thời gian điện phân :

Thông thường, thời gian điện phân càng dài, màng sơn dày. Thời gian ngắn, màng sơn mỏng. Thời gian dài quá, màng sơn đóng cục và độ bám kém. Để bảo đảm chất lượng

màng sơn, thời gian càng ngắn càng tốt. Thông thường, thời gian thích hợp vào khoảng 2 phút.

c) Giá trị pH :

Giá trị pH thấp, tính ổn định dung dịch sơn không tốt, dễ xảy ra hiện tượng phân li giữa sơn và nước nhựa bị tách ra. Nếu pH quá cao, màng sơn sẽ bị hòa tan, màng sơn mỏng. Thông thường phải duy trì pH trong khoảng 8-9 là thích hợp nhất.

d) Nhiệt độ sơn :

Nhiệt độ sơn cao, tạo thành màng sơn nhanh, nhưng màng sơn thô, nhiệt độ thấp, tạo thành màng sơn chậm, màng sơn mịn. Thông thường nhiệt độ khống chế trong khoảng 20 - 30°C.

e) Hàm lượng chất rắn trong sơn :

Thông thường hàm lượng chất rắn thấp, màng sơn mỏng, để lộ kim loại nền, độ che phủ kém. Nhưng màng sơn mịn, độ bám chắc tốt, hàm lượng chất rắn cao, màng sơn dày, nhưng bề mặt thô, độ bám kém. Thông thường hàm lượng chất rắn trong khoảng 8 - 15%.

g) Trạng thái bề mặt sản phẩm :

Bề mặt sản phẩm có lớp màng mỏng như lớp oxi hóa, phốt phát hóa, cromat hóa làm tăng khả năng bảo vệ chống ăn mòn. Lớp phủ làm tăng độ dẫn điện bề mặt khi sơn do đó tăng độ bám, độ bền của lớp sơn điện hóa. Bề mặt kẽm hoặc thép mạ kẽm phải xử lý phốt phát hóa, cromat hóa để tăng độ bám và độ bền ăn mòn. Nhôm và hợp kim nhôm do lớp oxit dẫn điện kém, nên muốn sơn điện hóa trên nhôm phải làm sạch bề mặt, hoặc thêm lượng thích hợp Cl^- trong bể sơn điện hóa.

4) Công nghệ sơn điện hóa

a) Chuẩn bị bề mặt :

Quá trình chuẩn bị bề mặt sơn điện hóa giống như công nghệ mạ phải làm sạch dầu mỡ và sạch gỉ. Để tăng chất lượng sơn bề mặt sản phẩm có thể phốt phát hóa, cromát hóa.

b) Sơn điện hóa :

Sắt, thép, gang, kẽm hoặc nhôm mô tơ điện, ô tô, dụng cụ gia đình cần sơn điện phân một lớp là đủ.

Sơn điện hóa lớp màu trắng khi thực hiện trên nền sắt do ion sắt hòa tan khi sấy tạo Fe_2O_3 màu nâu.

Để có màu trắng, người ta thường cho thêm vào dung dịch sơn bột màu titan oxit chất tạo màng và dung môi hữu cơ. Bề mặt sắt xử lý phốt phát hóa kết hợp canxi phốt phát với sự có mặt ion đồng cũng đảm bảo được sơn lớp màu trắng. Trên nền nhôm và kẽm vẫn giữ được lớp sơn màu trắng.

Do lớp sơn điện hóa có độ cách nhiệt cao, nên thông thường khi màng sơn đạt đến chiều dày nhất định thì tốc độ sơn giảm dần bằng không và khó có thể sơn tiếp được nữa. Muốn sơn lớp thứ hai dùng các phương pháp nhúng, phun, quét v.v... hoặc phải tạo lớp đầu là lớp sơn điện hóa cách điện.

Cho thêm các chất vào trong sơn như grafit, bột muội than, bột kim loại kẽm, nhôm, sắt v.v... với hàm lượng 30- 40% thể tích, có thể tạo màng sơn có độ dẫn điện, lớp sơn có thể dày 12 - 35mm, thậm chí đến 60mm. Để sơn lớp thứ hai thì lớp sơn lót phải được sấy khô.

Bể sơn điện hóa thường làm bằng thép vì pH của dung dịch chỉ khoảng 7, nên bảo vệ katốt là thành bể. Để giữ ổn định huyền phù hoặc nhũ tương, bể sơn điện hóa phải khuấy ít nhất 20 - 50 lần/giờ hoặc bơm dung dịch tuần hoàn từ đáy bể lên bề mặt dung dịch và chú ý tránh tạo bọt khí.

Để giữ cho bể sơn ổn định, thường dùng các phương pháp sau :

- Bay hơi dung môi như amôniac.
- Điện li bớt các ion thừa bằng kết tủa katốt, ở điện áp 50 - 80V, mật độ dòng trung bình 30 - 50A/dm².
- Trao đổi ion để lọc bớt các ion lạ.
- Bổ sung sơn thường xuyên để giữ ổn định.

Chế độ kiểm tra bể sơn điện hóa hàng ngày là : giá trị pH, hàm lượng sơn và bột màu, đương lượng của dung môi cho 100g chất rắn và đương lượng dung môi cho 1000ml dung dịch bể. Chế độ kiểm tra hàng tuần còn phải thêm dung lượng điện, độ dẫn điện, độ phân bố, tỉ lệ bột màu với chất tạo màng, độ bền màng sơn.

c) Sấy :

Sấy màng sơn ở nhiệt độ 150 - 200°C, thời gian 10 - 40 phút, trong tủ sấy hoặc trong khí nóng gián tiếp hoặc trực tiếp.

Trong quá trình sấy, nếu nhiệt độ sấy thấp không được màng sơn cứng bền, nếu sấy ở nhiệt độ quá cao, màng sơn dễ bị cháy, rộp.

d) Kiểm tra :

Kiểm tra màng sơn điện hóa cũng giống như kiểm tra lớp mạ : chiều dày, độ bám chắc, độ che phủ và độ đồng đều.

5. Sơn bột

Sơn bột có ý nghĩa to lớn trong công nghiệp sơn. Vì nó cho phép sử dụng được một số loại polime không tan trong dung môi, mà trước đây không làm sơn được. Nhờ tính năng đặc biệt của những polime này, màng sơn mang nhiều tính

chất mốc. Những loại nhựa được sản xuất sơn bột là nhựa epoxi, nhựa polieste, nhựa poliurêtan, polietilen, poliprôpylen, polivinyl clorua, polivinyl butiran, polistiren v.v... Những loại nhựa này rất khó hòa tan trong dung môi thông thường, cho nên không sử dụng làm sơn truyền thống được, nhưng dùng làm sơn bột thì chúng tạo thành màng sơn rất tốt. Sơn bột được phát triển nhanh, nhờ những ưu điểm sau :

- 1) Màng sơn bột có độ bền va chạm, độ bền mài mòn cao.
- 2) Màng sơn bột không rỉ, khả năng bảo vệ bề mặt kim loại cao.
- 3) Sơn bột bền với hóa chất, cách điện tốt.
- 4) Sơn bột có nhiều màu sắc và sơn được nhiều loại sản phẩm có hình dáng phức tạp.
- 5) Màng sơn bột bám dính tốt trên thủy tinh, sành sứ và kim loại, sơn dày mỏng tùy ý.
- 6) Sơn bột không chứa dung môi, không gây độc hại, cháy, nổ.
- 7) Sơn bột giá thành hạ, sử dụng được polime không hòa tan trong dung môi.

Gia công sơn bột :

Thiết bị gia công sơn bột là một cái thùng, ở phía dưới thùng có lắp màng sứ nhiều lỗ, sơn bột đặt trên màng sứ nhiều lỗ được gia nhiệt, ở phía dưới thùng có không khí đi vào, làm cho sơn bột lưu động, nổi lên trong thùng, sản phẩm được gia nhiệt, nhúng vào bột sơn nổi lên, sơn bám vào bề mặt sản phẩm, lấy ra sấy khô, được màng sơn đồng đều.

Chương 7

TÍNH NĂNG, CÔNG DỤNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG MỘT SỐ SƠN THƯỜNG DÙNG

I - SƠN DẦU

Sơn dầu có nguyên liệu cơ bản là dầu khô, do quá trình gia công mà tạo nên.

Sơn dầu có màng sơn mềm, độ bám tốt, chịu khí hậu, khó bị bột hóa và nứt, giá thành rẻ, gia công thuận lợi. Nhưng sơn dầu lâu khô, tính năng cơ khí không cao, không có thể mài và đánh bóng, độ cứng và độ bóng không tốt.

Sơn dầu có ba loại : sơn dầu thuần túy, sơn dầu dày, sơn dầu pha chế.

1. Sơn dầu thuần túy. Là loại dầu trong suốt, dùng để sơn các kim loại ở trong nhà, gỗ, vải v.v... Sử dụng sơn dầu thuần túy bằng phương pháp xoa hoặc quét. Dùng vải trắng bao bông thấm sơn dầu, hoặc dùng chổi quét xoa hoặc quét 1 - 2 lần là được. Nếu là đồ gỗ cần dùng bột màu để nhuộm màu, sau khi khô dùng giấy nháp mịn mài bóng, sau đó quét 1 - 2 lần sơn dầu lên bề mặt sản phẩm.

2. Sơn dầu dày. Sơn dầu dày là hỗn hợp dầu khô và chất màu, cho thêm sơn dầu và dung môi. Loại sơn này mềm, kết dính tốt, thông thường dùng để làm lớp sơn lót, cũng có thể sơn trang trí lên bề mặt ngoài, nhưng độ bóng thấp,

độ cứng thấp. Khi gia công bằng phương pháp quét, cần phải quét 2 - 3 lần. Khi sơn lớp thứ hai phải để cho lớp thứ nhất khô mới được sơn, nếu ở nhiệt độ thường thời gian để khô khoảng 24 giờ.

Nếu sơn đặc dùng dầu thông hoặc xăng để pha loãng.

3. Sơn dầu điều chế. Sơn dầu điều chế là loại sơn gồm có dầu là nguyên liệu chủ yếu, cho thêm bột màu, dung môi, chất làm khô v.v...

Cũng có khi nguyên liệu chủ yếu cho thêm nhựa. Sơn dầu điều chế khô chậm, màng sơn mỏng, độ bóng kém, nhưng độ bám chắc tốt, chịu khí hậu tốt, khó bị bột hóa và nứt. Sơn dầu điều chế có thể dùng sơn cho kim loại, gỗ ở trong nhà và ngoài trời.

II - SƠN NHỰA THIÊN NHIÊN

Sơn nhựa thiên nhiên có nguyên liệu cơ bản là dầu khô, nhựa thiên nhiên, do quá trình gia công tạo nên.

Đặc điểm sơn nhựa thiên nhiên : gia công đơn giản, giá thành rẻ. So với sơn dầu, sơn nhựa thiên nhiên có nhiều tính năng tốt hơn, có tác dụng trang trí và bảo vệ nhất định. Khuyết điểm : tính bền không tốt, đặc biệt khi để ngoài không khí trong thời gian ngắn, mất bóng, bột hóa, nứt v.v...

Sơn nhựa thiên nhiên có ba loại : cánh kiến, este tùng hương, redinat canxi.

1. Sơn cánh kiến : (xem phần công nghệ sơn gỗ)

2. Este tùng hương :

Este tùng hương là loại sơn thường gặp nhất trên thị trường. Este tùng hương gồm hai loại : một loại có hàm lượng dầu

nhiều, bột màu nhiều, một loại hàm lượng dầu thấp, hàm lượng nhựa cao, bột màu ít, có chất lượng tốt hơn loại trên.

Loại este tùng hương hàm lượng dầu thấp có màng sơn dẻo, màu sắc rõ rệt, chịu nước tốt, độ bám chắc tốt, chịu khí hậu tốt, dùng để sơn kim loại và gỗ ở trong nhà.

- Có thể gia công bằng cách quét, phun.

- Làm loăng bằng xăng hoặc dầu thông.

Độ nhớt sơn 50 - 90 giây.

- Điều kiện khô : ở nhiệt độ thường khô bề mặt 6-8 giờ, khô toàn bộ màng 18 - 24 giờ.

3. Redinat canxi

Redinat canxi do tùng hương và canxi oxit tạo thành. Màng sơn redinat canxi cứng, bóng, bằng phẳng, dùng để sơn những sản phẩm trong nhà. Khuyết điểm : không chịu nước, không bền, tính năng cơ khí thấp, không sử dụng ngoài trời.

III - SƠN PHENOLFOMALDEHIT

Sơn phenolfomaldehit là loại sơn chất tạo màng chủ yếu là nhựa phenolfomaldehit. Có nhiều loại sơn phenolfomaldehit : sơn phenolfomaldehit 100% dầu, sơn phenolfomaldehit tùng hương, sơn phenolfomaldehit ankyl.

1. Sơn phenolfomaldehit 100% dầu

Sơn phenolfomaldehit 100% dầu màng sơn bền cứng, chống ẩm ướt tốt, chịu kiềm, chịu nước biển, chịu khí hậu và cách điện tốt. Sơn phenol fomaldehit 100% dầu dùng cho sơn tàu thuyền, sơn cầu, sơn máy bay, sơn cách điện, sơn chịu kiềm v.v...

Đặc biệt dùng làm lớp sơn lót cho kim loại là ưu điểm nổi bật so với các loại sơn khác.

Sơn lót phenolfomaldehit đỏ (hoặc vàng) là loại sơn có tính chống gỉ tốt, độ bám chắc tốt, chịu ăn mòn, chịu nước. Ngoài sơn epoxi ra, nó là một loại sơn chống gỉ tốt nhất, dùng làm sơn lót cho các kim loại, đặc biệt là vùng khí hậu ẩm ướt và trong nước.

Sơn lót phenolfomaldehit có thể phun hoặc quét. Thường thường quét hoặc phun hai lần, mỗi lần mỏng và đều.

Nếu đặc quá thì dùng xilen hoặc dầu thông để làm loãng. Độ nhớt khi phun là 18 - 25 giây, khi quét : 40 - 60 giây.

Ở nhiệt độ thường, thời gian khô 18 giờ, ở nhiệt độ 90 - 100°C, thời gian khô 1 - 2 giờ.

Sơn phenolfomaldehit màu đỏ dùng cho kim loại đen, sơn màu vàng dùng cho kim loại màu.

2. Sơn phenolfomaldehit tùng hương

Sơn phenolfomaldehit tùng hương có màng sơn cứng, khô nhanh, bền, chịu nước, chịu axit, kiềm, cách điện, nhưng màng sơn dễ biến vàng, dùng để sơn bảo vệ, trang trí cho các kim loại và gỗ. Sơn có các màu bóng, bền hơn sơn ankyl, dùng cho các công trình kiến trúc, công cụ giao thông, máy cơ khí, các đồ gỗ ở ngoài trời và trong nhà.

Độ nhớt khi phun 20 - 32 giây, dùng xăng hoặc dầu thông để pha loãng.

Ở nhiệt độ thường, thời gian khô 18 giờ.

Ở nhiệt độ 90 - 100°C, thời gian khô 1 - 2 giờ.

3. Sơn phenolfomaldehit - ankyl

Sơn phenolfomaldehit ankyl là màng sơn cứng chịu nhiệt, chịu nước, bám chắc tốt, chịu axit, chịu kiềm, chịu dung môi... Ngoài ra còn có tính chất cách điện rất tốt.

Trong 3 loại sơn trên, sơn phenolfomaldehit 100% dầu là tốt nhất, nhưng nguồn nguyên liệu hiếm, giá thành cao, chưa được sử dụng nhiều. Sơn phenolfomaldehit từng hương, nguyên liệu có nhiều, giá thành hạ, tính năng tương đối tốt được sử dụng nhiều. Sơn phenolfomaldehit ankyl sử dụng chưa được rộng rãi.

IV - SƠN BITUM

Sơn bitum là loại sơn bảo vệ, có lịch sử lâu đời. Mặc dù những năm gần đây sơn tổng hợp không ngừng phát triển, nhưng do nguồn nguyên liệu bitum phong phú, giá thành rẻ, có nhiều tính năng bảo vệ đặc biệt, cho nên vẫn được sử dụng rộng rãi.

1. Đặc điểm và công dụng sơn bitum

a) *Chịu nước rất tốt.* Trong các loại sơn, sơn bitum là một trong những loại sơn chịu nước tốt nhất. Sơn được dùng rộng rãi để chống ẩm ướt và trong môi trường nước.

b) *Tính bền hóa học tốt.* Sơn bitum có tính bền hóa học tốt, chịu axit, chịu kiềm rất tốt. Sơn được sử dụng trong môi trường ăn mòn..

c) *Cách điện tốt.* Sơn có tính cách điện tốt, dùng cho các thiết bị điện.

d) *Trang sức tốt.* Cho thêm dầu thực vật và các loại nhựa vào trong nhựa bitum, màng sơn đen bóng, tính năng cơ khí

tốt, chịu dầu rất tốt. Sơn dùng để trang sức bề mặt cho sản phẩm như máy khâu, xe đạp, hàng ngũ kim v.v...

2. Hai loại sơn bitum

Theo thành phần sơn bitum khác nhau, phân ra làm hai loại :

a) *Loại lấy nhựa bitum làm gốc* : Sơn bitum chỉ có nhựa bitum chịu nước, chống ẩm, chịu ăn mòn hóa học rất tốt, nhưng độ bám chắc, tính năng cơ khí, độ trang sức kém không chịu dầu, chịu ánh sáng v.v... Sơn được dùng để bảo vệ bề mặt gang thép, gỗ, xi măng ở trong nhà, dưới nước, dưới đất.

b) *Loại lấy nhựa bitum, dầu thực vật, các loại nhựa khác làm gốc* : khi cho vào nhựa bitum các loại dầu thực vật, các loại nhựa khác thì được các loại sơn nhựa bitum có các tính chất không giống nhau, đặc biệt là độ bám chắc, tính năng cơ khí, độ trang sức, chịu khí hậu được cải thiện rất rõ rệt.

3. Đặc điểm gia công

- Có thể quét, phun hoặc nhúng.
- Pha loãng bằng xilen, xăng, dầu thông.

V - SƠN ANKYL

Sơn ankyl là hỗn hợp nhựa ankyl bột màu, cho thêm chất làm khô hòa tan trong dung môi hữu cơ.

1. Tính năng và công dụng nhựa ankyl

Màng sơn nhựa ankyl dẻo, bám chắc tốt, tính năng cơ khí tốt, độ bóng rất cao, bền có khả năng chịu dầu, cách điện nhất định, nguồn nguyên liệu phong phú, giá thành rẻ. Khuyết điểm : không chịu nước, không chịu kiềm, lâu khô, dễ bong.

Sơn ankyl dùng để sơn bề mặt kim loại, gỗ trong nhà và ngoài trời, các loại xe, thiết bị cơ khí, dụng cụ gia đình v.v...

2. Các loại sơn ankyl

Sơn ankyl chia làm 3 loại : sơn ankyl tính dầu, sơn ankyl từng hương, sơn ankyl tính nhựa. Trong đó sơn ankyl tính dầu được sử dụng rộng rãi nhất. Sơn ankyl tính dầu có ba loại : sơn ankyl dầu béo, sơn ankyl dầu trung bình, sơn ankyl dầu gầy.

a) *Sơn ankyl dầu béo* : sơn ankyl dầu béo có hàm lượng dầu 60 - 70%. Sơn có đặc điểm màng sơn mềm, bóng, bền, giữ được độ bóng lâu, nhưng màng sơn khô chậm. Sơn được dùng để sơn các loại xe, cầu, máy nông nghiệp.

b) *Sơn ankyl dầu trung bình* : sơn ankyl dầu trung bình có hàm lượng dầu 50%, là loại được sử dụng nhiều nhất. Đặc điểm của sơn là : màng sơn mềm, rất bền, chịu mài mòn, khô nhanh. Sơn này có tính năng toàn diện. Sơn được dùng rộng rãi để sơn trang sức bề mặt kim loại, gỗ.

c) *Sơn ankyl dầu gầy* : sơn ankyl dầu gầy có hàm lượng dầu 30 - 40%. Sơn có đặc điểm là : màng sơn cứng, chịu mài mòn, khô nhanh, dòn, không bền, đặc biệt không chịu ánh sáng, không chịu mưa... Sơn được dùng để sơn trang sức các máy móc và đồ dùng trong nhà.

Ngoài ra còn có sơn ankyl từng hương độ bóng cao, độ cứng tốt, bền kém, sơn ankyl phenolfomaldehyt khô nhanh, chịu nước, chịu kiềm cao.

3. Đặc điểm gia công

a) Sơn ankyl dầu béo gia công bằng phương pháp quét, sơn ankyl dầu trung bình gia công bằng phương pháp phun, quét. Sơn ankyl dầu gầy gia công bằng phương pháp phun.

b) Dung môi các loại sơn ankyl có thể tự pha chế lấy, như sơn ankyl dầu béo dùng dung môi dầu thông, xăng, sơn ankyl dầu trung bình dùng hỗn hợp dung môi dầu thông, xăng, xilen. Sơn ankyl dầu gầy dùng dung môi xilen.

c) Sơn ankyl dễ bị bong, vì vậy mỗi lớp sơn không dày quá, nếu cần lớp sơn dày phải sơn nhiều lớp.

d) Điều kiện khô : ở nhiệt độ thường sơn khô sau 24 giờ, ở nhiệt độ $60 - 70^{\circ}\text{C}$ sơn khô sau 3 giờ, ở nhiệt độ $90 - 100^{\circ}\text{C}$ sơn khô sau 1 - 2 giờ.

VI - SƠN GỐC AMIN

Sơn gốc amin là loại sơn cao cấp. Nếu chỉ dùng nhựa amin để chế tạo sơn, màng sơn cứng và dòn, độ bám kém. Vì vậy nhựa gốc amin phối hợp với loại nhựa khác (chủ yếu là nhựa ankyl) tạo thành sơn ankyl gốc amin.

1) Tính năng và công dụng sơn gốc amin

a) Màng sơn mềm, bóng, màu sắc đẹp, bám chắc.

b) Giữ màu tốt, sấy ở nhiệt độ cao không biến màu, không biến vàng, ankyl đặc biệt là sơn có màu trắng.

c) Chịu khí hậu tốt, không bột hóa, không nứt.

d) Gia công thuận tiện, màng sơn bằng phẳng không bong.

e) Màng sơn chịu nước, chịu dầu, chịu dung môi, chịu ăn mòn hóa học.

g) Màng sơn chịu cách điện tốt.

Do màng sơn có rất nhiều tính năng tốt như trên, cho nên được dùng rộng rãi để bảo vệ trang sức các loại kim loại như các phương tiện giao thông, đồng hồ điện, xe đạp, máy khâu, phích nước, dụng cụ y tế, thiết bị điện v.v...

2. Hai loại sơn gốc amin

Có hai loại sơn gốc amin

a) *Sơn urê fomaldehit* : bám chắc tốt, mềm, có thể hóa rắn ở nhiệt độ thường khi dùng axit là chất xúc tác, chịu nước, chịu dung môi, chịu ăn mòn hóa học, giữ màu, chịu ánh sáng, chịu khí hậu.

b) *Sơn izoxianat* : màng sơn mềm, tính năng cơ khí cao, sấy khô đóng rắn, chịu nước, chịu dung môi, chịu ăn mòn hóa học, giữ màu, chịu ánh sáng, chịu khí hậu thay đổi.

3. Đặc điểm gia công

a) *Gia công bằng phương pháp phun hoặc sơn tĩnh điện.*

b) *Dung môi butylic và xilen.*

c) *Điều kiện khô* : màng sơn có màu nhạt và đỏ ở nhiệt độ : 90 - 100°C khô sau 2,5 - 3 giờ, màu thẫm ở nhiệt độ 100 - 120°C khô sau 2 giờ.

VII - SƠN GỐC NITRO

Sơn gốc nitro là hỗn hợp có gốc cơ bản là nitroxenlulozơ, sau đó cho thêm chất nhựa khác, chất làm dẻo, bột màu (nếu sơn không màu thì không cho bột màu) hòa tan trong dung môi hữu cơ.

1. Ưu khuyết điểm sơn gốc nitro

Ưu điểm : a) Sơn gốc nitro khô nhanh (khô trên bề mặt mấy phút, khô toàn bộ 1 giờ). Đây là đặc điểm đặc biệt mà các loại sơn khác không có. Do khô nhanh, nên không cần thiết bị sấy, tiết kiệm thời gian gia công, nâng cao năng suất lao động. Do màng sơn khô nhanh, bề mặt sơn không có bụi bẩn, bảo đảm chất lượng.

b) Sơn có tính năng cơ khí tốt, màng sơn cứng chịu mài mòn, có thể lau bóng.

c) Sơn có độ bóng tốt, bền, chịu nước, chịu dầu, không biến màu, chịu ăn mòn hóa học.

Khuyết điểm sơn gốc nitro :

a) Màng sơn dễ biến trắng là khuyết điểm lớn nhất sơn gốc Nitro, đặc biệt khi gia công trong môi trường ẩm ướt.

b) Hàm lượng chất rắn trong sơn thấp, sau khi khô sơn không dày, do đó phải phun 2 - 3 lần, sản phẩm đòi hỏi chất lượng cao phải phun 8 - 9 lần trở lên.

c) Dung môi sơn gốc nitro dễ bay hơi, vì vậy độ bằng phẳng không tốt, khó quét.

2. Phân loại và công dụng sơn gốc nitro

Căn cứ vào tính chất và công dụng sơn gốc nitro mà phân làm hai loại sơn : sơn trong nhà và sơn ngoài trời.

a) *Sơn gốc nitro ngoài trời* : sơn gốc nitro ngoài trời là loại sơn có chất lượng cao, màng sơn bóng, bằng phẳng, chịu khí hậu, chịu nước, chịu xăng, chịu ánh sáng, không biến vàng, tính năng cơ khí tốt, độ cứng cao, có thể mài đánh bóng.

Sơn gốc nitro ngoài trời dùng để sơn kim loại và gỗ để ngoài trời như các loại xe, thiết bị cơ khí, đồng hồ đo, đặc biệt dùng để sơn xe ô tô là phổ biến nhất.

b) *Sơn gốc Nitro trong nhà* : sơn gốc nitro trong nhà là loại sơn được dùng tương đối rộng rãi, màng sơn bóng bằng phẳng, độ bám chắc tốt, chịu xăng. Nhưng sơn chịu khí hậu, chịu nước, chịu mài mòn kém, nếu dùng ngoài trời dễ bị bột hóa, nứt.

Sơn gốc nitro trong nhà, giá thành rẻ, có thể sơn các máy cơ khí, đồng hồ, đồ dùng gia đình... ở trong nhà, có độ bóng đẹp và kinh tế.

3. Đặc điểm gia công

a) Gia công ở nhiệt độ thường, độ ẩm tương đối : 40 - 70%, nếu không màng sơn biến trắng. Nếu như có hiện tượng biến trắng có thể cho thêm chất chống ẩm để khử đi.

b) Phun sơn Nitroxenlulozơ, có độ nhớt 20 - 25 giây.

VII - SƠN CLOVINYL

Sơn clovinyl là hỗn hợp có chất tạo màng chủ yếu là nhựa clovinyl, cho thêm loại nhựa khác (như sơn ankyl), chất làm dẻo, bột màu (sơn không màu không cho) hòa tan trong dung môi hữu cơ.

1. Ưu khuyết điểm sơn clovinyl

Ưu điểm :

a) Sơn clovinyl giống như sơn nitroxenlulozơ, là loại sơn bay hơi nhanh, khô nhanh, chu kỳ gia công ngắn, ở nhiệt độ thường, thời gian khô bề mặt 10 - 15 phút, màng sơn mềm.

b) Sơn clovinyl ổn định cao, phơi màng sơn ra ngoài không khí 1 năm rưỡi vẫn giữ nguyên màu sắc và vẻ đẹp bên ngoài vốn có.

c) Ưu điểm lớn nhất sơn clovinyl có tính ổn định hóa học rất cao, có thể chịu được axit H_2SO_4 có nồng độ dưới 90%, axit HNO_3 có nồng độ 50%, axit HCl có các nồng độ khác nhau, kiềm v.v... ở nhiệt độ dưới $45^{\circ}C$, có thể chống ăn mòn trong môi trường khí công nghiệp.

Ngoài ra sơn còn có thể chống ẩm, chống mốc, chống mù muối, chịu nước, chịu dầu, chịu rượu etylic ...

d) Sơn clovinyl còn có khả năng chống lửa tốt, chịu lửa cháy, sau khi phân tán trong ngọn lửa có thể dập được lửa.

Đó là đặc điểm chủ yếu sơn clovinyl, trong đó tính ổn định hóa học là ưu việt nhất.

Khuyết điểm :

a) Khuyết điểm lớn nhất sơn clovinyl là độ bám chắc kém, màng sơn mềm, khi chưa khô, thường có hiện tượng màng sơn rộp (do bề mặt khô nhanh nhưng khô bên trong chậm).

b) Khuyết điểm chủ yếu khác của sơn clovinyl chịu nhiệt kém, nếu nhiệt độ cao hơn 100°C màu sắc màng sơn tối, giòn, nứt, tính bền hóa học cũng giảm thấp. Vì vậy sơn clovinyl chỉ dùng ở nhiệt độ dưới 60°C .

2. Các loại và công dụng sơn clovinyl

Sơn clovinyl có ba loại sau đây :

a) Sơn Clovinyl chống ăn mòn : sơn clovinyl chống ăn mòn chịu ăn mòn hóa học tốt, chịu axit, chịu kiềm và môi trường khí công nghiệp, đồng thời có tính năng cơ khí tốt.

Sơn được dùng để sơn các thiết bị hóa học, nhà xưởng và các thiết bị chịu ăn mòn.

b) Sơn clovinyl dùng cho hàng không : màng sơn khô nhanh, có tính ổn định trong không khí rất cao, chịu ánh sáng, chịu ẩm, chịu nhiệt độ thay đổi, ngoài ra còn có độ cứng và độ đàn hồi nhất định, chống cháy v.v...

Sơn clovinyl dùng để sơn các loại máy bay, cũng có thể dùng để sơn các kim loại nhẹ đã qua xử lý, vải, gỗ v.v...

c) Sơn clovinyl thường dùng :

Sơn clovinyl thường dùng màng sơn bóng, màu sắc đẹp, độ trang sức cao, bền trong nhà và ngoài trời.

Sơn được dùng để sơn các loại xe, thiết bị cơ khí, máy nông nghiệp v.v..., cũng có thể dùng cho những vùng khí hậu nóng, ẩm ướt.

3. Đặc điểm gia công

a) Sơn clovinyl chống ăn mòn thường phải sơn 8 - 10 lớp. Thí dụ : lớp thứ nhất sơn lót phốt phát hóa, sau đó sơn lớp sơn clovinyl chống ăn mòn 8 - 9 lớp nữa. Mỗi lớp cách nhau 2 - 3 giờ, nhưng tuyệt đối không để cách qua đêm để sơn lớp thứ hai.

b) Gia công sơn clovinyl ở nhiệt độ không vượt quá 35°C , nếu không lớp sơn sẽ bị biến trắng, châm kim v.v... Nếu bị biến trắng, châm kim cho vào trong sơn chất chống ẩm.

c) Dung môi sơn clovinyl phải chọn dung môi thích hợp.

IX - SƠN ACRYLAT

Sơn acrylat là loại sơn mới, có chất tạo màng là nhựa acrylat.

1. Tính năng và công dụng sơn acrylat

Ưu điểm :

a) Màng sơn acrylat khô nhanh, tốc độ khô của nó nhanh hơn sơn clovinyl, bằng sơn nitroxenlulozơ.

b) Có độ bám chắc tốt và có tính năng cơ khí.

c) Độ bóng màng sơn tốt, chịu ánh sáng, bền màu, dễ lâu không biến màu.

d) Có tính bền hóa học tốt, chịu nước, chịu nhiệt độ cao (trên 180°C), chịu ánh sáng tia tử ngoại.

Khuyết điểm :

a) Chịu xăng, chịu dầu kém.

b) Hàm lượng chất rắn ít, độ nhớt bền, khi phun có hiện tượng đóng cục.

Công dụng : dùng để sơn trang sức bề mặt hợp kim magiê, nhôm, máy bay , còn là loại sơn tốt cho các kim loại.

2. Hai loại sơn acrylat

Có hai loại sơn acrylat : sơn acrylat dẻo, sơn acrylat đóng rắn có nhiệt.

Sơn acrylat dẻo khô nhanh, thường khô ở nhiệt độ thường, dung môi bay hơi nhanh, nếu sấy ở nhiệt độ 100°C thời gian 1- 2 giờ, tính năng còn tốt hơn.

Sơn acrylat đóng rắn có nhiệt độ đóng rắn ở nhiệt độ cao, nên tính năng tốt hơn sơn acrylat dẻo, nhưng màng sơn giòn và cần sấy ở nhiệt độ cao. Nguyên liệu làm sơn khó kiếm, giá thành đắt, dùng để sơn những sản phẩm cao cấp.

3. Đặc điểm gia công

a) Gia công sơn acrylat bằng phương pháp phun không quét, độ nhớt khi phun 12 - 18 giây.

b) Sơn acrylat thường phải sơn 5 lớp ở nhiệt độ thường, thời gian cách nhau mỗi lớp 2 - 2,5 giờ ở nhiệt độ $80 - 90^{\circ}\text{C}$, thời gian cách nhau mỗi lớp 30 phút.

X - SƠN EPOXI

Sơn epoxi là sơn có chất tạo màng chủ yếu là sơn epoxi.

1. Tính năng chủ yếu sơn epoxi

Sơn epoxi là loại sơn tốt, mới, có nhiều tính năng quý. Thí dụ sơn epoxi có ưu điểm độ cứng cao, chịu bền hóa học

tốt như sơn phenolfomalđehit, nhưng không có khuyết điểm độ bám chắc kém, độ đàn hồi kém, có tính bền giống như sơn ankyl, được sử dụng rộng rãi nhưng không có khuyết điểm chịu kiềm kém, có ưu điểm chống ăn mòn tốt, tính dai tốt như sơn clovinyl nhưng không có khuyết điểm màng sơn mềm, không chịu nhiệt.

Tổng hợp lại, ưu điểm chủ yếu sơn epoxi như sau :

a) Độ bám chắc rất tốt.

b) Độ cứng cao, tính dai tốt, chịu uốn, chịu va đập, cứng mà không giòn.

c) Chịu ăn mòn hóa học tốt, chịu nước, chịu axit, chịu kiềm, chịu nhiều dung môi hữu cơ rất tốt, đặc biệt là chịu kiềm.

Khuyết điểm :

a) Bột hóa bề mặt nhanh, nhưng ảnh hưởng đến tính năng không lớn.

b) Chọn lọc với dung môi lớn.

c) Sơn epoxi có chất đóng rắn amin độc hại.

2. Các loại và công dụng sơn epoxi

Sơn epoxi phân chia làm ba loại : sơn epoxi đóng rắn nguội, sơn epoxi loại este, sơn epoxi đóng rắn nhiệt.

1) *Sơn epoxi đóng rắn nguội* : ưu điểm lớn nhất sơn epoxi đóng rắn nguội (chất đóng rắn amin) có thể khô ở nhiệt độ thường, chịu nước, chịu ăn mòn hóa học tốt, độ bám chắc tốt.

Sơn epoxi đóng rắn nguội dùng để sơn bề mặt kim loại, gỗ trong môi trường ăn mòn hóa học, ngập nước, chịu ẩm ướt như các thiết bị cơ khí hóa chất, máy bay bay trên nước v.v...

2) *Loại sơn epoxi este* : sơn epoxi este có hai loại tự khô và sấy, khi dùng không cần chất đóng rắn nào.

Độ chịu nước, chịu ăn mòn hóa học của sơn epoxi este không giống như các loại sơn epoxi khác, nhưng màng sơn có độ bám chắc tốt, bền tốt, có độ chịu nước, và chịu ăn mòn hóa học nhất định. Sơn epoxi este có thể thỏa mãn đáp ứng yêu cầu là lớp sơn bảo vệ cho các nhà máy hóa chất không bị ăn mòn nghiêm trọng, là lớp sơn bảo vệ trang sức cho các kim loại như gang thép, nhôm, magiê v.v... trong môi trường nước biển và vùng khí hậu biển.

3) Loại sơn epoxi đóng rắn nhiệt : Sơn epoxi đóng rắn nhiệt là loại sơn đóng rắn được khi có các loại nhựa khác (như phenolfomalđêhit, nhựa ankyl, nhựa amin) phản ứng tiến hành ở nhiệt độ cao.

a) Sơn epoxi phenolfomalđêhit : sơn epoxi phenolfomalđêhit có ưu điểm của hai loại nhựa epoxi và nhựa phenolfomalđêhit tức là có độ bám chắc tốt, tính năng cơ khí tốt, chịu kiềm tốt như nhựa epoxi, nhưng chịu axit, chịu dung môi như nhựa phenolfomalđêhit.

Sơn epoxi phenolfomalđêhit là loại sơn chịu ăn mòn tốt nhất dùng để sơn các đường ống hóa chất, thùng chứa chịu kiềm, chịu axit, dùng để sơn cách điện.

b) Sơn epoxi - amin : sơn epoxi - amin giống như sơn epoxi phenolfomalđêhit nhưng độ chịu ăn mòn hóa học kém hơn sơn phenolfomalđêhit, nhưng ưu việt hơn sơn phenol fomalđêhit chịu nhiệt độ cao không biến vàng. Vì vậy được dùng là lớp sơn bảo vệ trang sức khi sấy ở nhiệt độ cao.

c) Sơn epoxi ankyl amin : sơn epoxi ankyl amin là loại sơn trên cơ sở sơn epoxi amin cho thêm nhựa ankyl, màng sơn có độ dẻo cao, chịu nước tốt, chống ăn mòn, độ bám tốt, chịu va đập v.v... dùng để sơn các loại xe, hòm tủ kim loại, sản phẩm ngũ kim nhỏ, máy móc nông nghiệp, đặc biệt là các đồ chơi.

Trên đây là những loại sơn epoxi chủ yếu, ngoài ra còn các loại sơn khác, nhưng sử dụng không rộng rãi.

3. Đặc điểm gia công

a) Sơn epoxi đóng rắn nguội gồm hai loại riêng biệt, khi sử dụng cần pha chế theo tỉ lệ quy định hai thành phần sơn và chất đóng rắn khuấy đều, sau đó để yên trong 30 - 60 phút để hai thành phần đó phản ứng với nhau, sau đó tiến hành gia công, phải sử dụng ngay sau khi pha chế xong nếu không dễ sinh ra màng sơn có mù trắng do amin hoạt động tiếp xúc với không khí.

b) Hỗn hợp sơn epoxi và chất đóng rắn phải dùng hết trong thời gian 8 giờ, dùng bao nhiêu, pha bấy nhiêu, nếu không dễ đóng rắn, sinh ra lãng phí.

c) Sơn epoxi đóng rắn nguội dùng hỗn hợp dung môi ; rượu butylic, xilen theo tỉ lệ 1 : 2 : 7 để pha loãng, sơn epoxi đóng rắn nhiệt có thể dùng xilen pha loãng.

d) Điều kiện khô : sơn epoxi đóng rắn nhiệt sấy ở nhiệt độ 180 - 200°C trong thời gian 1- 2 giờ, sơn epoxi este sấy ở nhiệt độ 110 - 120°C trong thời gian 1 - 2 giờ, sơn epoxi đóng rắn nguội khô ở nhiệt độ thường, cũng có thể sấy ở nhiệt độ 90 - 100°C trong thời gian 2 - 3 giờ.

XI - CÁC LOẠI SƠN ĐẶC BIỆT

1. Sơn chịu nhiệt

Sơn chịu nhiệt là loại sơn đặc biệt. Các loại sơn thường không chịu được nhiệt độ cao, ở nhiệt độ cao sơn bị lão hóa, nứt mất đi tác dụng đàn hồi, độ bám chắc, tính bền ăn mòn, trái lại sơn chịu nhiệt có thể sử dụng lâu dài ở nhiệt độ cao, có tác dụng bảo vệ tốt. Vì vậy sơn chịu nhiệt

được sử dụng rộng rãi để sơn ống khói, lò nung, tủ sấy, đường ống hơi, máy phát điện và các thiết bị chịu nhiệt khác.

1) Tính năng của các loại sơn chịu nhiệt

a) Sơn chịu nhiệt silicon có 5% nhôm :

Loại sơn này có thể khô ở nhiệt độ thường trong 2 giờ, chịu nhiệt 300 - 350°C, chịu nước, chịu xăng tốt.

b) Sơn chịu nhiệt silicon các màu : Sơn chịu nhiệt silicon pha thêm bột màu tạo thành sơn các màu. Sơn có thể khô ở nhiệt độ thường, thời gian 2 giờ, chịu nhiệt 300°C.

c) Sơn chịu nhiệt silicon màu xanh lục.

Sơn chịu nhiệt silicon màu xanh lục thành phần gồm có sơn chịu nhiệt silicon, etyl xenlulozơ, bột màu xanh lục v.v... tạo thành. Sơn có thể khô ở nhiệt độ thường trong 24 giờ, chịu nhiệt 400°C, chịu xăng, chịu muối rất tốt.

d) Sơn chịu nhiệt silicon màu nhôm

Sơn chịu nhiệt silicon màu nhôm thành phần gồm có sơn chịu nhiệt silicon và pha thêm bột nhôm. Sơn sấy ở nhiệt độ 150°C thời gian 2 giờ, chịu nhiệt 500°C.

2) Đặc điểm gia công

a) Sơn chịu nhiệt Silicon màu nhôm : khi pha thêm bột nhôm phải khuấy đều, lọc, sau đó mới sử dụng.

b) Các loại sơn chịu nhiệt có thể phun trực tiếp trên bề mặt gang thép đã phun cát, có thể phun trên bề mặt hợp kim nhôm, để nâng cao độ bền ăn mòn có thể dùng các loại sơn chịu nhiệt để sơn lót.

2. Sơn cách điện

Sơn cách điện là loại sơn đặc biệt. Sơn cách điện là nguyên liệu cách điện quan trọng, được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị điện và động cơ.

1) *Tính năng chủ yếu sơn cách điện* : sơn cách điện không giống như các loại sơn khác, nó cần có tính chất điện, tính chất nhiệt, tính năng cơ khí, tính năng hóa học.

a) *Tính chất điện*. Tính chất cách điện của sơn như : điện trở cách điện, cường độ va đập v.v...

b) *Tính chất nhiệt*. Nhiệt độ ảnh hưởng rất lớn đến khả năng cách điện, vì vậy sơn cách điện cần có tính chất nhiệt nhất định, như hệ số dẫn nhiệt càng lớn, độ dẫn nhiệt càng tốt.

c) *Tính năng cơ khí*. Sơn cách điện cần có độ dày, độ bám chắc, cường độ va đập tốt, để bảo đảm an toàn trong quá trình vận hành động cơ tránh xảy ra các sự cố.

d) *Tính năng hóa học*. Sơn cách điện cần chịu axit, chịu kiềm, chịu dầu, chịu nước, chịu dung môi và các chất gây ăn mòn khác.

2) *Gia công sơn cách điện*. Phương pháp gia công sơn cách điện cũng giống như phương pháp phun và quét thường dùng, nhưng phương pháp nhúng là phương pháp được sử dụng rộng rãi. Phương pháp nhúng có 3 loại : nhúng nguội, nhúng gia nhiệt, nhúng chân không tăng áp.

a) *Phương pháp nhúng gia nhiệt*. Chi tiết được nhúng trong sơn cần sấy ở nhiệt độ $100 - 110^{\circ}\text{C}$, thời gian 5 - 10 giờ, sau đó làm nguội đến nhiệt độ $60 - 70^{\circ}\text{C}$ ngâm trong dung dịch sơn 10 - 30 phút, sau đó lấy ra để ở nhiệt độ thường, thời gian 1 giờ, sấy trong tủ sấy. Để nâng cao chất lượng, ít nhất phải nhúng hai lần.

b) *Phương pháp nhúng nguội*. Nhúng sản phẩm vào sơn ở nhiệt độ thường.

c) *Phương pháp nhúng chân không tăng áp*. Phương pháp nhúng chân không tăng áp như sau : Sản phẩm cần sơn sấy

ở nhiệt độ 100 - 110°C, thời gian 3- 4 giờ, sau đó đặt trong thùng sơn, dùng bơm chân không để hút chân không trong thùng sơn đó, sau đó đổ sơn vào thùng cho đến khi ngập sản phẩm, dùng không khí nén với áp suất 5 atmôtphe, thời gian 10 phút, sau đó lấy ra sấy khô.

Phương pháp nhúng chân không tăng áp là phương pháp nhúng rất hoàn thiện, thiết bị sử dụng là máy bơm chân không, máy nén không khí, thùng sơn v.v...

3. Sơn chịu axit

Axit là một chất ăn mòn mạnh, những thiết bị và sản phẩm trong môi trường axit hoặc trong axit đều cần phải có lớp sơn chịu axit.

Sơn chịu axit gồm có các loại : sơn chịu axit béo este các màu, sơn chịu axit phenolfomaldehit các màu, sơn chịu axit bitum.

1) Tính năng và công dụng

a) Sơn chịu axit este, sơn chịu axit phenolfomaldehit thường để sơn bề mặt kim loại, gỗ trong môi trường ăn mòn khí axit của nhà máy hóa chất, nhưng không dùng được cho sản phẩm ngâm trong dung dịch axit.

b) Sơn chịu axit bitum có tính năng chống ăn mòn của H_2SO_4 có nồng độ nhất định, có độ bám chắc tốt. Dùng để sơn acquy nắp bình điện... để phòng sự ăn mòn của axit H_2SO_4 và hơi axit.

2) Đặc điểm gia công

a) Gia công sơn axit bằng phương pháp quét hoặc sơn, sơn chịu axit keo este, sơn chịu axit phenolfomaldehit cần phải sơn 4 lần, sơn bitum chịu axit sơn 2 lần. Phải để lớp thứ nhất khô mới sơn lớp thứ hai.

b) Dung môi sơn chịu axit là xăng, dầu thông, xilen.

XII - SƠN MĨ THUẬT

Sơn mỹ thuật có các màu giống như các loại sơn khác, nhưng còn có hoa văn đẹp, màu sắc phong phú, có tác dụng trang trí bề mặt rất đẹp.

Do sự hình thành hoa văn của sơn mỹ thuật khác nhau mà phân ra các loại sơn nhát búa, sơn chun, sơn nhẵn, sơn kết tinh v.v...

Sau đây giới thiệu sơn nhẵn, sơn nhát búa.

1. Sơn nhẵn

1) Tính năng và công dụng sơn nhẵn

Ưu điểm : sơn nhẵn có màu sắc đẹp, hình thành những vết nhẵn đồng đều, đẹp, ở mức độ nào đó có thể lấp đi độ không bằng phẳng, lồi lõm của sản phẩm.

Khuyết điểm : bề mặt dễ dính bụi và dầu, khó làm sạch, không bền, không chịu ánh sáng, để lâu vết hoa không rõ ràng.

Công dụng : sơn đồng hồ, máy đánh chữ, máy ảnh, máy phóng ảnh, và các sản phẩm ngũ kim v.v...

2) Phương pháp gia công

a) Làm sạch bề mặt sản phẩm : làm sạch gỉ, bụi bẩn, dầu mỡ v.v...

b) Phun lớp sơn lót, khô triệt để. Dùng giấy nháp mài, cho bề mặt bằng phẳng bóng.

c) Nếu có chỗ cao thấp không bằng phẳng, trát mattit, để khô, mài. Tốt nhất ở chỗ trát mattit quét lên lớp sơn cánh kiến, để phòng mattit thấm thấu.

d) Phun : khuấy đều sơn, điều chỉnh sơn có độ nhớt thích hợp, dùng súng sơn để phun. Áp suất 3 - 5 atm, phun dọc, phun ngang mỗi loại một lần, độ dày mỏng đồng đều.

e) Sau khi phun xong, để ở nhiệt độ thường thời gian 10 - 15 phút, sau đó sấy trong tủ sấy ở nhiệt độ $90 \pm 5^{\circ}\text{C}$, thời gian hoa sẽ hiện lên trong 20 - 30 phút. Sau khi hiện hoa vẫn lên, căn cứ vào màu sắc khác nhau mà sấy ở nhiệt độ khác nhau :

Sơn màu đỏ và màu nhạt : sấy ở nhiệt độ $80 - 90^{\circ}\text{C}$.

Thời gian : 3 - 4 giờ.

Sơn màu đen và màu đậm : sấy ở nhiệt độ $110 - 120^{\circ}\text{C}$.

Thời gian : 2 giờ.

3) Chú ý sự cố

a) Hoa văn sơn nhả có ba loại lớn, trung bình, nhỏ. Độ lớn hoa văn có quan hệ với độ nhớt sơn, thông thường hoa văn lớn sơn có độ nhớt 100 - 110 giây, hoa văn trung bình sơn có độ nhớt 60 - 70 giây, hoa văn nhỏ sơn có độ nhớt 40 - 50 giây.

Ngoài ra khi có cùng một độ nhớt, độ lớn của hoa văn còn phụ thuộc vào độ dày lớp sơn.

Lớp sơn càng dày, vết hoa càng to, lớp sơn càng mỏng thì lớp hoa càng nhỏ.

b) Khi sơn vật đúc hoặc sản phẩm dày mỏng không đều, cần phải gia nhiệt sản phẩm ở nhiệt độ $70 - 80^{\circ}\text{C}$ và phun khi vật nóng, như vậy có thể tránh được vết hoa văn không đồng đều.

c) Nếu sơn để quá lâu mà hoa văn không hiện ra, có thể cho thêm chất làm khô, hoặc dầu bán tinh luyện.

d) Dung môi sơn là xilen.

2. Sơn nhát búa

Sơn nhát búa là loại sơn mỹ thuật, màng sơn có hoa văn như vết nhát búa đánh trên tấm thép, màu sắc bóng đẹp, dễ dàng rửa sạch, không dính bụi như sơn nhả.

Sơn nhát búa dùng để sơn dụng cụ đo chính xác, đồng hồ, bề mặt kim loại có tác dụng bảo vệ và trang sức đẹp. Nếu sơn có màu nhát để ra ngoài trời để biến màu.

+ Nguyên nhân sinh ra vết hoa nhát búa :

Sự hình thành sơn nhát búa do khi phun sơn tạo ra điểm tròn dạng vảy dày mỏng không đều, dung dịch sơn đặc, không để chảy bằng phẳng, trong điểm tròn đó bột nhôm kết tủa, sơn nổi lên trên ; dung môi bay hơi tạo nên những vết, bột nhôm trong màng sơn ở dạng vảy phản quang vào mắt ta, có cảm giác lồi lõm không bằng phẳng, tạo nên dạng vân hoa kiểu nhát búa trong suốt, đẹp.

+ Giới thiệu đơn giản phương pháp gia công :

a) Trên bề mặt kim loại, cần phải mài đánh bóng khử sạch gỉ sắt, dầu mỡ...

b) Phun lớp sơn lót, cần phải để thật khô, mài đánh bóng bằng phẳng.

c) Khi phun cần phải điều chỉnh độ nhớt màng sơn như tiêu chuẩn quy định, căn cứ vào nhiệt độ điều chỉnh độ nhớt màng sơn cho thích hợp, nói chung không nên loãng quá.

d) Phun lớp sơn nhát búa đầu tiên, ở nhiệt độ thường để khô trong thời gian 10 - 15 phút (dùng ngón tay tiếp xúc với bề mặt sơn có cảm giác hơi dính) lại tiếp tục phun lớp thứ hai, yêu cầu sơn phải đều không được trùng lặp.

e) Sau khi phun lớp thứ hai, để hoa văn ổn định (thông thường để ở nhiệt độ thường, thời gian 20 - 30 phút) mới đưa vào tủ sấy. Sơn có màu đỏ hoặc màu nhát sấy ở nhiệt độ 80 - 90°C, thời gian 3 - 4 giờ, sơn có màu đậm sấy ở nhiệt độ 100 - 120°C, thời gian 1,5 - 2 giờ.

g) Nếu cần nâng cao độ bóng thì phun một lớp sơn bóng gốc amin (thường phun một lớp) sấy ở nhiệt độ 100 - 120°C, thời gian 40 - 60 phút.

3) Chú ý

a) Sơn nhát búa cần phải khống chế tốt độ nhót áp suất làm việc, cự li giữa vòi phun và bề mặt sản phẩm, kích thước vòi phun, xem bảng sau :

Số lớp	Độ nhót sơn	Áp suất làm việc	Cự li giữa vòi phun và bề mặt sản phẩm	Đường kính vòi phun
Lớp thứ nhất	30 - 35 giây	4 At	250 ~ 350mm	1,5 - 2mm
Lớp thứ hai	45 - 50 giây	3 At	400 - 500mm	2 - 3 mm

b) Đối với những chi tiết có hình dáng phức tạp, khi phun một mặt, thì sơn lại đỉnh sang mặt khác, vì thế đầu tiên cần phun mặt cạnh, sau đó mới phun mặt chính, phân biệt mặt chủ yếu và mặt thứ yếu.

c) Sơn nhát búa đặc, có thể dùng xilen pha loãng.

3. Sơn nhiều màu

Sơn nhiều màu là loại sơn mỹ thuật mới. Khi phun một lần có thể được lớp sơn có nhiều màu sắc, làm cho bề mặt rất đẹp.

Sự hình thành sơn nhiều màu, do nhiều loại sơn có các màu nổi lên trên một loại sơn tương nước, vì thế khi sử dụng có hai dạng dung dịch (1) Dung dịch tương nước thường là dung dịch không màu. (2) Dung dịch sơn có một màu hoặc nhiều màu, khi dùng điều chế theo tỉ lệ 4 : 6.

Phương pháp gia công sơn các màu có hai loại :

+ Sơn màu lót, sau đó sơn các màu.

+ Không sơn màu lót, trực tiếp sơn 1 lần sơn các màu.

Thí dụ phương pháp gia công :

Thứ tự	Màu sắc	Phương pháp phun	Tỉ lệ pha chế
1	Vân hoa vàng xanh trắng trên lớp lót đỏ	1) Đầu tiên phun lớp lót đỏ 2) Phun sơn màu vàng, xanh, trắng.	Sơn xanh : 15% Sơn trắng : 25% Sơn vàng : 20% Dung dịch tương nước : 40%
2	Vân hoa đỏ xanh trên lớp lót đỏ trắng	1) Phun lớp sơn trắng 2) Phun sơn đỏ xanh	Sơn đỏ : 20% Sơn xanh : 40% Dung dịch tương nước : 40%
3	Sơn vân hoa 3 màu xanh, trắng, đỏ	Phun một lần không dùng sơn lót	Sơn màu đỏ : 10% Sơn màu trắng : 30% Sơn màu xanh : 20% Dung dịch tương nước : 40%
4	Sơn vân hoa đỏ, vàng, xanh	Phun một lần không dùng sơn lót	Sơn màu đỏ : 10% Sơn màu vàng : 40% Sơn màu xanh : 10% Dung dịch tương nước : 40%

Chú ý :

+ Sơn nhiều màu trên sản phẩm có nhiều lỗ, thí dụ sơn trên gỗ, giấy, vải v.v... không cần sơn lót, chỉ cần phun một lần.

+ Sơn nhiều màu trên kim loại, cần phải sơn lót như số thứ tự 1 và 2.

+ Khi gia công thấy độ nhớt sơn nhiều màu đặc, có thể cho dung dịch tương nước để pha loãng, không cho dung

môi (hoặc hỗn hợp dung môi) để tránh các màu sơn hỗn hợp với nhau.

+ Khi pha chế sơn, cần khuấy từ từ không khuấy mạnh, khuấy càng mạnh thì hoa văn càng nhỏ, dung dịch tương nước càng nhiều, hoa văn càng to.

+ Đường kính vòi phun 0,25cm, đường kính ống dẫn sơn 1cm.

+ Kì hạn bảo quản sơn các màu trong nửa năm.

Chương 8

CÔNG NGHỆ SƠN KIM LOẠI

I - PHÂN LOẠI TÁC DỤNG MÀNG SƠN, CHỌN VÀ PHỐI HỢP CÁC LOẠI SƠN

1. Phân loại tác dụng màng sơn

Căn cứ vào công dụng màng sơn mà chia làm hai loại : lớp sơn trang sức và lớp sơn bảo vệ.

1) *Màng sơn trang sức* : màng sơn trang sức có tiêu chuẩn bóng, bằng phẳng, bền, đẹp. Căn cứ nguyên tắc trên, màng sơn trang sức chia làm ba cấp :

a) *Cấp I* : màng sơn trang sức chất lượng cao :

Yêu cầu chất lượng : bề mặt bên ngoài rất đẹp, độ bóng như gương, hoàn toàn không có tạp chất, vết xước, nứt, bong, rỗ dù là rất nhỏ, mắt thường không thể thấy được, có cường độ cơ khí nhất định.

Quy trình công nghệ : xử lí bề mặt, sơn lót, trát mattit toàn bộ hoặc từng phần, mài, sơn trang sức 3 - 6 lớp, đánh bóng.

Đối tượng gia công : xe ô tô nhỏ, xe ô tô công cộng, máy, động hồ, xe đạp, máy khâu v.v...

b) *Cấp II* : màng sơn trang sức thông thường.

Yêu cầu chất lượng : độ bóng trung bình, bề mặt bằng phẳng, có cường độ cơ khí nhất định, bề ngoài đẹp. Cho phép có vết xước và những khiếm khuyết rất nhỏ.

Quy trình công nghệ : xử lí bề mặt, sơn lót, trát mattít cục bộ, mài, sơn trang sức 2 - 3 lớp.

Đối tượng gia công : các loại máy, máy kéo, máy tiện, máy phát điện, máy móc công nghiệp nhẹ v.v...

c) *Cấp III* : màng sơn trang sức bảo vệ.

Yêu cầu chất lượng : chủ yếu chống ăn mòn kim loại, nhưng bề ngoài có độ trang sức nhất định. Lớp sơn không nứt, có vết, lộ lớp lót, tạp chất khác làm giảm tính năng bảo vệ, trang sức của màng sơn. Cho phép có vết xước nhỏ.

Quy trình công nghệ : xử lí bề mặt, sơn lót, sơn trang sức 1-2 lớp.

Đối tượng gia công : thiết bị nâng hạ, tàu thuyền, cầu, thiết bị cơ khí thông thường, đường ống, xây dựng v.v...

2) Màng sơn bảo vệ

Màng sơn bảo vệ dùng để bảo vệ sản phẩm trong các hoàn cảnh, trong các môi trường không bị ăn mòn, ngoài ra còn có tác dụng trang sức, hoặc không cần trang sức. Những màng sơn này chịu được khí hậu, chịu nước, chịu axit, chịu kiềm, chịu dầu, chịu nhiệt, chịu mài mòn, chịu dung môi, cách điện, chống mốc, chống ẩm ướt, chống mù muối, chịu nóng ẩm ướt, chống hà v.v...

2. Chọn và phối hợp các loại sơn

Như trên ta biết rằng sơn có nhiều loại, tính năng khác nhau. Chọn đúng loại sơn có quan hệ mật thiết với chất lượng màng sơn.

Để chọn đúng sơn, chủ yếu căn cứ vào những nhân tố sau đây :

+ Cần tìm hiểu tính năng và công dụng của các loại sơn. Mỗi loại sơn đều có tính năng đặc biệt nhất định và có ưu

khuyết điểm thông thường, không có loại sơn nào có chức năng hoàn mĩ. Thí dụ : sơn ankyl độ bóng cao, chịu khí hậu tốt, nhưng chịu kiềm kém, sơn clovinyl chịu ăn mòn tốt, độ bám chắc kém, sơn silicon chịu nhiệt rất cao nhưng chịu xăng kém, sơn gốc Nitơ chịu dầu rất tốt, nhưng chịu nhiệt không cao.v.v...

Vì thế khi chọn sơn, phải tìm hiểu tính năng và công dụng các loại sơn. Trong quá trình gia công sơn, nếu như ưu khuyết điểm có mâu thuẫn, cần phải lợi dụng triệt để ưu điểm của chúng, đối với khuyết điểm cần có biện pháp khắc phục, để màng sơn đạt đến tối đa chức năng hoàn mĩ.

+ Cần phải tìm hiểu tác dụng và hoàn cảnh sử dụng của màng sơn. Khi tìm hiểu tính năng của sơn, cần phải tìm hiểu tác dụng và hoàn cảnh sử dụng của màng sơn. Thí dụ, lớp sơn đó tác dụng trang sức là chủ yếu, hay là bảo vệ là chủ yếu, hoặc là vừa có tác dụng trang sức, vừa có tác dụng bảo vệ, chịu axit hay là chịu kiềm, hoặc là chịu chất hóa học nào khác, dùng trong nhà, hoặc là dùng ngoài trời, dùng trong môi trường thông thường hay là trong môi trường khắc nghiệt, dùng trong vùng không khí khô ráo hay là trong vùng biển khí hậu ẩm ướt v.v... Căn cứ vào tác dụng và hoàn cảnh sử dụng của màng sơn mà chọn loại sơn thích hợp, thí dụ : trong môi trường axit, chọn sơn phenol fomaldehyt chịu axit, trong môi trường kiềm, chọn sơn epoxi chịu kiềm v.v...

+ Cần phải tìm hiểu khả năng điều kiện gia công. Mỗi nhà máy, mỗi đơn vị đều có điều kiện gia công nhất định, tức là điều kiện gia công đều có thiết bị, đối tượng gia công nào đó cần có điều kiện gia công thích ứng. Vì vậy cần cứ điều kiện gia công khác nhau mà chọn loại sơn thích hợp. Thí dụ : không có thiết bị phun, không dùng sơn bay hơi, không có thiết bị sấy, khi sử dụng sơn epoxi thì không dùng sơn epoxi đóng rắn nhiệt mà dùng sơn epoxi đóng rắn nguội v.v...

+ Cần phải tìm hiểu giá thành sơn. Khi chọn loại sơn cần phải tuân theo nguyên tắc tiết kiệm. Khi cần lớp sơn bảo vệ tạm thời hoặc yêu cầu không cao, thì không chọn loại sơn bền, giá thành cao. Nhưng trong nhiều trường hợp, giá nhân công để gia công sơn vượt quá thành phẩm sơn, vì vậy đối với lớp sơn có yêu cầu cao, bảo vệ lâu dài dùng loại sơn có chất lượng tốt, tuy giá thành đắt, nhưng tính năng ưu việt, thời gian sử dụng lâu dài, với quan điểm nhìn về lâu dài thì vẫn là hợp lí.

Khi chọn các loại sơn, cần phải chú ý vấn đề phối hợp. Mọi người đều biết rằng, không có loại sơn có tính năng vạn năng, vì thế khi sơn nhiều lớp của cùng một loại sơn không bảo đảm hiệu quả mong muốn. Vì thế muốn được lớp sơn tương đối lí tưởng, cần phải áp dụng nguyên tắc dùng mấy loại sơn để cùng chế tạo màng sơn gọi là nguyên tắc "nhiều lớp khác loại".

Sơn nhiều lớp khác loại có thể phát huy ưu điểm của các loại sơn, hỗ trợ lẫn nhau. Thí dụ sơn clovinyl tính ổn định hóa học rất tốt, nhưng độ bám chắc kém, sơn ankyl lót độ bám chắc tốt, nhưng tính ổn định hóa học kém. Như vậy khi dùng sơn nhiều lớp khác loại của sơn ankyl và sơn clovinyl thì có độ bám chắc tốt, tính ổn định hóa học cao.

Cần phải chú ý, các loại sơn đều có yêu cầu phối hợp khác nhau, khi sử dụng cần phải tuân theo hai điều kiện dưới đây :

- a) Giữa lớp lót và lớp sơn ngoài cần có lực kết hợp tốt.
- b) Giữa lớp sơn lót và lớp sơn ngoài không có tác dụng lẫn nhau.

Áp dụng kinh nghiệm "nhiều lớp khác loại" không phải là giáo điều. Thực tế chứng minh rằng một số loại sơn có tính chất toàn diện (như sơn acrylat) có thể làm sơn nhiều lớp cùng loại, có hiệu quả rất cao.

II - QUY TRÌNH THAO TÁC KHI PHUN SƠN

1. Công việc chuẩn bị

+ *Khuấy đều sơn* : thời gian để sơn lâu ngày, bột màu kết tủa xuống đáy thùng, lâu ngày sẽ đông rắn, đặc biệt là bột màu có tỉ trọng lớn, hiện tượng kết tủa rất nghiêm trọng. Thí dụ như : $PbCrO_4$, Fe_2O_3 v.v... Vì vậy trước khi mở thùng, dùng lực khuấy động, sau khi mở thùng, cần phải khuấy đều. Nếu như sơn có màu, cần phải khuấy đều, nếu không sẽ ảnh hưởng tính đồng nhất của màu trước, sau gia công.

Những thùng lớn trên 18,5 lít, cần phải lật ngược thùng để trong một, hai ngày, để bột màu rời ra. Sau đó mở thùng khuấy đều, có thể tiết kiệm thời gian gia công.

+ *Pha loãng* : tỉ lệ pha loãng sơn, cần căn cứ vào độ nhớt sơn. Dung môi pha loãng sơn (đa số dung môi là chất lỏng trong suốt dễ cháy) cần dùng lượng thích hợp, nếu quá nhiều gây ra hiện tượng chảy, ít quá thì màng sơn dễ đông kết, dễ bong. Tỉ lệ thường dùng một phần thể tích sơn cho 1 - 1,5 phần thể tích dung môi.

Chất pha loãng phải dùng hợp lí, không vì giá thành rẻ mà dùng nguyên liệu thứ cấp ; chất pha loãng thứ cấp sẽ gây ra màng sơn thô, biến trắng v.v... ảnh hưởng tới chất lượng màng sơn.

+ *Lọc* : sơn khi đã khuấy xong, nếu thấy có bột màu thô, kết tủa, cần phải dùng vải màn 2 - 3 lớp hoặc rây đồng số 120 - 140 để lọc, bởi vì độ hạt như thế ảnh hưởng đến độ bằng phẳng của màng sơn, đồng thời làm tắc vòi súng phun, ảnh hưởng đến quá trình làm việc.

+ *Điều chỉnh cự li phun và áp suất phun* : chọn áp suất phun căn cứ vào súng phun và điều kiện làm việc cụ thể. Thông thường áp suất phun 2,8 - 4,2 kG/cm^2 . Áp suất thấp,

hạt sơn thô, hình thành màng sơn thô ; áp suất quá cao, một bộ phận hạt sơn chưa đi đến bề mặt trở thành dạng bán khô, bay ra ngoài không khí, tạo nên màng sơn thô, không bóng. Thông thường khi phun sản phẩm nhỏ và vừa, đặt lên giá có chiều cao 78 - 88cm, để thuận tiện thao tác.

Nếu phun bề mặt lớn, dùng vòi phun lớn ; nếu phun chi tiết nhỏ, dùng vòi phun tròn ; sửa chữa màng sơn dùng vòi phun tròn có đường kính 1,2mm.

Trong thùng chứa khí phải đảm bảo không có nước, dầu và những chất không sạch. Thông thường giữa đường không khí bố trí thiết bị phân li dầu khí để khử sạch bụi bặm và nước.

Ngoài áp suất phun, cự li giữa chi tiết và vòi phun có quan hệ tới bề mặt gia công. Cự li càng xa, làm cho bề mặt màng sơn thô, không bóng, cự li quá gần sinh ra màng sơn chảy vệt. Thông thường đường kính vòi phun nhỏ (đường kính 0,8 - 1mm), cự li là 8 - 15cm, đường kính vòi phun lớn (đường kính 20 - 30mm) cự li là 10 - 25cm.

2. Những điểm chú ý khi phun sơn

Thông thường kĩ thuật phun sơn, bất cứ người nào luyện tập một chút có thể vận dụng thao tác, nhưng để được kết quả tốt phải có kĩ thuật, thao tác thành thạo và có sự hiểu biết phong phú về sơn. Thí dụ : tính chất sơn, công cụ gia công, các bước gia công, sự sai hỏng và biện pháp sửa chữa v.v... Phương pháp phun sơn cần chú ý những điểm sau đây :

+ Dụng cụ dùng để phun sơn phải tuyệt đối sạch sẽ, không có bụi bặm và tạp chất. Sơn cũ còn thừa, không để sơn đỏ và các màu sơn khác lẫn vào sơn trắng hoặc sơn màu nhạt để tránh làm hỏng sơn.

+ Bất kể sơn lớp lót nào, cũng phải làm sạch khô ráo toàn bộ bề mặt gia công. Dùng sơn lót màu đỏ tính dầu cần

phải chú ý, nếu không dễ dàng làm cho màng sơn không khô, nứt, bong, nổi bọt v.v...

+ Khi phun bề mặt sắt thép, phải tẩy sạch gỉ bằng các loại axit và các hóa chất khác, sau đó rửa nước, để sạch hoàn toàn, sau khi khô mới sơn.

+ Khi gia công nơi khí hậu ẩm ướt, màng sơn dễ biến trắng, cho thêm chất chống ẩm (10-20%) vào sơn hoặc sấy ở nhiệt độ thường có thêm khí nóng.

+ Mỗi lần phun sơn không nên quá dày, nếu yêu cầu phun dày, có thể phun mấy lớp, bởi vì phun quá dày, bề mặt đã khô, nhưng bên trong chưa khô, dung môi sẽ xuyên qua bề mặt sơn, tạo nên lỗ châm kim nhỏ v.v...

+ Trước khi gia công cần phun tấm thép nhỏ, kiểm tra trạng thái hạt sơn và độ bằng phẳng màng sơn, nếu có khuyết điểm cần điều chỉnh áp suất và độ nhớt sơn, sau khi kiểm tra đạt yêu cầu, mới bắt đầu phun chính thức.

3. Phương pháp phun

Gia công lớp sơn lót là điều rất quan trọng. Được lớp sơn lót tốt, về sau mới được màng sơn bóng, bằng phẳng, dai bền. Phương pháp phun có hai loại : phương pháp phun dọc ngang và phương pháp phun ngang.

1) Phương pháp phun dọc ngang : phương pháp phun dọc ngang tạo thành từ hai phương pháp cơ bản, số lần phun theo tiêu chuẩn gia công quy định. Có lúc đầu tiên phun dọc một lần, sau đó lại phun ngang một lần, hoặc trước tiên phun ngang sau đó phun dọc, như vậy làm cho màng sơn bằng phẳng, đẹp.

2) Phương pháp phun dọc song song : phương pháp này là phương pháp dòng phun lần sau nằm lên một nửa dòng phun lần đầu, phun một lần bằng hai lần, không những nâng cao

hiệu suất lao động, mà còn bảo đảm chất lượng sản phẩm. Khi phun bề mặt lớn đều dùng phương pháp này.

3) Cự li giữa vòi phun và bề mặt phun gần xa có quan hệ mật thiết tới chất lượng màng sơn. Không phun xa quá (phân tán nhiều trong không khí, bề mặt sơn lồi lõm không đều), không phun gần quá (dễ sinh ra vết, chảy), thông thường cự li vào khoảng 200 - 250mm. Lúc đường kính vòi phun nhỏ, cự li phun gần, đường kính vòi phun to, cự li xa.

Góc độ và tốc độ di động của vòi phun, thông thường vòi phun phải thẳng góc với bề mặt phun, tốc độ di động sang trái, sang phải hoặc lên, xuống không nhanh hoặc không chậm, thông thường tốc độ di động vào khoảng 10 - 12m/phút, bảo đảm màng sơn dày mỏng đồng đều, không có hiện tượng sơn bị chảy ra.

III - QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ GIA CÔNG SƠN

Quy trình công nghệ gia công sơn như sau :

Xử lý bề mặt → Sơn lót → Trát mattít → Mài → Sơn lót lần hai → Sơn bề mặt → Sấy → Đánh bóng. Căn cứ vào yêu cầu bề mặt gia công mà tăng hoặc giảm các bước công nghệ.

1. Chuẩn bị bề mặt

Chuẩn bị bề mặt trước khi sơn là công nghệ không thể thiếu được khi gia công sơn. Xử lý bề mặt tốt làm cho màng sơn bám chắc với bề mặt sản phẩm, để phòng sự ăn mòn kim loại, đạt được mục đích trang sức và bảo vệ.

Phương pháp chuẩn bị gia công bề mặt bao gồm : tẩy gỉ, tẩy dầu, oxi hóa anốt, phốt-phát hóa, mạ kẽm, mạ cadimi v.v...

1) Tẩy dầu bề mặt kim loại

Phun sơn bất cứ một kim loại nào, yêu cầu cơ bản nhất là màng sơn bám chắc với bề mặt kim loại. Điều đó một mặt phụ thuộc vào chất lượng sơn, mặt khác phụ thuộc vào gia công bề mặt và công tác chuẩn bị trước khi sơn.

Dầu mỡ bám trên bề mặt kim loại cần phải tẩy sạch. Nguyên nhân có dầu mỡ bám trên bề mặt là do bôi lớp dầu mỡ chống gỉ trong quá trình để lâu hoặc lớp dầu mỡ dính vào trong quá trình gia công. Những dầu mỡ này có thể phân làm hai loại :

- Dầu mỡ thực vật có thể xà phòng hoá, có thể hòa tan trong kiềm.

- Dầu mỡ khoáng không thể xà phòng hóa, có thể hòa tan trong dung môi hữu cơ.

Pha chế dung dịch để tẩy dầu mỡ trong dung dịch kiềm như sau :

Thành phần dung dịch	A	B
Na_2CO_3	1,5	-
NaOH	2,0	5
Na_3PO_4	1,0	-
Na_2SiO_3	0,5	-
Nước	95,0	90
Chất hoạt động bề mặt	-	5

Đối với kim loại có độ bóng cao hoặc nhiều lỗ và ảnh hưởng đến độ chính xác, không dùng dung dịch kiềm tẩy. Thời gian nhúng vào dung dịch kiềm nóng cần cứ vào yêu cầu mà quyết định, thông thường trong khoảng thời gian 1 - 10 phút. Khi tẩy xong, cần phải rửa sạch, cần thiết dùng chất trung hòa rửa lại để có độ bám chắc tốt.

Để tẩy dầu trong dung môi hữu cơ, thường dùng là xăng

công nghiệp, phương pháp mới dùng tricloetilen để tẩy dầu, có ba phương pháp tẩy dầu như sau :

a) Nhúng sản phẩm vào trong dung dịch tricloetilen nhưng không làm sạch dầu triệt để.

b) *Phun dung dịch tricloetilen vào sản phẩm.*

c) Dùng sự bay hơi của tricloetilen để tẩy dầu. Cho tricloetilen và sản phẩm trong thùng tẩy dầu, trong thùng lắp thiết bị bốc hơi, làm nguội dung môi, để tránh tiêu hao dung môi bay hơi, phương pháp tẩy dầu này có hiệu quả nhất.

2) Tẩy gỉ :

Tẩy gỉ, tẩy lớp oxit hóa dày, thuốc hàn trên bề mặt kim loại thường dùng ba phương pháp sau đây :

a) *Phương pháp tẩy gỉ cơ khí :*

Dùng dụng cụ thủ công như búa, bàn chải sắt, dũa v.v... để tẩy gỉ hoặc dùng máy chải hàn gỉ cầm tay, máy phun bi, phun cát v.v...

b) *Phương pháp tẩy gỉ hóa học :*

Dùng các chất axit để tẩy gỉ kim loại.

c) *Phương pháp tẩy gỉ bằng nhiệt :*

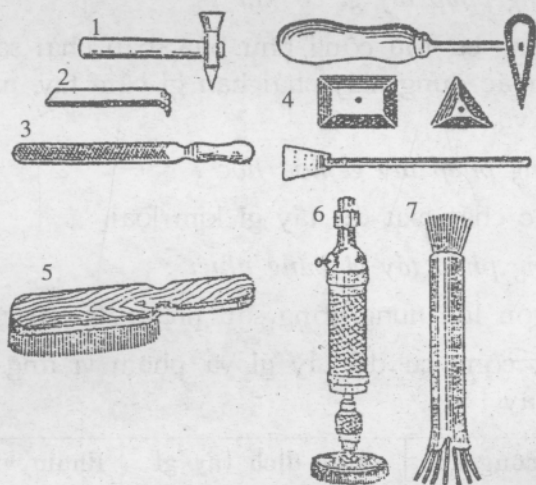
Dùng ngọn lửa nung nóng sản phẩm để tẩy gỉ.

Thiết bị, công cụ để tẩy gỉ và phạm vi ứng dụng. Xem bảng sau đây :

Thiết bị công cụ	Mục đích tẩy gỉ	Phạm vi ứng dụng
1) Dùng búa hơi, búa tay, dao cạo	Để tẩy lớp oxit sắt bám không chắc trên bề mặt kim loại	Sản phẩm loại nhỏ
2) Dùng máy mài, máy chải cầm tay	Để tẩy lớp oxit và tạp chất bám tương đối chắc.	Sản phẩm không phức tạp

Thiết bị công cụ	Mục đích tẩy gỉ	Phạm vi ứng dụng
3) Xử lí trong thùng quay với phoi sắt. 4) Dùng giấy nháp mài 5) Phun cát (phun khô hoặc phun nước).	Tẩy gỉ, lớp oxit. Tẩy gỉ những sản phẩm cơ khí chính xác. Tẩy lớp oxit, gỉ, màng sơn cũ.	Vật đúc hoặc rèn loại nhỏ. Sản phẩm có hình dáng, kích thước khác nhau. Sản phẩm có bề mặt lớn, kích thước không chính xác, công cụ giao thông v.v...

Những công cụ để tẩy gỉ xem hình 8-1.



Hình 8-1. Những công cụ để tẩy gỉ.

Tẩy gỉ bằng phương pháp hóa học dùng H_2SO_4 20% hoặc HCl 20- 30% hoặc cả hai loại axit H_2SO_4 5- 10% + HCl 10- 15%.

Để chống sự ăn mòn kim loại nền, chống dòn cho thêm các chất làm chậm ăn mòn như upôtropin ...

+ Xử lí bề mặt kim loại :

Bề mặt sắt thép, trước khi sơn thường tiến hành phốt phát hóa, tạo nên màng phốt phát bền chắc, có tác dụng bảo vệ kim loại khỏi ăn mòn và làm tăng độ bám chắc của màng sơn.

Đối với kim loại nhẹ như nhôm, magiê v.v... thường tiến hành oxi hoá. Thí dụ như công nghiệp hàng không phải tiến hành oxi hóa, sau đó mới sơn.

Đối với sản phẩm là kẽm hoặc mạ kẽm phải tiến hành thụ động hoá, sau đó mới sơn.

Đối với đồng và hợp kim đồng trước khi sơn thụ động trong dung dịch CrO_3 : 10% hoặc dung dịch K_2CrO_4 có 5 - 10% NaCl .

+ Tẩy màng sơn cũ : trong sản xuất và sửa chữa, thường gặp sản phẩm sơn cũ. Nếu là màng sơn cũ, ta phải tẩy sạch màng sơn, làm sạch han gỉ ở bề mặt sản phẩm, sau đó mới gia công. Để tẩy màng sơn cũ, dùng các phương pháp sau đây :

a) *Phương pháp hóa học* : dùng NaOH 20-30%, quét một lớp dung dịch NaOH lên màng sơn cũ. Qua một thời gian màng sơn cũ sẽ mềm ra, dùng cạo sắt, hoặc dũa, bàn chải sắt v.v... để làm sạch lớp sơn cũ. Sau đó rửa nước sạch, dùng vải ráp hoặc đá mài cho hết han gỉ.

- Có thể dùng dung dịch kiềm sau đây để tẩy sạch màng sơn : Natri cacbonat 4-7% + vôi sống 12 - 15% + Phần bột 6 - 10% + nước 50 - 80%.

Đối với màng sơn nitro xenlulô dùng dung dịch kiềm sau : paraffin 10% + axêton 60% + benzen 30%.

b) Phương pháp dùng nhiệt :

Dùng đèn xì hoặc dùng lò than đốt cháy màng sơn cũ, sau đó làm sạch gỉ.

c) Phương pháp cơ học :

Dùng cào sắt để cào, nhưng tốn nhiều sức lực. Có thể dùng máy phun cát, phun bi, phương pháp này chỉ sử dụng cho những sản phẩm lớn, tôn dày 4mm trở lên.

2. Sơn lót

Sơn lót là lớp sơn đầu tiên trực tiếp phun lên bề mặt sản phẩm. Mục đích lớp sơn lót tạo nên lớp màng sơn bám chắc với kim loại nền, tạo điều kiện cho lớp sơn thứ hai dính kết.

Những điều kiện lí tưởng của lớp sơn lót là :

- Có độ bám chắc, tính dẻo tốt.
- Có tính ổn định cao trong khí quyển.
- Không thấm nước và hơi nước.
- Có tính năng chống gỉ tốt.

1) Tính năng và công dụng của các loại sơn lót

Sơn chống gỉ chì oxit : màng sơn danh cứng, bám chắc tốt, có tính chống gỉ tốt nhất, dùng để sơn bề mặt sắt thép, cầu, đường ống v.v... không dùng cho sản phẩm kẽm nhôm.

Sơn chống gỉ ankyl sắt oxit : màng sơn bền danh, bám chắc tốt, chống gỉ tốt, có thể kết hợp tốt với nhiều loại sơn như sơn gốc nitơ, sơn ankyl v.v... Sơn được dùng để sơn các loại xe, đồng hồ, dụng cụ đo, thiết bị cơ khí v.v... Không thích hợp dùng trong vùng khí hậu ẩm ướt.

Sơn lót epoxi sắt ôxit (hoặc kẽm cromat) màng sơn danh cứng, độ bám chắc tốt, tính chống gỉ tốt. Phối hợp với lớp sơn phốt phát hóa, chống ẩm, chống mù muối, tính chống gỉ càng tốt.

Sơn được dùng để sơn các thiết bị máy móc, kết cấu kim loại ở vùng khí hậu nóng ẩm, bờ biển v.v...

Sơn lót clovinyl sắt oxit (hoặc kẽm cromat) tính chống gỉ và tính bền hóa học ưu việt hơn sơn ankyl, dùng cho vùng khí hậu nóng ẩm bờ biển, chống mốc tốt. Sơn được dùng để sơn lót các loại máy xe, các thiết bị hóa học chịu ăn mòn.

Sơn lót chống gỉ phenolfomalđehit sắt axit (hoặc kẽm cromat) xem phần III của chương 7.

Sơn lót chống gỉ phenolfomalđehit $\text{Ba}(\text{BO}_2)_2$ màng sơn khô nhanh, tính chống gỉ và chịu khí hậu tốt, bám chắc rất tốt, đặc biệt đối với sắt thép. Dùng để sơn lót chống gỉ bề mặt gang thép ở mực nước phía trên tàu thuyền.

Sơn lót giàu kẽm vô cơ : màng sơn đánh cứng chịu mài mòn, tính chống gỉ tốt, cách điện, tác dụng bảo vệ Katốt, chịu dầu, chịu nước, chịu khí hậu tốt, chịu nhiệt rất cao, có thể sử dụng lâu ở nhiệt độ dưới 300°C . Sơn có tính chống gỉ tốt đối với kim loại đen, đồng thời chịu ăn mòn, chịu nhiệt.

Sơn lót phốt phát hóa có thể thay thế lớp phốt phát hóa. Sơn có tính bám chắc tốt và chịu ăn mòn cao. Sơn không thể đơn độc làm lớp sơn lót, mà phải dùng phối hợp với các loại sơn lót khác. Sơn dùng để sơn các kim loại như gang, thép, nhôm, magiê, kẽm, đồng v.v...

2) Đặc điểm gia công sơn lót

a) Gia công sơn lót cần phải tiến hành nhanh sau khi đã gia công bề mặt. Dù là phun cát, oxi hóa hóa học, oxi hóa điện hóa hoặc các phương pháp xử lý khác, bề mặt càng để lâu ra ngoài không khí, dễ bụi bẩn, dầu mỡ bám vào, ảnh hưởng đến độ bám chắc giữa màng sơn và chi tiết, thời gian

càng ngắn càng tốt. Thông thường sau khi phun cát 6 giờ, sau khi phốt phát hóa 24 giờ, sau khi oxi hóa 24 giờ, sau khi oxi hóa hợp kim magiê 24 giờ cần phải sơn lót ngay.

b) Khi gia công sơn lót phải sơn mỏng, đồng đều, không dày quá, không để chảy vết v.v...

c) Sơn lót sắt oxit thường dùng cho sắt thép, sơn lót chì Cromat dùng cho nhôm và hợp kim magiê.

d) Gia công sơn lót có thể dùng các phương pháp phun, quét, nhúng v.v... Dùng phương pháp phun nhanh, kinh tế, nhưng dùng phương pháp quét có chất lượng tốt nhất, những chi tiết sử dụng trong điều kiện ăn mòn khắc nghiệt, tốt nhất dùng phương pháp quét.

3. Trát mattit

Mattit là loại sơn dày có hàm lượng bột màu cao. Bề mặt của các sản phẩm thường có lỗi lõm, rỗ khí, vết xước hoặc những khiếm khuyết khác, trát mattit để khắc phục những khiếm khuyết này, bề mặt sản phẩm có độ bằng phẳng đồng đều.

1) Tính năng và công dụng của các loại mattit

Mattit dầu : trát rất tốt, dễ mài, có thể khô ở nhiệt độ thường, thời gian 24 giờ. Mattit dầu dùng để trát bằng phẳng các loại kim loại và gỗ.

Mattit ankyl : màng cứng, bám chắc tốt, dễ gia công, ưu việt hơn mattit dầu, có thể khô ở nhiệt độ thường thời gian 24 giờ, dùng để trát bằng phẳng các loại kim loại và gỗ.

Mattit gốc nitơ : bám chắc tốt, khô nhanh (ở nhiệt độ thường có thể khô trong 2 giờ), dễ mài, dùng để trát bằng phẳng các loại kim loại và gỗ. Mattit clovinyl : chịu khí hậu, chống ẩm ướt, chống mốc. Mattit có thể khô ở nhiệt độ thường, thời gian 4-6 giờ, thường dùng với sơn clovinyl.

Mattit epoxi : màng cứng, bóng, chịu ẩm ướt, bám chắc tốt, dùng cho các loại kim loại.

Trên đây là các loại mattit do nhà máy sơn chế tạo. Rất nhiều đơn vị tự pha chế mattit riêng của mình. Mattit tự pha chế không tốt bằng mattit do nhà máy sơn chế tạo, nhưng độ bám chắc tốt, sau khi khô cứng, dễ mài, một lần trát khắc phục được khiếm khuyết lớn, cho nên được mọi người thích dùng.

Sau đây giới thiệu mấy loại mattit tự pha chế, để tham khảo.

a) Bột thạch cao 1kg, dầu chấu 0,3kg, sơn dầu 0,5kg, xăng 0,2kg, nước : lượng thích hợp.

b) Bột thạch cao : 1kg, dầu chấu 0,4kg, sơn dầu 0,3kg, xăng 0,2 kg, nước : lượng thích hợp.

c) Bột thạch cao 1kg, sơn lót ankyl 0,7kg, sơn dầu 0,2kg, xăng 0,2kg, nước : lượng thích hợp.

Cần chú ý rằng, phương pháp pha chế như trên là tương đối, có thể thay đổi, có thể căn cứ vào điều kiện gia công, đối tượng gia công mà sử dụng linh hoạt.

Quan hệ giữa sơn dầu và dầu chấu như sau : hàm lượng dầu chấu nhiều, màng mềm, khô nhanh, sơn dầu nhiều, màng sơn cứng, dễ mài.

2) Đặc điểm gia công :

a) Các loại mattit có thể dùng dao trát (dao làm bằng tôn thép mỏng độ dày 0,1 - 0,15mm đàn hồi và uốn cong tốt) hoặc làm bằng cao su, có khi điều chỉnh có độ nhớt thích hợp rồi phun.

b) Gia công trát mattit trên lớp sơn lót đã khô.

c) Cần chú ý : mattit có thể làm thay đổi bề ngoài màng sơn, có khi ở mức độ nhất định làm giảm tính năng cơ khí

và năng lực bảo vệ của màng sơn. Vì thế không thể trát lớp mattit dày, cố gắng sử dụng mattit ít nhất khắc phục được những khiếm khuyết nhiều nhất. Thông thường lúc đầu trát cục bộ, trát chỗ lõm lớn, sau đó mới trát toàn bộ bề mặt.

d) Khi trát mattit không được qua lại nhiều lần, nếu không dầu trong mattit bị tách ra, bịt lỗ bề mặt mattit, gây lên hiện tượng không khô hoặc chậm khô.

e) Mattit có thể tự khô, nhưng có thể sấy ở nhiệt độ thấp hơn 60°C .

Những dụng cụ để trát mattit xem hình 8-2.



Hình 8-2. Những dụng cụ trát mattit

4. Mài bóng

Mài bóng là công nghệ mài bằng phẳng những chỗ trát mattit hoặc lớp sơn không bằng phẳng. Mài bóng có tác dụng không những làm cho bề mặt bằng phẳng mà còn làm cho

bề mặt thô (mặt thường không thể nhìn thấy được) làm tăng độ bám chắc giữa các lớp sơn.

Nguyên liệu mài bóng có : vải ráp, giấy ráp chịu nước, mai mực, cát v.v...

Căn cứ vào mức độ khác nhau của bề mặt gia công mà chọn nguyên liệu mài và phương pháp mài khác nhau.

Vải ráp mài bóng thường dùng các loại dưới đây :

	Loại trung bình							Loại mịn			
Số	4	$3\frac{1}{2}$	3	$2\frac{1}{2}$	2	$1\frac{1}{2}$	1	0	00	000	0000
Độ hạt	24	30	36	46	60	80	100	120	150	180	240

Giấy ráp nước mài bóng thường dùng các loại dưới đây :

	Loại trung bình						Loại mịn			
Số	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380 400

Phương pháp thao tác mài bóng có hai loại : mài bóng cơ khí, mài bóng thủ công.

Mài bóng cơ khí có các loại máy mài cơ khí hóa hoặc bán cơ khí, được áp dụng để sản xuất hàng loạt, dùng cho các nhà máy lớn.

Hiện nay dùng phổ biến là mài bóng thủ công, vải ráp được bao ngoài miếng gỗ mềm, kích thước tấm gỗ : $10 \times 5 \times 3$ cm, khi thao tác không dùng lực mạnh, khi thao tác phải ổn định đồng đều, chú ý không được làm thủng màng sơn.

Ngoài ra, mài bóng có hai loại : mài bóng ướt và mài bóng khô. Mài bóng khô bề mặt không ướt, dùng cho màng sơn khô, cứng, dòn. Mài bóng ướt dùng giấy ráp chịu nước, làm ướt bề mặt bằng nước (hoặc nước xà phòng), dùng cho sản phẩm chất lượng cao.

Sau khi mài bóng, cần phải làm sạch bề mặt hết bụi bậm và vết ố nước, bề mặt phải hoàn toàn khô.

5. Sơn lót lần hai

Sau khi mài mattit, bề mặt có nhiều lỗ châm kim, sơn lót lần hai trên lớp mattit có tác dụng sau đây :

- Lấp lỗ châm kim
- Che phủ vết mài
- Làm tăng độ bám chắc với lớp sơn ngoài
- Nâng cao độ bóng màng sơn.

Phương pháp gia công lớp sơn lót thứ hai giống như lớp sơn lót thứ nhất. Nếu trên bề mặt có hạt, chất bẩn v.v... có thể dùng giấy ráp số 280 để mài bóng, sau khi khô mới sơn lớp sơn trang trí.

6. Sơn trang trí bề mặt

Sơn trang trí bề mặt có thể sơn một lớp hoặc nhiều lớp, làm cho sản phẩm có màu sắc và bề ngoài rất đẹp.

Gia công sơn bề mặt là công nghệ rất quan trọng trong toàn bộ quá trình gia công sơn. Mặt ngoài sơn trực tiếp tiếp xúc với môi trường xung quanh, vì vậy, chất lượng gia công mặt ngoài sơn không những ảnh hưởng đến bề ngoài sản phẩm mà còn ảnh hưởng rất lớn tuổi thọ của màng sơn.

Căn cứ vào tính năng các loại sơn, chủng loại sản phẩm v.v... mà dùng các phương pháp gia công sơn như quét, nhúng, phun, phun tĩnh điện v.v... Trong các điều kiện và phương pháp gia công khác nhau nhưng màng sơn cuối cùng phải có tiêu chuẩn là : độ dày đồng đều, bóng, bằng phẳng, màu sắc đẹp.

Chọn số lớp màng sơn do yêu cầu về tính năng bảo vệ, và trang trí bề mặt. Mỗi lớp sơn đều có tính năng bảo vệ

nhất định, nhưng nâng cao tính năng bảo vệ không phải đơn giản làm tăng số lớp màng sơn. Thực tế chứng minh rằng, vượt quá phạm vi độ dày nhất định tính năng bảo vệ màng sơn không phải tăng tỉ lệ thuận với độ dày. Thông thường số lớp sơn mặt ngoài nhiều nhất là 2- 3 lớp, lớp sơn gốc nitơ có thể đạt đến 5 - 7 lớp.

Đặc điểm gia công sơn mặt ngoài xem phần tính năng và đặc điểm gia công các loại sơn ở chương 7. Cần chú ý mấy điểm sau đây :

- + Gia công sơn ở nhiệt độ 12 - 25°C, độ ẩm tương đối 40 - 75% là thích hợp.

- + Môi trường gia công sơn phải rất sạch sẽ không có bụi, chất bẩn khác.

- + Trước khi sơn phải khuấy đều sơn, điều chỉnh có độ nhớt thích hợp, lọc qua vải màn 2 - 4 lớp, hoặc rây đồng số 200.

- + Khi sơn lớp sơn lần một, có thể lộ ra lớp sơn lót, cần cứ vào yêu cầu chất lượng bề mặt, dùng mattit gốc nitơ để trát sửa chữa, sau đó sơn các lớp sơn trang trí khác.

- + Nguyên tắc gia công sơn bề mặt phải mỏng và đều, mỗi lớp không được dày quá, nếu không sẽ có hiện tượng bong, nứt, chảy vết, khô không đều v.v...

7. Sấy khô màng sơn

Quá trình biến đổi hóa học và vật lý làm cho màng sơn thành màng rắn cứng gọi là sấy khô.

Để đạt mục đích trang trí bề mặt, ngoài việc chọn sơn, gia công hợp lý và xử lý tốt bề mặt, việc sấy khô màng sơn đóng vai trò quan trọng.

Sấy khô màng sơn, cần cứ sự khác nhau của nguyên lý tạo thành màng sơn mà phân làm 4 loại :

1) Loại bay hơi dung môi. Quá trình khô của sơn này nhờ sự bay hơi của dung môi. Những sơn thuộc loại này có sơn gốc nitơ, sơn clovinyl, sơn acrylic, sơn cánh kiến v.v...

Những nhân tố ảnh hưởng đến sự bay hơi của dung môi : làm khô màng sơn gồm có :

a) **Tốc độ bay hơi của dung môi :** tốc độ bay hơi của dung môi càng nhanh, màng sơn khô càng nhanh, ngược lại, tốc độ bay hơi của dung môi càng chậm, màng sơn khô càng chậm.

Bởi vì dung môi là hỗn hợp của mấy loại dung môi có điểm sôi khác nhau tạo thành, vì vậy tốc độ bay hơi của dung môi quyết định bởi tỉ lệ hỗn hợp của chúng.

b) **Nhiệt độ môi trường :** nhiệt độ cao, khô nhanh, nhiệt độ thấp, khô chậm.

c) **Sự pha loãng của chất tạo màng đối với dung môi.** Sự pha loãng của chất tạo màng khác nhau đối với dung môi cũng khác nhau. Sự pha loãng của chất tạo màng đối với dung môi tốt, thì màng sơn khô nhanh. Sự pha loãng của chất tạo màng đối với dung môi kém, màng sơn khô chậm. Thí dụ : sự pha loãng nhựa clovinyl đối với dung môi kém, cho nên thời gian khô thực tế của clovinyl trên 36 giờ.

2) Loại oxi hóa - trùng hợp. Quá trình khô của loại sơn này gồm hai giai đoạn, giai đoạn một là sự bay hơi của dung môi, giai đoạn hai là phản ứng ôxi hóa - trùng hợp. Những sơn thuộc loại này gồm có : sơn dầu, sơn keo este, sơn ankyl v.v...

Những nhân tố ảnh hưởng đến sự oxi hóa - trùng hợp làm khô màng sơn gồm có :

a) **Loại dầu và hàm lượng dầu trong chất tạo màng :** dầu chấu khô nhanh, dầu thầu dầu khô chậm, dầu gày khô nhanh, dầu béo khô chậm v.v...

b) *Loại nhựa trong chất tạo màng* : thí dụ sơn ankyl khô nhanh, sơn keo este khô chậm.

c) *Loại và lượng dùng của chất làm khô*.

d) *Nhiệt độ môi trường* : nhiệt độ cao, khô nhanh, nhiệt độ thấp, khô chậm.

Loại sơn oxi hóa - trùng hợp có thể khô ở nhiệt độ thường, nhưng nếu sấy khô màng sơn, thì màng sơn này tốt hơn màng sơn sấy ở nhiệt độ thường.

3) *Loại trùng hợp sấy*. Quá trình khô của loại sơn này phải sấy khô ở nhiệt độ nhất định. Những sơn thuộc loại này gồm có sơn gốc amin, sơn bitum, sơn epoxi đóng rắn nhiệt v.v...

Những nhân tố ảnh hưởng đến sự trùng hợp sấy làm khô màng sơn gồm có :

a) *Màu sắc sơn* : sơn có màu đậm, hút nhiệt lớn, thời gian sấy khô ngắn, sơn có màu trắng và nhạt phản xạ nhiệt, thời gian sấy khô dài.

b) *Hình dạng và kích thước sản phẩm* : sản phẩm có lỗ nhiều và kích thước nhỏ, lượng hút nhiệt ít, khô nhanh, sản phẩm kích thước lớn, lượng hút nhiệt lớn, khô chậm.

c) *Nguyên liệu kim loại của sản phẩm* : thời gian sấy khô kim loại đen ngắn, thời gian sấy khô kim loại màu dài.

4) *Loại đóng rắn nhờ chất đóng rắn*

Loại sơn này chỉ đóng rắn khi cho chất đóng rắn, khô tạo màng. Căn cứ chất đóng rắn khác nhau mà phân ra loại đóng rắn ở nhiệt độ thường, loại đóng rắn khi sấy khô. Để nâng cao chất lượng sơn, để giảm chu kỳ gia công, loại đóng rắn ở nhiệt độ thường, cần phải sấy khô. Những sơn thuộc loại này gồm có sơn epoxi (đóng rắn amin) sơn poliamin este v.v...

Nhân tố chủ yếu ảnh hưởng đến điều kiện đóng rắn là nhiệt độ. Nhiệt độ cao, đóng rắn nhanh, nhiệt độ thấp, đóng rắn chậm.

Điểm trọng yếu khi màng sơn khô :

a) *Nói tóm lại* : điều kiện khô của sơn (nhiệt độ và thời gian) quyết định bởi tính chất và thành phần của sơn. Để được màng sơn tốt, cần phải nắm vững nhiệt độ và thời gian sấy khô màng sơn.

b) Xuất phát từ quan điểm hiệu suất lao động hoặc là quan điểm chất lượng màng sơn, sấy gia nhiệt màng sơn (trừ sơn bay hơi dung môi) là phương pháp làm khô hiệu quả nhất.

8. Đánh bóng

Đánh bóng màng sơn, dùng để gia công sơn cao cấp, đó là công nghệ cuối cùng gia công sơn, mục đích làm cho bề mặt sơn bóng, đồng đều, ổn định.

Có hai phương pháp đánh bóng : đánh bóng cơ khí và đánh bóng thủ công.

Đánh bóng cơ khí cần có máy đánh bóng đặc biệt, thông thường dùng để đánh bóng sản phẩm có mặt phẳng.

Khi đánh bóng thủ công, trước tiên dùng thuốc mài bóng để đánh bóng làm bằng phẳng và làm mất đi những khiếm khuyết trên bề mặt sơn. Sau đó dùng ni hoặc vải, bông thấm thuốc đánh bóng, lau mài cẩn thận, đến khi màng sơn bóng hoàn toàn thì thôi. Sau đó dùng vải màn lau sạch.

IV - QUY TRÌNH GIA CÔNG SƠN BỀ MẶT SẮT THÉP

A - **Thí dụ I.** Yêu cầu sơn cấp I, phun sơn gốc amin.

1. Quy trình công nghệ

(1) Chuẩn bị bề mặt (2) Phun sơn lót epoxi sắt oxit. (3) Sấy khô sơn lót (4) Mài bóng sơn lót (5) Trát mattit epoxi

(6) Để khô mattit (7) Mài mattit (8) Phun lớp thứ nhất sơn gốc amin (9) Sấy khô lớp sơn thứ nhất (10) Trát mattit epoxi hoặc mattit Nitơ (11) Để khô mattit (12) Mài mattit (13) Phun lớp sơn thứ hai sơn gốc amin (14) Làm khô lớp sơn thứ hai (15) Trát cục bộ mattit gốc nitơ (16) Để khô mattit (17) Trát cục bộ mattit (18) Phun lớp thứ ba sơn gốc amin (19) Làm khô lớp thứ ba (20) Kiểm tra.

2. Những điểm cần chú ý

+ Căn cứ trạng thái bề mặt sắt thép mà tiến hành xử lý bề mặt, từng trường hợp mà áp dụng phương pháp tẩy gỉ (thủ công hoặc cơ khí) tẩy dầu, phốt phát hóa, mạ kẽm, mạ cacđimi v.v...

+ Độ nhớt sơn lót epoxi sắt oxit : 16 - 24 giây, làm loãng bằng xilen, sau khi phun để ở nhiệt độ thường, thời gian 24 giờ hoặc sấy ở nhiệt độ 80 - 90°C thời gian 3 - 4 giờ hoặc sấy ở nhiệt độ 100 - 120°C thời gian 1-2 giờ.

+ Khi trát mattit epoxi, căn cứ vào chất lượng bề mặt, mà tăng giảm số lớp mattit.

Do sự tiến triển của các công nghệ, diện tích trát mattit từ lớn đến nhỏ, dần dần giảm đi. Sau khi trát xong để yên 30 phút, cho vào tủ sấy tăng nhiệt dần dần, sấy ở nhiệt độ 80 - 100°C, thời gian 1 - 2 giờ, cũng có thể để khô ở nhiệt độ thường, thời gian 24 - 36 giờ. Khi trát, nếu mattit đặc, có thể dùng xilen để làm loãng.

+ Trát mattit cục bộ có thể dùng mattit gốc nitơ, sau khi trát xong, để khô ở nhiệt độ thường, thời gian 2 giờ.

+ Mài bóng mattit epoxi, mattit gốc nitơ bằng giấy ráp nước thấm nước xà phòng nóng (30 - 40°C). Theo sự tiến triển của công nghệ, dùng giấy ráp nước từ thô đến tinh, thông thường ban đầu dùng giấy ráp số 280, sau đó dùng

giấy ráp số 320, số 360, số 400. Rửa sạch bề mặt mài, sấy ở nhiệt độ 70 - 80°C, thời gian 30 phút.

+ Trước khi phun sơn gốc amin, cần khuấy đều sơn, dùng dung môi pha loãng, lọc qua vải màn 2-4 lớp hoặc dây đồng số 200. Độ nhớt sơn gốc amin khi phun lớp thứ nhất, thứ hai là : 18 - 24 giây, lớp thứ ba là 24 - 30 giây. Áp suất phun lớp thứ nhất, thứ hai 3-4 at, lớp thứ ba 4 - 5 at. Khi phun yêu cầu bề mặt đồng đều, bằng phẳng. Sau khi phun mỗi lớp cần để ở nhiệt độ thường, thời gian 20 phút sau đó sấy ở nhiệt độ 80 - 100°C, thời gian 2-3 giờ, lớp cuối cùng sấy ở nhiệt độ 80 - 100°C, thời gian 4 - 5 giờ.

B - Thí dụ II. Phương pháp gia công sơn ô tô

1. Trước khi gia công, bề mặt cần phải làm sạch, tẩy gỉ, tẩy dầu mỡ, dùng vải ráp mài bóng, nếu trên bề mặt còn lớp sơn cũ, phải dùng chất tẩy sơn hoặc dùng dũa, dao cạo sạch.

2. Lau sạch bằng xăng, làm cho bề mặt hoàn toàn sạch sẽ.

3. Pha loãng sơn chống gỉ bằng tùng hương, sau đó quét lên bề mặt một lớp sơn chống gỉ (có thể dùng sơn lót ankyl sắt oxit).

4. Trên bề mặt có chỗ cao thấp không bằng phẳng, loại lỗ nhỏ, dùng mattit gốc dầu, trát bằng phẳng. Để qua đêm dùng mai mực khô mài bằng, tốt nhất trát lại mấy lần nữa, để tránh hiện tượng nứt.

5. Mài bằng phẳng sản phẩm, phun hai lần lớp sơn lót màu xám trắng, nếu còn lỗ nhỏ, dùng mattit trát lại, sau khi khô dùng giấy ráp nước để mài bóng, bề mặt bóng bằng phẳng.

6. Pha loãng sơn ô tô bằng dung môi với tỉ lệ sơn : dung môi bằng 1 : 1,2 ~ 1,5, lọc sạch, phun. Khi phun ô tô hoặc sản phẩm cao cấp ít nhất sơn 3 lần nhiều nhất sơn 5, 6 lần. Thời gian cách nhau mỗi lần từ nửa giờ đến một giờ.

7. Gia công lần thứ nhất, thứ hai dùng giấy ráp nước số 280 và nước xà phòng để mài bóng.

8. Cuối cùng sơn lớp thứ ba, thường phun một lớp sơn mỏng thì càng tốt.

9. Để khô màng sơn trong 24 giờ, sau khi màng sơn đánh cứng, dùng thuốc mài bóng để mài, để làm bằng phẳng bề mặt, làm mất đi những tạp chất thô.

10. Dùng vải hoặc vải thấm thuốc đánh bóng, mài bóng nhẵn, sau đó dùng vải màn lau sạch, làm cho bề mặt sơn bóng như gương.

11. Sau khi gia công xong, cần phải bảo dưỡng, cứ cách 7 ngày lại lau bóng lại bằng thuốc đánh bóng, làm cho bề mặt sơn giữ được độ bóng và kéo dài tuổi thọ của màng sơn.

V - QUY TRÌNH GIA CÔNG SƠN BỀ MẶT HỢP KIM NHÔM

Thí dụ : Sơn acrylat, sơn máy bay.

1. Quy trình công nghệ

1) Chuẩn bị bề mặt

Gia công bề mặt nhôm hợp kim máy bay thường dùng phương pháp oxi hóa hóa học, oxi hóa điện hóa không màu, oxi hóa điện hóa màu vàng, những chi tiết hàn không cần gia công bề mặt.

2) Phun lớp sơn lót

a) Những chi tiết hàn chưa gia công bề mặt thường phải phun lớp sơn lót phốt phát hóa, để tăng độ bám chắc của các lớp sơn với bề mặt nhôm hợp kim.

Sơn lót phốt phát hóa gồm có hai thùng, khi sử dụng, lấy sơn lót 4 phần, sơn phốt phát hóa 1 phần cho vào khuấy

đều, sau 30 phút có thể phun. Nếu sơn dày quá dùng hỗn hợp dung môi gồm 3 phần rượu etylic, một phần rượu butylic để pha loãng. Khi phun, độ nhớt sơn 16 - 18 giây. Yêu cầu lớp sơn mỏng, đều, sau khi phun xong khô trong hai giờ ở nhiệt độ thường.

b) Những chi tiết hàn sau khi sơn phốt phát hóa hoặc nhôm hợp kim đã oxi hóa hóa học, hoặc oxi hóa điện hóa màu vàng thì sơn lớp sơn lót epoxi vàng, hoặc sơn phenol fomalđêhit vàng hoặc sơn lót acrylat.

Sơn lót epoxi vàng dùng xilen để pha loãng, độ nhớt sơn 16 - 25 giây. Sau khi phun, sấy ở nhiệt độ 80 - 90°C, thời gian 3 - 4 giờ hoặc sấy ở nhiệt độ 100 - 120°C, thời gian 1 - 2 giờ.

Sơn lót phenolfomalđêhit vàng dùng xilen, dầu thông để pha loãng, độ nhớt sơn 16 - 24 giây. Sau khi phun, sấy ở nhiệt độ 80 - 90°C, thời gian 2-3 giờ hoặc sấy ở nhiệt độ 90°C - 100°C, thời gian 2 - 3 giờ.

Sơn lót acrylat, độ nhớt sơn 13 - 18 giây, sau khi phun để khô ở nhiệt độ thường, thời gian 5 - 6 giờ.

Trước khi sơn các loại sơn khác cần dùng giấy ráp số 000 hoặc số 0000 để mài bóng làm tăng độ bám chắc giữa lớp sơn lót với lớp sơn ngoài.

c) Sơn lớp sơn trắng acrylat bên ngoài.

Sau khi sơn lớp sơn lót, lại sơn tiếp 3 lớp sơn trắng acrylat bên ngoài. Độ nhớt sơn trắng acrylat : 13 - 18 giây. Mỗi lớp sau khi sơn xong để khô ở nhiệt độ thường, thời gian 2 - 2,5 giờ, lớp cuối cùng để khô ở nhiệt độ thường, thời gian 3 - 5 giờ.

d) Sơn bóng

Sau khi sơn lớp sơn acrylat trắng xong, lại tiếp tục sơn lớp sơn acrylat bóng để làm bóng bề mặt.

e) Kiểm tra

Theo yêu cầu kĩ thuật, kiểm tra quy trình công nghệ, sau đó kiểm tra bề mặt ngoài.

3) Chú ý :

a) Để được lớp sơn bằng phẳng bóng, lớp sơn dày mỏng đồng đều.

b) Lớp sơn lót phải khô triệt để (tốt nhất là sấy khô), mới sơn lớp sơn trắng acrylat.

c) Khi sơn các loại sơn acrylat, phải nghiêm túc chấp hành các điều kiện kĩ thuật như nhiệt độ, độ ẩm tương đối, độ nhớt sơn v.v..., nếu không sẽ không được lớp sơn tốt.

VI - QUY TRÌNH GIA CÔNG SƠN HỢP KIM MAGIÊ

Thí dụ sơn epoxi chất đóng rắn amin

1. Quy trình công nghệ

+ Chuẩn bị bề mặt :

Gia công bề mặt hợp kim magiê dùng phương pháp oxy hóa hóa học.

+ Sơn lớp sơn lót epoxi vàng

Sau khi gia công bề mặt xong, sơn lớp sơn lót epoxi màu vàng. Dung môi pha loãng là xilen độ nhớt 16 - 24 giây. Sơn sấy ở nhiệt độ 80 - 90°C thời gian 3 - 4 giờ hoặc ở nhiệt độ 100 - 120°C thời gian 1 - 2 giờ.

+ Sơn lớp sơn lót epoxi vàng cho thêm 10% bột nhôm.

Sau khi sơn lớp sơn lót epoxi vàng lại phun thêm lớp sơn lót epoxi vàng cho thêm 10% bột nhôm. Độ nhớt, điều kiện sấy lớp sơn lót có 10% bột nhôm giống như lớp sơn lót epoxi vàng.

+ Sơn lớp sơn epoxi bóng chất đóng rắn amin.

Sơn epoxi bóng chất đóng rắn amin gồm 2 thùng. Khi sử dụng, lấy sơn epoxi 100 phần, chất đóng rắn amin 15 phần cho vào khuấy đều, để ở nhiệt độ thường, thời gian 30 - 60 phút. Dung môi sơn epoxi bóng chất đóng rắn amin là hỗn hợp dung môi axeton, butylic, toluen có tỉ lệ 1 : 2 : 7. Độ nhớt khi phun 20 - 32 giây. Sau khi phun xong để khô ở nhiệt độ thường, thời gian 24 giờ hoặc sấy ở nhiệt độ 90 - 100°C, thời gian 2-3 giờ hoặc ở nhiệt độ 100 - 110°C, thời gian 1 - 2 giờ.

+ Kiểm tra

Theo yêu cầu kĩ thuật, kiểm tra quy trình công nghệ, sau đó kiểm tra bề mặt ngoài.

2. Chú ý :

+ Hợp kim magiê dễ gỉ, vì thế trước khi phun hợp kim Magiê không được sờ tay vào, chống ẩm ướt, dầu mỡ, bụi bặm v.v... bám vào bề mặt.

+ Do bột nhôm nhẹ, dễ nổi lên, năng lực che phủ tốt, tính ổn định cao, phản xạ quang và nhiệt tốt, vì vậy cho bột nhôm vào sơn epoxi vàng có thể làm tăng tính chống gỉ, chịu nước, chịu nhiệt.

Phương pháp pha chế sơn lót bột nhôm như sau : lấy 10% bột nhôm (theo trọng lượng), dùng xilen khuấy thành hồ, sau đó cho sơn lót epoxi vàng, khuấy đều.

VII - NHỮNG SỰ CỐ VÀ NGUYÊN NHÂN XẢY RA KHI GIA CÔNG SƠN

Trong quá trình chế tạo, bảo quản và gia công sơn thường xảy ra các sự cố. Sau đây trình bày các sự cố và nguyên nhân xảy ra.

1. Sơn đục

Sơn dầu thường trong suốt, nếu có hiện tượng sơn đục do các nguyên nhân sau :

+ Trong sơn có nước và tạp chất gặp lạnh sinh ra vẩn đục. Vì vậy thùng sơn cần đặt trên giá gỗ, không để chỗ lạnh nhiệt độ bảo quản 20 - 28°C.

+ Chọn dung môi không đúng hoặc lượng dùng chất pha loãng nhiều. Các loại nhựa khác nhau dùng dung môi khác nhau, một loại nhựa nhất định dùng dung môi và chất pha loãng nhất định. Nếu chọn dung môi không đúng, hoặc dùng chất pha loãng nhiều, nhựa sẽ bị tách ra, sinh ra vẩn đục. Khi pha chế dùng một số dung môi mạnh có thể khắc phục được.

+ Chất lượng sơn không tốt gây ra hiện tượng vẩn đục. Thí dụ. Như hàm lượng nito của nitroxenlulozơ cao trong sơn gốc nitro, khả năng hòa tan kém, dễ bị tách ra, làm cho sơn gốc nitro bị vẩn đục. Lượng cánh kiến cao trong sơn cánh kiến làm cho sơn dễ bị vẩn đục.

+ Hỗn hợp hai loại sơn tính chất khác nhau (như sơn ankyl và sơn dầu) cũng gây ra hiện tượng vẩn đục.

2. Kết tủa

Hiện tượng kết tủa sinh ra chỉ trong sơn màu. Sơn màu để lâu, bột màu và dung dịch sơn phân li, kết tủa dưới đáy thùng thành cục cứng.

Nguyên nhân chủ yếu sinh ra kết tủa do tỉ trọng bột màu lớn, hạt thô, nghiền mài không đồng đều. Khi pha chế và bảo quản không đúng cũng gây ra kết tủa, thí dụ :

+ Thời gian để quá lâu, khi bảo quản không khuấy động thùng. Đặc biệt những sơn có chất màu nhiều (như sơn lót)

và những sơn chất màu có tỉ trọng lớn. Khi bảo quản và sử dụng cần phải thường xuyên khuấy động sơn (như để ngược, để ngang, lắc v.v...) để tránh chất màu kết tủa.

+ Khi bảo quản không để ở nhiệt độ cao (cao hơn 28°C), phá hoại chất màu, giảm độ nhớt sơn, tạo nên hiện tượng kết tủa.

+ Khi sử dụng, cho chất dung môi pha loãng quá nhiều làm cho độ nhớt sơn quá nhỏ, gây ra hiện tượng kết tủa.

3. Kết màng

Khi mở thùng sơn, trên bề mặt có lớp màng sơn, gọi là hiện tượng kết màng.

Sơn có dầu trấu và sơn bay hơi nhanh dễ sinh ra kết màng. Nếu như trong thùng sơn có không khí, nắp đậy không kín, hoặc chất làm khô quá nhiều, bảo quản sơn ở nhiệt độ cao, dễ sinh ra hiện tượng kết màng.

Sơn đã dùng rồi (nửa thùng) dễ kết màng, vì vậy cần dùng giấy dầu che bề mặt, tránh tiếp xúc với không khí, chống hiện tượng kết màng.

4. Biến màu

Hiện tượng biến màu của sơn là hiện tượng làm sơn thay đổi màu, bột màu biến đổi thành xanh, đen.

+ Thí dụ rõ rệt sơn thay đổi màu là những loại sơn có bột màu $\text{KFe} [\text{Fe}(\text{CN})_6]$, để một thời gian sơn biến màu, nhưng sau khi sơn để ngoài không khí sơn lại phục hồi màu cũ, nguyên nhân chủ yếu do sự oxy hóa khử của $\text{KFe} [\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Lại có hiện tượng biến màu khác, do tỉ trọng các bột màu trong sơn nhiều màu khác nhau, chất có tỉ trọng lớn kết tủa, chất có tỉ trọng nhỏ nổi lên trên. Thí dụ bột màu $\text{KFe} [\text{Fe}(\text{CN})_6]$ và PbCrO_4 pha thành sơn có màu xanh lục, khi để

lâu PbCrO_4 kết tủa, nếu không khuấy đều, sơn có màu xanh da trời, nhưng khi khuấy đều lại khôi phục màu sắc cũ.

+ Nguyên nhân làm cho bột màu kim loại (như bột nhôm, bột đồng v.v...) biến xanh lục, chủ yếu do tác dụng ăn mòn của axit tự do trong sơn đối với bột đồng hoặc bột nhôm. Vì thế, bột màu kim loại mất đi độ bóng. Để tránh hiện tượng này, bảo đảm độ bóng kim loại cần phân ra bột màu kim loại và sơn, khi sử dụng mới pha chế.

5. Thô

Hạt thô do tạp chất dạng hạt trên bề mặt màng sơn, nguyên nhân sinh ra chủ yếu như sau :

+ Môi trường gia công sơn không tốt, có nhiều bụi bặm, cát bám vào bề mặt sơn tạo thành hạt thô.

+ Trong sơn có nhiều tạp chất, hạt thô.

Thí dụ : dụng cụ chứa sơn không sạch, bụi bặm bám vào, hoặc sơn kết màng khi bị phá hủy lẫn vào sơn, hoặc bột màu kết tủa không khuấy đều. Vì vậy trước khi sử dụng cần phải khuấy đều sơn và lọc sơn.

+ Hàm lượng bột màu nhiều, phân tán không đều trong sơn hoặc bột màu thô v.v...

+ Khi gia công sơn, khoảng cách giữa súng sơn và sản phẩm quá xa hoặc quá gần tạo nên hiện tượng thô v.v...

6. Vết cục

Vết cục là hiện tượng xảy ra khi gia công sơn trên bề mặt thẳng góc. Sơn chảy ra phía dưới, màng sơn dày mỏng không đều, tạo nên những vết cục.

+ Khi gia công bề mặt thẳng góc không nên phun quá dày. Dùng chổi quét chấm ít sơn, khi phun dùng đường kính vòi phun nhỏ.

+ Nhiệt độ gia công sơn không cao quá, nếu không sự lưu động sơn lớn, dung môi dễ bay hơi cũng tạo nên vết cục. Gia công sơn tốt nhất ở nhiệt độ 20°C , ở nhiệt độ này tốc độ bay hơi của dung môi thích hợp nhất.

+ Hàm lượng bột độn trong sơn quá nhiều, thí dụ như Pb_3O_4 , BaSO_4 v.v... và mài nghiền không đều, khi gia công dễ sinh ra vết cục.

+ Độ nhớt sơn quá nhỏ, sinh ra hiện tượng vết cục.

7. Bong rộp

Nguyên nhân gây ra sự bong rộp do khi gia công có nhiều sai sót. Thí dụ :

+ Sơn lên bề mặt lớp sơn lót chưa khô, hoặc sơn trên bề mặt ẩm ướt, khi sấy khô, dung môi và nước bay hơi phá hủy bề mặt sơn.

+ Bề mặt không tốt, có lỗ nhỏ chưa không khí, khi sấy, không khí nở ra làm màng sơn bóc ra.

+ Màng sơn mới vừa sơn xong đã đưa vào tủ sấy có nhiệt độ cao, hoặc gia công gần nguồn lửa, ánh sáng chiếu vào, bề mặt khô nhanh, dung môi tiếp tục bay hơi ra ngoài, làm màng sơn bong rộp.

+ Nước biển tác dụng với màng sơn có Pb_3O_4 tạo nên khí oxy, tạo nên màng sơn bong rộp.

8. Thẩm màu

Thẩm màu là hiện tượng lớp sơn mặt ngoài hòa tan lớp sơn lót, màu sắc lớp sơn lót thẩm ra ngoài lớp sơn bề mặt, làm biến màu lớp sơn bề mặt.

+ Lớp sơn bề mặt ngoài dung môi hòa tan mạnh (như sơn gốc nitơ, sơn clovinyl v.v...), màu sắc sơn bề mặt và sơn lót không giống nhau, dễ sinh ra hiện tượng thẩm màu.

Trên bề mặt lớp sơn lót màu đỏ phun lớp sơn màu trắng (hoặc màu nhạt), màu đỏ dễ nổi lên. Gặp trường hợp này phun lên lớp sơn cánh kiến để cách li bề mặt.

+ Bình chứa sơn và súng sơn không rửa sạch, bột màu hòa tan lẫn vào trong sơn làm bẩn sơn.

9. Biến trắng

Khi gia công màng sơn vẫn đục, hoặc màu trắng sữa, sau khi dung môi bay hơi màng sơn không bóng, không trong suốt, hiện tượng như vậy gọi là biến trắng.

+ Khi độ ẩm tương đối vượt quá 80%, nhiệt độ cao quá 30°C, sau khi sơn dung môi bay hơi, làm giảm nhiệt độ màng sơn (dưới 22°C) vì thế nước trong không khí bị làm lạnh nên đọng lại trên bề mặt sơn. Dung môi bay hơi càng nhanh, nước đọng lại càng nhiều, biến trắng càng nghiêm trọng. Đặc biệt đối với sơn ankyt sơn gốc nitro hiện tượng này xảy ra rất rõ rệt. Để đề phòng hiện tượng này, dùng dung môi bay hơi chậm, như butylic và dung môi chống nước v.v...

+ Nếu chọn dung môi không thích hợp, dung môi bay hơi nhanh, nhựa hoặc nitroxenlulozơ sẽ tách ra, biến trắng.

Cho $\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$, $\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$ v.v... những dung môi có điểm sôi cao có thể đề phòng hiện tượng này.

+ Gia công sơn ở nơi giá lạnh, thông gió không tốt tạo nên biến trắng.

+ Trong quá trình gia công, nước lẫn vào sơn tạo nên biến trắng.

10. Lỗ châm kim

Màng sơn sinh ra lỗ châm kim, nguyên nhân như sau :

+ Trong giai đoạn đầu tiên dung môi bay hơi tạo màng, dung môi bay hơi nhanh, đặc biệt khi sấy ở nhiệt độ cao, màng sơn không kịp bổ sung hình thành lỗ châm kim.

+ Chọn dung môi không đúng, dùng dung môi có điểm sôi thấp. Thí dụ sơn bitum dùng dung môi là xăng sinh ra chàm kim, nếu khi sấy lỗ chàm kim càng nhiều.

+ Tính thấm ướt của một số bột màu (như C, KFe [Fe(CN)₆] đối với nhựa hoặc một số nhựa đối với bột màu không tốt cũng gây ra chàm kim.

+ Phương pháp gia công không đúng, như khuấy không đều, màng sơn quá dày, lớp nền bị bắn cũng gây ra hiện tượng chàm kim.

11. Vết xoa

Những vết của màng sơn còn lưu lại, không bằng phẳng, sau khi khô vẫn còn tồn tại, hiện tượng như vậy gọi là vết xoa.

+ Sơn có độ nhớt lớn, dung môi bay hơi nhanh khi quét dễ sinh ra vết.

+ Sơn gốc Nitơ, policlovinyl, acrylat dung môi bay hơi nhanh, khi quét độ nhớt nhỏ cũng gây ra vết. Vì vậy những loại sơn này không gia công bằng phương pháp quét.

+ Sơn có hàm lượng bột màu cao, khi quét thường thường tạo nên vết.

+ Dùng chổi lông cứng để quét tạo nên vết, nếu dùng chổi lông mềm để quét, vết có thể giảm đi.

12. Nhăn

Màng sơn khô, bị co lại thành nhiều nếp nhăn.

+ Màng sơn dày, đặc biệt lớp sơn dày có nhiều dấu chấu dễ gây hiện tượng nhăn. Vì vậy khi gia công sơn cần được lớp sơn mỏng, cần thiết phun hai lớp mỏng, không nên phun lớp dày. Nếu màng sơn nhăn, có thể cho dầu thông lượng thích hợp để làm giảm đi vết nhăn.

+ Lượng chất làm khô nhiều, màng sơn bên ngoài khô, nhưng bên trong không khô, tạo nên vết nhăn.

+ Sấy ở nhiệt độ không bình thường. Sấy ở nhiệt độ quá cao hoặc đột nhiên nâng cao, hoặc trực tiếp chịu ánh sáng mặt trời, làm màng sơn khô không đều, hình thành vết nhăn.

13. Lồi lõm

Lồi lõm cũng giống như chàm kim, màng sơn bị co lại thành hình răng cưa, điểm tròn, lỗ kim loại nền.

+ Không nắm vững sự hình thành màng sơn (như sơn epoxi) để sinh ra hiện tượng này. Cho lượng dung môi hòa tan mạnh thích hợp có thể khắc phục.

+ Độ bóng bề mặt sản phẩm rất cao cũng gây hiện tượng màng sơn co. Vì vậy cần xử lý bề mặt thích hợp (như phun cát, dùng vải ráp đánh bóng) để làm tăng độ bám chắc màng sơn.

+ Bề mặt sản phẩm có vết bẩn (bụi, vết tay, dầu mỡ v.v...) hoặc ẩm ướt cũng làm màng sơn co lại, khi sấy càng rõ rệt.

+ Hai loại sơn pha với nhau, tiến hành sơn ngay lập tức cũng gây ra hiện tượng co dãn. Nhưng nếu để thời gian (hoặc qua giai đoạn gia nhiệt) có thể khắc phục.

14. Lỗ lớp sơn lót

Hiện tượng làm lỗ lớp sơn lót do các nguyên nhân sau :

+ Một số loại sơn như sơn ankyl, sơn thông thường v.v..., khi màng sơn chưa khô, nếu gặp phải dung môi mạnh sẽ thâm nhập vào lớp sơn lót, nở ra, bong. Nếu lớp sơn lót khô triệt để (tốt nhất là sấy) có thể để phòng hiện tượng này.

+ Sơn gốc nitro (hoặc sơn clovinyl) chưa khô lại phun tiếp một lớp sơn nữa cùng loại cũng gây hiện tượng này.

15. Dính kết trở lại

Dính kết trở lại là hiện tượng sau khi màng sơn khô, vẫn dính tay, có khi mùa đông màng sơn khô bóng, nhưng đến mùa hè trở lại dính kết. Nguyên nhân như sau :

- + Lớp sơn lót hoặc mattit chưa khô đã phun lớp sơn thứ hai, tạo nên lớp ngăn cách, không khí và dung môi bị bịt kín, tạo nên sự dính kết trở lại.

- + Màng sơn dày, loại sơn oxi hóa quá dày cũng gây ra dính kết. Khi phun sơn cần phun lớp mỏng và sử dụng sấy khô.

- + Trong dung môi hữu cơ có nhiều tạp chất không bay hơi lẫn vào sơn làm cho sơn dính kết trở lại.

- + Sử dụng chất làm khô không đúng. Nếu dùng chất làm khô Coban quá nhiều làm cho bề mặt khô nhưng bên trong chưa khô. Chất làm khô tốt nhất là hỗn hợp chì, mangan, coban, sử dụng theo tỉ lệ nhất định.

- + Bề mặt sản phẩm không sạch là nguyên nhân gây ra dính kết.

16. Mất bóng

Màng sơn không bóng do các nguyên nhân sau đây :

- + Bề mặt thô, phun cát và mài thô. Nếu như bề mặt bóng, có thể làm mất đi hiện tượng này.

- + Sử dụng chất làm loãng nhiều, các loại sơn đều mất đi độ bóng. Sơn màu cho thêm ít sơn gốc cùng loại có thể làm tăng độ bóng.

- + Lớp sơn lót chưa khô đã phun lớp thứ hai, làm mất đi độ bóng.

- + Bề mặt sản phẩm có dầu mỡ, nước v.v... màng sơn mất đi độ bóng. Nếu không khí ẩm ướt, gió lạnh thổi vào làm cho màng sơn mất bóng.

17. Không hiện lên lớp hoa văn

Chủ yếu sơn nhất búa không hiện lên lớp hoa văn :

+ Sấy ở nhiệt độ thấp, làm cho màng sơn không thể khô, hoặc sấy ở nhiệt độ cao, lớp bên trong khô đồng thời, đều không hình thành lớp hoa văn.

+ Màng sơn quá mỏng (đặc biệt khi phun thẳng góc) khó hình thành lớp hoa văn. Cần phải tăng độ nhớt sơn và phun nhiều lần để tăng độ dày màng sơn.

+ Sơn để thời gian lâu, tính làm khô giảm đi tạo nên không có hoa văn. Có thể cho thêm chất làm khô hoặc dầu thông để khắc phục.

18. Mất bóng khi để một thời gian

Mất bóng khi để một thời gian là hiện tượng khi màng sơn khô thì bóng, nhưng để một thời gian (vài giờ hoặc vài tuần) độ bóng giảm đi. Nguyên nhân như sau :

+ Bề mặt sản phẩm có nhiều lỗ hoặc thô, làm cho màng sơn mất bóng.

+ Màng sơn lót xâm nhập vào màng sơn ngoài.

+ Chất làm loãng quá nhiều hoặc dùng không đúng, màng sơn sẽ mất bóng khi để lâu.

+ Sơn trong nhà chịu ánh sáng không tốt, đem dùng ngoài trời, trong thời gian cũng mất bóng.

19. Bột hóa

Bột hóa là hiện tượng màng sơn để lâu chịu tác dụng ánh sáng, không khí, chất kết dính (dầu và nhựa) bị phá hủy, bột màu sẽ ở dạng bột. Nguyên nhân chủ yếu tạo nên bột hóa như sau :

+ Do tác dụng ăn mòn của môi trường bên ngoài như ánh sáng, mưa bão, sương mù v.v... là nguyên nhân chủ yếu làm cho màng sơn bột hóa.

- + Màng sơn quá mỏng để lâu bị bột hóa.
- + Bột màu trắng (TiO_2) dễ bị bột hóa.
- + Màng sơn chịu khí hậu kém (sơn bitum) dễ gây ra bột hóa.
- + Mùa hè dễ bị bột hóa hơn mùa đông.

20. Nứt

Màng sơn nứt, sâu đến bề mặt hoặc đến lớp sơn lót, giống như mai rùa.

+ Nguyên nhân nứt chủ yếu là do màng sơn chịu ảnh hưởng các nhân tố bên ngoài (như nhiệt độ, ánh sáng, ẩm ướt, khí công nghiệp v.v...) làm cho nội ứng lực màng sơn thay đổi.

+ Chọn loại sơn không đúng. Thí dụ như sơn loại dầu béo, cho sơn loại dầu gầy hoặc ngược lại v.v... đều tạo ra nứt.

+ Lớp lót chưa khô, hoặc lớp lót dày không khô, sau khi phủ lớp ngoài dễ gây ra nứt.

+ Dùng sơn ngoài chịu khí hậu kém như lượng dầu thông nhiều, dầu chấu luyện chưa kĩ chất làm khô nhiều v.v... gây ra hiện tượng nứt.

Ngoài ra sơn nhựa tổng hợp dễ nứt hơn sơn dầu. Sơn không có màu dễ nứt hơn sơn có màu, sơn trong nhà dùng cho sơn ngoài trời dễ gây ra nứt v.v...

21. Bong

Khi màng sơn bị nứt sẽ bong ra. Nguyên nhân gây ra bong cũng giống như nứt, ngoài ra còn có nguyên nhân sau :

- + Bề mặt không đúng, có dầu mỡ, nước oxi hóa v.v...
- + Khi sấy, nhiệt độ quá cao hoặc để thời gian dài.

CÔNG NGHỆ SƠN TRÊN GỖ

I - KHÁI NIỆM VỀ GỖ

Gỗ là nguyên liệu rất quan trọng, có rất nhiều ưu điểm : tính đàn hồi tốt, cách điện tốt, vân hoa đẹp, dễ gia công, vì vậy được sử dụng rộng rãi. Nhưng gỗ có nhiều khuyết điểm, hấp phụ nước, dễ cháy, dễ mốc, biến, không chịu các chất hóa học v.v...

Để khắc phục những khuyết điểm này có nhiều phương pháp, sơn là một trong những phương pháp chủ yếu để khắc phục. Gỗ sau khi sơn không những kéo dài thời gian sử dụng, mà còn làm cho bề mặt được trang trí đẹp. Chất lượng sơn trên gỗ quyết định bởi xử lý bề mặt trước khi sơn, chọn nguyên liệu sơn, tính hợp lý của quy trình công nghệ và phương pháp thao tác hợp lý, chính xác.

Sơn trên gỗ gồm có hai loại :

- Sơn trang trí che lấp vân gỗ.
- Sơn trang trí vẫn đảm bảo lớp vân.

Sơn trang trí che lấp vân gỗ dùng các loại sơn, được sử dụng rộng rãi để sơn loại gỗ có lá hình kim, gỗ có vân không đẹp và gỗ được sử dụng ngoài trời.

Sơn trang trí vẫn đảm bảo lớp vân dùng các loại sơn trong suốt, được sử dụng rộng rãi để sơn gỗ có vân hoa đẹp, gỗ được sử dụng trong nhà.

Dù dùng sơn loại nào, thì màng sơn cần phải bám chắc với bề mặt gỗ, không nứt, bong, không biến màu trong quá trình sử dụng.

II - GIA CÔNG SƠN CHE LẤP VÂN GỖ

Sơn được sử dụng để che lấp vân gỗ là các loại sơn : sơn dầu các màu, sơn phenolfocmaldehit các màu, sơn ankyl v.v... Thông thường dùng để sơn các loại gỗ mềm, sơn loại gỗ trong nhà và ngoài trời. Mục đích tạo được lớp sơn cứng bóng, che lấp vân gỗ, mà còn che lấp được những khiếm khuyết của gỗ.

Tính năng sử dụng và phương pháp gia công của các loại sơn xem phần chương 7.

Dưới đây thí dụ gia công loại sơn ta.

1. Tính năng và công dụng sơn ta

Sơn ta lấy từ mù của cây sơn, qua tinh luyện cho thêm dầu chấu luyện và một số nguyên vật liệu khác.

Đặc điểm sơn ta : có màu vàng, chịu axit, chịu kiềm, chịu ăn mòn rất cao, chịu mài mòn tốt, độ bóng cao, không thay đổi theo thời gian. Sơn được dùng trong nhà và ngoài trời. Nhưng sơn ta có khuyết điểm là : sơn không thể phun, sử dụng các màu bị hạn chế, chỉ có màu đỏ, màu vàng và màu đen. Ngoài ra không thể sử dụng phối hợp với các loại sơn khác.

2. Phương pháp gia công

1) *Chuẩn bị bề mặt* : tẩy sạch bề mặt dầu mỡ, nước, tạp chất keo v.v... Nếu như có dầu thông dùng cồn để lau sạch, hoặc dùng sơn cánh kiến để bịt kín.

Sau khi xử lí bề mặt, quét lớp màu (nhuộm gỗ). Mục đích quét lớp màu để giữ màu không bị phai. Hòa tan màu

vào trong nước, màu sắc có thể chọn tùy ý : màu đỏ, vàng, đen v.v...

2) **Trát mattit** . Mục đích trát mattit để làm bằng phẳng những chỗ lồi lõm trên bề mặt. Quá trình trát mattit như sau :

- Trát lỗ lớn.
- Quét một lớp trên toàn bộ bề mặt.
- Sửa chỗ còn khiếm khuyết.
- Sau khi mattit khô, dùng giấy nháp số 0 hoặc số 1 để mài bóng và khử bụi bậm.

Pha chế mattit như sau : sơn 4%, bột thạch cao 56%, nước 4%. Trát lớp mattit thứ hai so với lớp thứ nhất hơi loãng một chút, để gia công thuận lợi.

3) **Quét lớp màu** : màu sắc lựa chọn tùy ý, hòa tan bột màu vào trong nước nóng, sau đó cho thêm keo nước, khuấy đều, sau đó lọc qua rây đồng.

Khi quét thì quét theo vân gỗ, không quét lung tung, nếu không sẽ ảnh hưởng bề mặt vân gỗ, không đẹp.

4) **Quét lớp sơn** : trước khi quét sơn cần dùng vải trắng lau sạch bụi bậm, sau đó dùng chổi sơn quét lên bề mặt. Sau khi quét xong dùng chổi sơn quét nhẹ một lần theo đường vân gỗ, làm cho bề mặt màng sơn phủ đồng đều.

Số lần quét thường quét 1 - 2 lần. Nếu quét lần thứ hai, lớp thứ nhất cần khô, dùng giấy ráp số 0 mài một lượt để khử đi bụi bậm mới quét lớp thứ hai. Khi quét lớp thứ nhất cần cho 5 - 10% dầu thông để pha loãng để sơn thâm nhập vào vân gỗ, tăng độ bám chắc.

5) **Đặc điểm gia công** :

- Khi quét sơn ta dùng chổi sơn cứng, nếu dùng chổi mềm, lớp sơn không đồng đều, lớp sơn bị lột ra.

- Sơn ta khác với các loại sơn khác, độ ẩm càng lớn, khô càng nhanh (Nhiệt độ 20°C , độ ẩm trên 70% là thích hợp). Vì vậy không gia công sơn lúc trời tối, mưa, hoặc ẩm ướt. Lúc nhiệt độ cao, ánh sáng mặt trời chiếu vào không nên gia công sơn nếu không ảnh hưởng chất lượng sơn, hoặc khó khô.

- Sơn chứa trong thùng gỗ hoặc thùng sứ không dùng thùng sắt, nếu không sơn sẽ biến chất bị đen.

- Sơn ta rất độc, sau khi gia công sơn cần phải dùng dầu hòa, dầu thông để rửa sạch, để khỏi ảnh hưởng đến da.

III - GIA CÔNG SƠN VẮN ĐẢM BẢO LỚP VÂN GỖ

Gia công sơn vắn đảm bảo lớp vân dùng cho sản phẩm các loại gỗ cứng, gỗ cao cấp, thí dụ : đồ dùng trong nhà, nhạc cụ v.v....

Có nhiều loại sơn vắn đảm bảo lớp vân. Dưới đây là thí dụ gia công sơn cánh kiến, sơn gốc nitro.

1. Sơn cánh kiến

Sơn cánh kiến được điều chế bằng cách hòa tan cánh kiến trong cồn etilic (cánh kiến 25 - 35%, rượu etilic 65-75%, ngâm trong 2 - 3 ngày).

1) **Đặc điểm và công dụng** : ưu điểm sơn cánh kiến là gia công thuận tiện, khô nhanh, màng sơn cứng bóng, bóng trong suốt, tùy theo yêu cầu mà xoa quét các màu khác nhau. Khuyết điểm là không chịu axit, kiềm, không chịu ánh sáng mặt trời, chịu nước kém, dễ hút ẩm biến trắng v.v...

Sơn cánh kiến dùng để sơn các loại đồ gỗ, dụng cụ gia đình, nhạc cụ v.v... Sơn cánh kiến còn tính cách điện và chịu dung môi dùng làm lớp sơn cách li dụng cụ điện.

2) *Phương pháp gia công* (dùng đối với dụng cụ gia đình)

a) *Chuẩn bị bề mặt* : yêu cầu bề mặt bóng, bằng phẳng, màu sắc hoa văn đồng đều. Nếu có dầu thông cần phải dùng cồn etilic để làm sạch đảm bảo chất lượng sơn.

b) *Trát mattit* : mục đích trát mattit để làm bằng phẳng những chỗ lồi lõm, vết đinh, nứt v.v... làm cho bề mặt bóng, bằng phẳng. Khi trát phải trát cao hơn bề mặt một chút, để sau khi mattit khô, không co dãn, ảnh hưởng đến bề mặt.

Thành phần mattit gồm có canxi cacbonat và sơn cánh kiến tạo thành. Sau khi pha, khuấy đều dùng dao trát nhỏ, trát đầy những khiếm khuyết trên bề mặt. Nếu lỗ lớn quá thì có thể dùng mattit tinh dầu để trát.

c) *Mài* : đầu tiên dùng giấy ráp số 1 để mài theo đường vân gỗ, mài bóng toàn bộ bề mặt mattit và bề mặt gỗ, sau đó dùng giấy ráp số 0 để mài bóng một lượt, làm cho bề mặt hoàn toàn bóng, sau cùng dùng vải hoặc chổi lông làm sạch bụi trên bề mặt. Nếu chưa đạt yêu cầu, trát lại mattit và mài một lần nữa.

d) *Quét lớp bột keo* : tác dụng quét lớp bột keo để làm bằng phẳng bề mặt và có tác dụng nhuộm màu.

Bột keo có hai loại : bột nước gia công thuận lợi, nhưng màu sắc không bền ; bột dầu màu bền, nhưng gia công khó.

Thành phần bột nước là hỗn hợp canxi cacbonat, nước và các chất màu tạo thành.

Thành phần bột dầu là hỗn hợp canxi cacbonat, sơn phenol fomaldehit, xăng hoặc dầu thông, sau khi hòa tan cho thêm các loại bột màu.

Sau khi khuấy đều bột keo, lọc qua rây đồng. Khi gia công dùng bông thấm bột keo xoa lên bề mặt. Khi xoa phải xoa nhiều lần, để đảm bảo màu sắc đồng đều. Sau khi xoa

xong bột keo chưa khô hoàn toàn, dùng bông xoa bột keo nổi lên bề mặt. Nếu như biên góc không xoa được, sau khi khô xong dùng dao nhỏ để làm sạch, làm cho bề mặt bằng phẳng.

e) *Quét lớp màu* : quét lớp màu lên gỗ là công nghệ quan trọng. Màu sắc tốt hay xấu quyết định bởi công nghệ này.

Quét lớp sơn màu, màu được pha chế bằng cách dùng bột màu hòa tan trong sơn cánh kiến, cũng có thể pha chế bằng cách dùng bột màu hòa tan trong nước.

Sau khi pha chế xong, dùng vải màn lọc dùng chổi lông thấm màu để quét. Khi quét phải theo đường vân gỗ, nếu không bề mặt không đẹp.

Sau khi lớp màu khô, quét lớp sơn cánh kiến 1 - 4 lần. Trước mỗi lần quét dùng giấy ráp số không cũ để mài bóng một lượt.

g) *Xoa lớp sơn cánh kiến* : dùng vải trắng bao bông thấm sơn cánh kiến xoa đi xoa lại hàng chục lần, cho đến khi bề mặt thật bóng.

3) *Đặc điểm gia công*

a) Công nghệ gia công như trên, căn cứ vào tình hình cụ thể, chất lượng bề mặt mà tăng giảm.

b) Khi nhiệt độ thấp, độ ẩm lớn, sơn dễ biến trắng, vì vậy gia công không thuận lợi. Thông thường gia công ở nhiệt độ 12 - 35°C.

c) Khi quét sơn cánh kiến, nếu có hiện tượng chảy vết, có thể dùng cồn etilic để rửa sạch. Sơn cánh kiến chứa trong thùng sứ, để đề phòng hiện tượng biến đen. Sau khi gia công, cần phải đậy nắp kín, tránh bay hơi lãng phí.

2. *Sơn gốc nitro*

1) *Đặc điểm và công dụng* : sơn gốc nitro là loại sơn trong suốt, khô nhanh, độ cứng cao, độ bóng tốt, chống ăn mòn

tốt, có thể đánh bóng được. Khuyết điểm là : chịu khí hậu, chịu nhiệt kém, nếu nhiệt độ thay đổi hoặc môi trường khắc nghiệt, màng sơn nứt, vì vậy không dùng sơn ngoài trời.

Sơn gốc nitro là loại sơn cao cấp, dùng cho sản phẩm cao cấp, dụng cụ gia đình, máy thu thanh v.v...

Sơn gốc nitro, không những giữ được lớp vân hoa mà còn làm tăng mỹ quan của vân hoa.

2) Phương pháp gia công :

a) Chuẩn bị bề mặt : sơn gốc nitro dùng sơn cánh kiến làm sơn lót, công nghệ (xem phần gia công sơn cánh kiến).

b) Quét sơn gốc nitro : trên bề mặt lớp sơn cánh kiến, quét lớp sơn gốc nitro. Đầu tiên dùng chổi sơn thấm sơn quét 1 - 2 lần sau đó dùng vải bao bông thấm sơn gốc nitro xoa đi xoa lại hàng chục lần, làm cho bề mặt hoàn toàn bóng. Mỗi lần quét, dùng giấy ráp cũ số không mài nhẹ lên bề mặt.

c) Đánh bóng :

Đánh bóng gồm có hai bước : mài bóng và đánh bóng. Giai đoạn đầu dùng vải màn thấm thuốc mài bóng xoa lên bề mặt, xoa đi xoa lại nhiều lần, sau đó dùng vải màn sạch lau sạch bề mặt. Giai đoạn hai dùng vải màn thấm thuốc đánh bóng xoa lên bề mặt, xoa đi, xoa lại nhiều lần đến khi bề mặt bóng như gương.

IV - GIA CÔNG SƠN CÓ VÂN NHƯ GỖ

Gia công sơn có vân như gỗ để làm giả lớp vân giống như gỗ trên bề mặt gỗ bề ngoài không đẹp hoặc trên bề mặt kim loại. Phương pháp gia công như sau :

1. Chuẩn bị bề mặt

Trước tiên làm sạch dầu mỡ, tạp chất keo trên bề mặt sản phẩm, nếu bề mặt có dầu thông, dùng cồn etylic để làm sạch, để khỏi ảnh hưởng đến màng sơn, sau đó quét lên lớp sơn lót trắng.

2. Trát mattit

Căn cứ vào tình trạng bề mặt mà trát mattit cục bộ, sau khi khô dùng giấy ráp số 1 để làm sạch, sau đó trát mattit toàn bộ bề mặt dùng giấy ráp mài bóng, rồi trát mattit cục bộ, cuối cùng dùng giấy nháp số 0 để mài bóng, làm bề mặt bằng phẳng, bóng.

3. Quét lớp sơn lót có màu

Lớp sơn lót này dùng để che phủ hoàn toàn bề mặt sản phẩm, tạo điều kiện làm vân gỗ giả. Vì vậy sơn lớp sơn lót 1 - 2 lớp có màu vàng nhạt. Khi sơn lớp thứ hai, phải để cho lớp sơn thứ nhất khô hoàn toàn và dùng giấy nháp số 0 mài bóng mới được tiến hành.

Các loại sơn thường dùng là : sơn dầu, sơn phenolfomaldehit, sơn ankyl v.v...

4. Làm giả vân gỗ

Phương pháp làm giả vân gỗ như sau : dùng chổi lông thấm sơn quét trên bề mặt, sau đó lại dùng chổi lông (không thấm sơn), quét trên bề mặt giống như vân gỗ. Nếu không được tốt, dùng miếng cao su nhỏ vẽ trên bề mặt sơn giống như vân gỗ. Sau khi khô, quét lên bề mặt 1 - 2 lớp sơn phenolfomaldehit.

Phải để lớp thứ nhất khô, mới sơn lớp sơn phenolfomaldehit lần thứ hai.

Có thể mua lớp sơn giả vân gỗ ở thị trường, có thể tự pha chế. Sau đây là hai loại sơn giả gỗ, pha chế như sau :

1) Sơn vàng 53%, sơn đỏ 38%, sơn đen 9%. Hỗn hợp khuấy đều, cho thêm dầu thông sơn, phenolfomalđehit mỗi loại 8%.

2) Sơn vàng 37%, sơn đỏ 13%, sơn đen 3%, sơn trắng 47%, hỗn hợp sơn khuấy đều, cho thêm dầu thông, sơn phenolfomalđehit mỗi loại 8%.

Màu đậm hay nhạt, có thể thay đổi bằng cách thay đổi hàm lượng pha chế các loại sơn.

5. Đặc điểm gia công

1) Khi làm giả vân gỗ, phải để lớp sơn lót hoàn toàn khô mới vẽ giả vân, để đề phòng lớp sơn lót bong ra.

2) Khi làm giả vân gỗ, diện tích gia công lần đầu không lớn quá, để tránh dung môi bay hơi làm khô không vẽ được.

3) Kích thước của miếng cao su là $5 \times 20 \times 100$ (mm), để tiện vẽ hoa, một đầu miếng cao su cắt thành hình răng cưa.

CÔNG NGHỆ SƠN TÀU THUYỀN

Công nghệ sơn tàu thuyền bao gồm sơn bên trong và bên ngoài tàu thuyền, có tác dụng bảo vệ và trang trí bề mặt.

Do tàu thuyền thường xuyên tiếp xúc với nước biển chịu sự tác dụng của nước biển, không khí ẩm ướt chứa muối, gió bão trên mặt biển, ngoài ra còn chịu sự tác dụng của sinh vật biển như hàu hà bám vào đáy tàu từ mặt nước trở xuống hết lớp này đến lớp khác làm tăng khả năng ăn mòn kim loại, lâu ngày tàu có khả năng bị thủng, gây tai nạn đắm tàu. Vì vậy sơn tàu thuyền đòi hỏi yêu cầu chất lượng rất cao so với các loại sơn khác.

Căn cứ vào vị trí của tàu, sơn tàu chia làm các loại sau : sơn lót đáy tàu, sơn chống gỉ đáy tàu, sơn chống hà đáy tàu, sơn vách nước tàu, sơn vỏ tàu, sơn bên trong tàu, sơn các bộ phận tàu.

Sơn tàu thuyền có rất nhiều loại, mỗi loại đều có tính chất nhất định. Để phát huy tốt nhất tác dụng của sơn, được lớp sơn tốt nhất việc chọn lọc chính xác loại sơn, pha chế đúng tiêu chuẩn, gia công hợp lý là vấn đề then chốt nhất của sơn tàu thuyền.

I - SƠN ĐÁY TÀU

Sơn đáy tàu là sơn phần vỏ tàu ở phía dưới mực nước. Khi sơn đáy tàu, căn cứ vào công dụng của sơn mà phân ra

ba loại sơn : một loại sơn lót, sơn trực tiếp trên sắt thép, để phòng sắt thép gỉ, loại thứ hai là loại sơn chống hà tiếp xúc trực tiếp với nước biển bị sinh vật biển bám vào gây ăn mòn, loại thứ ba là sơn chống gỉ nằm giữa lớp sơn lót và sơn chống hà. Sơn lót sơn chống gỉ, sơn chống hà dùng phối hợp với nhau, hỗ trợ cho nhau, không thể thiếu loại nào, khi gia công cần phải chấp hành nghiêm túc.

1. Các loại sơn đáy tàu

1) Sơn lót bitum bột nhôm L44-1

Sơn lót này được sơn trực tiếp bề mặt thép ở đáy tàu, tác dụng chủ yếu để chống gỉ cho sắt thép. Sơn có tác dụng như là tấm màng ngăn cách thép với không khí và nước biển, đồng thời làm tăng độ bám chắc của kim loại với các loại sơn khác (như sơn chống gỉ, sơn chống hà v.v...)

2) Sơn chống gỉ bitum L44-2

Lớp sơn này là lớp sơn trung gian giữa lớp sơn lót và sơn chống hà, tính năng chủ yếu có tính chống nước tốt, độ bám chắc tốt và làm màng ngăn cách giữa sơn chống hà và sơn lót để tránh độc tính sơn chống hà xâm nhập vào sắt thép làm ảnh hưởng khả năng chống gỉ của sơn lót và phòng độc cho sơn chống hà. Khuyết điểm của sơn là : không chịu ánh sáng, về mùa hè sau khi sơn 3 ngày, về mùa đông sau khi sơn 7 ngày cần phải sơn chống hà, nếu không dễ sinh ra nứt.

3) Sơn chống hà L40-1

Sơn chống hà L40-1 có thể tiêu diệt hầu hà vì nguyên liệu có chất độc như thủy ngân oxit, đồng oxit, chất độc hữu cơ v.v..., chúng có thể hòa tan lượng thích hợp vào trong nước biển xung quanh đáy tàu, diệt hầu hà, bảo vệ vỏ tàu sạch sẽ, không bị hầu hà xâm thực.

2. Đặc điểm gia công sơn đáy tàu

1) Trước khi sơn sắt thép đáy tàu, cần phải làm sạch rỉ trên bề mặt, tốt nhất phun bi, như vậy có thể làm tăng độ bám chắc của sơn với sắt thép. Sau khi bề mặt được làm sạch, quét hai lớp sơn bitum bột nhôm L44-1, sau đó quét hai lớp sơn chống gỉ bitum L44-2, cuối cùng quét hai lớp sơn chống hà L40-1. Tổng độ dày của lớp sơn không nhỏ hơn 0,18mm.

2) Sơn lót bitum không được dùng dầu tinh luyện (như dầu thông, dầu gai v.v...) pha loãng. Vì như vậy sẽ ảnh hưởng độ bám chắc lớp sơn. Sơn lót bitum dễ kết tủa, nên phải khuấy đều, nếu như sơn hạt thô, phải lọc qua rây đồng. Nếu sơn đặc làm loãng bằng cách cho 5 - 15% xilen, nhưng không được cho dung môi khác (như dầu thông, xăng v.v...) để làm loãng, vì như vậy làm cho sơn đông kết.

3) Sau khi sơn chống gỉ bitum, sơn chống hà không để ánh sáng mặt trời chiếu vào. Nếu như sơn chống hà xong, không phải theo thời gian quy định cho xuống nước, cần phải phun nước ngọt vào bề mặt sơn chống hà, bảo đảm màng sơn tốt. Nếu không sẽ làm giảm độ bám chắc, sinh ra vết nứt, mất tác dụng độc diệt trùng.

4) Thời gian gia công mỗi lớp sơn chống hà không vượt quá hai giờ, nếu không sơn khô ướt không đều, ảnh hưởng thời gian hạ thủy.

5) Khoảng cách thời gian gia công mỗi lớp sơn đáy tàu như sau :

0 - 10°C	24 - 36 giờ
10 - 20°C	24 giờ
20 - 30°C	16 - 24 giờ
Trên 30°C	8 - 16 giờ.

6) Thời gian hạ thủy sau khi sơn chống hà đáy tàu

0 - 20°C

8 - 12 giờ

Trên 20°C

4 - 8 giờ.

II - SƠN VẠCH NƯỚC

Vạch nước là vị trí vỏ tàu nhô ra khỏi mặt nước khi tải trọng nhẹ, ngập sâu vào trong nước khi tải trọng nặng, lớp sơn chịu được sự ăn mòn nước biển, chịu gió bão, chịu ma sát, chịu ánh sáng mặt trời, không bong, nứt v.v...

1. Các loại sơn vạch nước

Sơn vạch nước phân làm hai loại : sơn vạch nước thông thường và sơn vạch nước chống hà.

1) *Sơn vạch nước thông thường phenolfomaldehit F41-1*

Sơn vạch nước phenolfomaldehit F41-1 gồm có nhựa phenol fomaldehit, dầu chấu, bột màu tạo nên. Do giá thành rẻ, quét sơn thuận lợi, vì thế được sử dụng rộng rãi. Khuyết điểm : sơn loại này trong môi trường nước biển, sau khi để lâu, bị xà phòng hóa, vì mùa đông nhiệt độ thấp, trên 48 giờ mới khô, nếu chưa khô mà sơn lên lớp lót, do bị ngập nước và sóng gió sẽ gây ra hiện tượng bong, nếu sơn lên lớp màng sơn cũ thì độ bám không chắc.

2) *Sơn vạch nước loại cao su Clo hóa J41-1*

Loại sơn này gồm có cao su clo hóa, chất làm dẻo, nhựa v.v..., cho thêm bột màu chống gỉ. Do tạo thành màng không bị xà phòng hóa, cho nên loại sơn này có độ bám chắc tốt, chịu nước biển, chịu dầu.

3) *Sơn vạch nước chống hà phenolfomaldehit*

Loại sơn này chịu nước biển, chịu ánh sáng, chống hà. Sơn độc, chống hà bảo đảm tàu sạch sẽ.

2. Đặc điểm gia công sơn vạch nước

1) Sau khi làm sạch rỉ, dầu mỡ bám trên bề mặt sắt thép, vẽ vạch tiêu chuẩn lúc tàu có tải trọng nặng và tải trọng nhẹ, sau đó sơn hai lớp sơn lót vạch nước, hoặc sơn hai lớp sơn ankyl, sơn chống gỉ epoxi, sơn thêm lớp sơn vạch nước.

2) Sơn vạch nước màu tím đỏ F41 - 3 là hai lớp sơn lót vạch nước cao su clo hóa hoặc hai lớp sơn lót vạch nước cao su clo hóa bột nhôm J41-1, sơn thêm hai lớp sơn vạch nước phenolfomalđehit màu tím đỏ F41-3.

3) Sơn vạch nước các màu F41-1 là hai lớp sơn lót vạch nước cao su clo hoá bột nhôm J41-1 hoặc hai lớp sơn lót chống gỉ ankyl - epoxi, sơn thêm hai lớp sơn vạch nước các màu F41-1.

4) Sơn vạch nước chống hà là hai lớp sơn lót cao su clo hoá bột nhôm J41-1, sau đó sơn hai lớp trung gian phenol fomalđehit màu đỏ F41-2, sau khi khô lại sơn hai lớp chống hà phenol fomalđehit.

Sau khi sơn chống hà lớp cuối cùng, thông thường thời gian không vượt quá 48 giờ hạ thủy để tính chất độc mất hiệu quả.

5) Khi gia công sơn vạch nước thường cho 5 - 10%, dầu thông hoặc tùng hương để pha loãng, đối với sơn chống hà không cần pha loãng.

6) Khi gia công mỗi lớp sơn, phải để màng sơn trước khi hoàn toàn mới sơn lớp sau. Trước khi gia công cần phải khuấy đều sơn, sơn phải đồng đều, nếu không sơn dễ chảy.

7) Thời gian gián đoạn gia công mỗi lớp sơn vạch nước :

Nhiệt độ trên 15°C

24 giờ

0 - 15°C

24 - 48 giờ

III - SƠN VỎ TÀU

Sơn vỏ tàu là sơn phần vỏ nằm trên vạch nước, những phần kiến trúc trên tàu, bên ngoài gian phòng cũng có thể sử dụng loại sơn này.

Sơn vỏ tàu không ngập trong nước, cho nên ảnh hưởng của môi trường không lớn như sơn đáy tàu. Nhưng sơn vỏ tàu chịu ánh sáng, mưa, bão, tuyết, chịu sự ăn mòn trong môi trường hơi nước biển. Vì vậy sơn cần phải có yêu cầu cao so với sơn trong đất liền.

1. Các loại sơn vỏ tàu

1) Sơn vỏ tàu các màu Y43-1

Thành phần loại sơn này gồm có dầu khô tinh luyện, bột màu kẽm oxit chịu khí hậu, chất làm khô, tòng hương qua nghiền mài tạo thành.

Đặc điểm của sơn là : khi mới sơn, màng sơn mềm, nhưng 5- 6 ngày sau màng sơn cứng, chịu khí hậu ngoài trời, khó bột hóa, giá thành rẻ.

Khuyết điểm hút nước lớn, khi gió bão màng sơn dễ bong.

2) Sơn vỏ tàu ankyl các màu C43-1, C43-2, C43-3.

Thành phần chủ yếu loại sơn này gồm có nhựa phenol fomalđehit chịu nước và dầu chấu và nhựa ankyl chịu ánh sáng, bột màu TiO_2 . Đặc điểm của sơn chịu khí hậu, bóng, chịu nước, bám chắc tốt, màng sơn dẻo dai, khô nhanh, chịu trong môi trường nước biển bay hơi. Đây là loại sơn tốt nhất cho sơn vỏ tàu.

2. Đặc điểm gia công sơn vỏ tàu

1) Sau khi tẩy sạch gỉ, dầu mỡ, nước trên bề mặt, sơn hai lớp sơn chống gỉ (có thể dùng sơn chống gỉ sắt bột nhôm,

sơn chống gỉ Ba(BO₂)₂ nếu là nhôm dùng sơn chống gỉ kẽm cromat), sau khi lớp lót khô, sơn 2 - 3 lớp sơn vỏ tàu.

2) Nếu sơn đặc, sơn vỏ tàu tính dầu dùng dầu thông pha loãng, sơn vỏ tàu ankyl dùng xilen pha loãng, lượng dùng không vượt quá 5%.

3) Khi thời tiết lạnh, sơn để lâu, tính khô của sơn giảm đi có thể cho thêm lượng thích hợp chất làm khô.

4) Sau khi sơn lớp thứ nhất khô, dùng giấy ráp số 0 hoặc số 1 mài nhẹ, mới sơn lớp thứ hai, khi sơn phải khuấy đều.

5) Khi khí hậu ẩm ướt, ánh sáng mặt trời chiếu vào không thuận lợi, cho việc gia công, vì màng sơn dễ bị bong, nứt.

6) Thời gian gián đoạn gia công mỗi lớp sơn vỏ tàu.

0 - 15°C	48 - 72 giờ
15 - 25°C	24 - 48 giờ
Trên 25°C	24 giờ

IV - SƠN BÊN NGOÀI TÀU

Sơn bên ngoài tàu chịu ánh sáng, gió bão, chịu ma sát, không trơn.

1. Các loại sơn bên ngoài tàu

1) Sơn phenol fomaldehit F42-1, F42-2.

Thành phần sơn gồm có dầu khô, nhựa phenolfomaldehit, bột màu v.v... Đặc điểm của sơn là : bám chắc, chịu khí hậu, chịu ma sát, dùng để sơn sắt thép hoặc gỗ.

2) Sơn ankyl các màu C42-1

Thành phần sơn gồm có nhựa ankyl, phenolfomaldehit, bột màu v.v... Đặc điểm của sơn là : bám chắc, chịu ánh sáng, chịu nước biển, chịu ma sát, chải rửa.

3) Sơn chống trơn poli clovinyl G42- 1.

Thành phần sơn gồm có nhựa ankyl, nhựa poli clovinyl, chất chống gỉ chịu mài mòn. Trước khi sử dụng cho thêm cát vàng, xi măng v.v... chống trơn. Đặc điểm sơn là : sau khi khô có trở lực nhẹ, chịu ma sát, chịu nước biển, chịu ánh sáng v.v...

4) Sơn chống trơn poliamineste.

Đây là loại sơn mới, thành phần sơn gồm có nhựa epoxi, nhựa poli amin, xăng và bột màu.

Đặc điểm sơn là : bám chắc tốt, độ cứng cao, chịu mài mòn, chịu dầu, chịu nhiệt, chịu nước, chịu ăn mòn hóa học.

2. Đặc điểm gia công sơn bên ngoài tàu

1) Sau khi tẩy sạch dầu mỡ, gỉ, nước, sơn hai lớp sơn lót chống gỉ sắt ôxit, sau khi khô, sơn 2 - 3 lớp sơn bên ngoài tàu hoặc sơn chống trơn.

2) Sơn chống trơn dùng cát vàng, xi măng v.v... trước khi sử dụng cần phải lọc qua rây. Tỷ lệ pha chế như sau :

a) G42-1 74%, amiăng bột 4,4%, xi măng mác 400 12%, cát vàng khô 9,6%.

b) G42-1 25 kg, xi măng 6 kg, cát vàng khô 6kg

3) Sơn chống trơn poliamin este, sau khi pha đúng 8 giờ phải dùng hết, nếu để thời gian lâu sẽ bị đóng rắn gây lãng phí.

4) Khi dùng cần phải khuấy đều. Nếu để thời gian lâu sẽ bị dính kết có thể pha loãng bằng cách cho 5 - 10% dầu thông hoặc xăng.

5) Thời gian gián đoạn gia công mỗi lớp trên 25°C là 24 giờ. Nếu nhiệt độ thấp đi 10°C, thời gian tăng lên gấp đôi.

V - SƠN BÊN TRONG TÀU

Sơn bên trong tàu bao gồm khoang hành khách, khoang máy, khoang hàng hóa, khoang nước, khoang dầu v.v...

Khoang hành khách bao gồm phòng khách, phòng ăn v.v... yêu cầu sơn trang trí đẹp, bóng.

Khoang máy có nổi hơi, thiết bị làm nguội, yêu cầu sơn chịu ẩm ướt, chịu nhiệt độ cao, chịu dầu v.v... Thiết bị chứa acquy, sơn phải chịu axit.

Khoang hàng hóa yêu cầu sơn chịu ma sát, bền, khoang chứa hóa chất yêu cầu sơn chịu ăn mòn.

Vì vậy khi sử dụng phải căn cứ vào yêu cầu của các khoang khác nhau. Các loại sơn khác nhau. Thí dụ sơn phenol fomaldehyt, sơn ankyl, sơn chịu nhiệt, sơn chịu axit, sơn chịu ăn mòn. Tính năng công dụng và đặc điểm gia công các loại sơn đã trình bày ở chương 7. Sau đây giới thiệu hai loại sơn nước và sơn chịu dầu.

1. Sơn chịu nước

Khoang chứa nước ngọt của tàu, sắt thép thường xuyên tiếp xúc với nước, dễ bị ăn mòn, cho nên cần có lớp sơn bảo vệ. Phương pháp bảo vệ là sơn lớp sơn vô cơ giàu kẽm.

Thành phần sơn vô cơ giàu kẽm gồm có bột kẽm, thủy tinh lỏng trung tính, rượu etilic, magiê clorua v.v... Đặc điểm của sơn dung môi là nước, không độc, không có mùi, chịu nước muối, không mốc v.v...

Đặc điểm gia công

a) Sau khi làm sạch dầu mỡ, nước gỉ trên bề mặt sắt thép, quét hai lớp sơn vô cơ giàu kẽm, sau khi khô, quét lên lớp dung dịch magiê clorua.

b) Nhiệt độ gia công trên 25°C và cần thông gió tốt. Nếu như khí hậu hoặc thông gió không tốt, để sinh ra bột hóa thì cần phải quét lên lớp thủy tinh lỏng trên bề mặt để bề mặt đóng rắn.

c) Sơn vô cơ giàu kẽm để đóng rắn, cho nên sau khi pha phải dùng hết trong 8 giờ. Khi gia công cần phải khuấy đều, nếu không sẽ ngưng kết gây lãng phí.

d) Sơn vô cơ giàu kẽm, không thể dùng các loại sơn khác làm sơn lót, nếu không độ bám chắc không tốt.

2. Sơn chịu dầu

Khoang chứa dầu, tàu chứa dầu mỏ, sắt thép bị ăn mòn và gỉ rất nhanh, vì vậy cần có lớp sơn bảo vệ chịu ăn mòn, chịu dầu, chịu nước. Sơn thường dùng là sơn epoxi chịu dầu.

1) Thành phần sơn gồm có chất cơ bản là nhựa epoxi và nhựa bitum. Sau khi màng đóng rắn, sơn chịu dầu, chịu nước biển, chịu ăn mòn mạnh.

2) Pha chế sơn epoxi gồm hai chất pha theo tỉ lệ A : B. Nếu là sơn epoxi chịu dầu bột nhôm thì sử dụng theo tỉ lệ $A : B = 2 : 1$. Nếu là sơn epoxi chịu dầu sắt oxit thì sử dụng theo tỉ lệ $A : B = 1 : 1$.

3) Đặc điểm gia công

a) Sau khi làm sạch dầu mỡ, nước, gỉ trên bề mặt sắt thép, sơn hai lớp sơn lót, sơn chịu dầu bột oxit nhôm, sau đó sơn hai lớp sơn chịu dầu sắt oxit. Thời gian gia công mỗi lớp khi nhiệt độ 25°C là 24 giờ.

b) Sơn chịu dầu epoxi, không dùng sơn chống gỉ làm lớp sơn lót, nếu không độ bám chắc không tốt. Màng sơn khô do đóng rắn, nhiệt độ gia công không thấp hơn 25°C .

c) Pha loãng sơn epoxi dùng dung môi là butyl axetat, hàm lượng không vượt quá 5 - 10%. Không thể dùng dung môi khác pha loãng, nếu không sẽ bị ngưng kết, gây lãng phí.

d) Sơn epoxi chịu dầu, khi pha xong phải dùng hết trong 48 giờ, khi gia công cần phải thông gió tốt, để màng sơn đóng rắn.

e) Sau khi sơn dầu xong sơn epoxi chịu dầu sắt oxit phải để trên 7 ngày ở nhiệt độ 25°C , để màng sơn khô triệt để mới chứa dầu hoặc nước biển.

Chương 11

MỘT SỐ KINH NGHIỆM GIA CÔNG CÁC LOẠI SƠN

I - SƠN CHUN

Sơn chun là loại sơn mỹ thuật, trang sức. Khi phun sơn chun lên bề mặt sản phẩm, qua quá trình sấy bề mặt có lớp sơn chun đồng đều, đẹp. Sơn được ứng dụng rộng rãi, rẻ tiền. Ưu điểm của sơn là : vết hoa nhấp nhô, phản quang thấp, cho nên có thể che đậy được những chỗ không bằng phẳng, tăng vẻ đẹp sản phẩm. Vì vậy sơn được dùng rộng rãi để sơn những máy nhỏ, vật đúc v.v... Khuyết điểm của sơn là : do độ phản quang nhỏ, khi có dầu hoặc bụi, khó làm sạch.

1. Quá trình thao tác

1) Trước khi sơn chun, cần phải gia công bề mặt sạch, tẩy sạch gỉ, bụi bẩn, dầu mỡ bám trên bề mặt.

2) Sau đó sơn lên bề mặt sản phẩm một lớp sơn lót, có độ nhớt theo quy định. Sau khi để khô bề mặt tự nhiên thì mới cho vào tủ sấy, sấy ở nhiệt độ $100 - 110^{\circ}\text{C}$, thời gian 1 giờ, làm cho lớp sơn lót hoàn toàn khô, sau đó dùng giấy ráp cú hoặc giấy ráp số 0 mài đánh bóng bề mặt sơn, làm cho bề mặt bóng, bằng phẳng, không có tạp chất.

3) Nếu như bề mặt không bằng phẳng, có thể trát mattit, sau khi mattit khô, dùng giấy ráp mài bóng, những chỗ trát mattit có thể quét lên lớp sơn cánh kiến, quét lên 1 - 2 lần một lớp sơn mỏng. Làm như vậy để được lớp sơn chun đồng đều.

4) Sau khi sơn lót toàn bộ bề mặt, có thể phun lớp sơn chun. Trước hết khuấy để sơn pha loãng bằng dung môi đến độ nhớt quy định sau đó phun. Áp lực không khí phun $4,18 \text{ kg/cm}^2$. Khi phun đầu tiên phun ngang, sau phun đứng để được lớp sơn đều, không chảy. Quy luật vết hoa của lớp sơn như sau : sơn càng dày, vết hoa càng to, sơn càng mỏng, vết hoa càng nhỏ, nhưng phun mỏng quá, có hiện tượng lớp vân hoa hiện ra không đồng đều.

2. Chú ý

Quá trình gia công sơn cần chú ý mấy điểm sau :

1) Khi phun xong, không được sấy ngay. Bởi vì nhiệt độ sấy cao trong tủ sấy, lớp sơn chưa khô, độ nhớt của nó ở nhiệt độ cao giảm đi, làm cho lớp sơn chảy, có vết hoa không đều, sản phẩm không đẹp. Ngoài ra, sản phẩm vừa sơn xong, đại bộ phận dung môi chưa bay hơi ra khỏi màng sơn, khi đưa vào tủ sấy ngay, dung môi sẽ biến thành chất khí phân bố trong tủ sấy, ở nhiệt độ cao, dễ sinh cháy nổ.

2) Nếu sơn đặc, không phun, phải căn cứ vào tính chất sơn và tham khảo thuyết minh sử dụng nhà máy chế tạo sơn mà chọn dung môi thích hợp. Dung môi thường dùng là xăng benzen, dầu tùng hương, nước tùng hương v.v... Những loại dầu khác, không được tùy ý cho vào sơn vì làm cho sơn khó khô hoặc không hiện vết hoa.

3) Thời gian sấy khô trong tủ sấy của sơn chun, căn cứ vào tính chất của sản phẩm mà quyết định, nếu chi tiết dày, hút nhiệt chậm, màng sinh ra chậm, chi tiết mỏng, hút nhiệt nhanh, màng sinh ra nhanh.

Khi cho vào tủ sấy, sấy ở nhiệt độ $120 \pm 5^\circ\text{C}$, thời gian hiện lên vết hoa trong khoảng 10 - 20 phút.

Khi vết hoa đã hiện lên đồng đều, có thể lấy ra khỏi tủ sấy, để khô tự nhiên trong khoảng 10 - 20 phút. Sau khi để

nguội, kiểm tra vết hoa, nếu như có chỗ sai sót, cần phun lại, sấy khô lần thứ hai.

Nhiệt độ sấy khô lần thứ hai : màu đậm $100 - 120^{\circ}\text{C}$, màu nhạt $85 \pm 5^{\circ}\text{C}$, thời gian sấy 2 - 3 giờ. Mục đích sấy lần thứ hai, làm cho lớp sơn bên trong được khô hoàn toàn.

4) Nhiệt độ trong tủ sấy phải đồng đều. Trước khi cho vào tủ sấy, cần phải gia nhiệt tủ sấy ở nhiệt độ $100 - 120^{\circ}\text{C}$.

5) Khi gia công sơn chun, phải dùng phương pháp phun, không dùng phương pháp quét. Bởi vì quét làm cho vết hoa không đồng đều, xấu.

6) Sơn chun gồm có các loại sơn đen, tím nâu, tro v.v... Sơn màu nhạt, khó gia công, ít thấy trên thị trường. Nếu như cần có loại sơn màu nhạt (như màu trắng), chọn loại sơn chun màu tương đối nhạt, sau khi phun và sấy khô, chọn loại sơn màu nhạt (như sơn nitroxenlulozơ) phun lên bề mặt lớp sơn chun, được lớp sơn chun màu nhạt.

7) Để được lớp sơn đồng đều, gia công sơn bằng súng phun sơn có hai vòi đối nhau.

8) Khi gia công sản phẩm đúc cần phải tiến hành gia nhiệt. Nếu sản phẩm có độ dày lớn trước khi phun phải sấy, ở nhiệt độ $80 - 90^{\circ}\text{C}$.

Sản phẩm được gia nhiệt tiến hành sơn ngay, để được lớp sơn không bị chảy và vết hoa đồng đều. Nếu sản phẩm có chỗ dày, chỗ mỏng (phần mỏng có độ dày : 1 mm, phần dày có độ dày 40 mm) cũng cần phải gia nhiệt. Chỗ dày được hút lượng nhiệt lớn, vì vậy nhiệt độ được tăng nhanh ở chỗ dày, chỗ mỏng, sẽ được lớp sơn có vân hoa đồng đều.

9) Nếu như thấy trên bề mặt có một bộ phận nhỏ không có lớp sơn hoặc lộ ra điểm trắng, có thể dùng bút lông, chấm sơn, quét vào chỗ điểm trắng, sau đó đưa vào tủ sấy,

sấy một lần là được. Nếu như khi sửa chữa lại, màu sắc không giống nhau thì có thể dùng vải bông hoặc khăn mặt bông thấm sơn chun loãng, xoa lên toàn bộ bề mặt, sau đó dùng vải bông khăn lau sạch như vậy sẽ được lớp sơn có màu sắc đồng đều.

10) Trên thị trường có bán nhiều loại sơn chun khác nhau. Nếu dùng sơn chun este phenol fomaldehit để gia công, không bị cháy. Sơn chun ankyl màng sơn rắn chắc, chịu axit, gia công tương đối khó, vì khi gia công ở nhiệt độ thấp được lớp sơn không đồng đều, dễ bị cháy.

11) Khi phun lớp sơn chun, tốt nhất là không trát mattit, bởi vì mattit khô chậm, ở dưới bề mặt sơn làm cho lớp sơn nổi bọt rộp và lớp hoa không đều. Nhưng nếu cần trát mattit, cần phải để mattit khô hoàn toàn, sau đó sơn lớp sơn lót hoặc lớp sơn cánh kiến mỏng, như vậy sẽ được lớp sơn có vân hoa đồng đều.

12) Khi gia công sơn chun, cần phải bảo đảm độ nhớt sơn trong phạm vi quy định.

13) Lượng sử dụng sơn chun như sau :

Sơn chun màu đen : $0,1728 \text{ kg/dm}^2$

Sơn chun màu xanh lục : $0,321 \text{ kg/dm}^2$

Sự khác nhau là do tỷ trọng sơn màu đen nhỏ, tỉ trọng sơn màu xanh lục lớn.

II - SƠN NHẤT BÚA

Sơn nhất búa là loại sơn mỹ thuật, khi sơn lên bề mặt sản phẩm, có vết hoa như nhất búa.

1. Những đặc điểm sơn nhất búa

1) Phạm vi ứng dụng : dùng để sơn bề mặt kim loại những dụng cụ máy móc chính xác và đồng hồ v.v...

2) Thành phần sơn gồm có chất tạo màng khô nhanh (nhựa amin cho thêm nhựa ankyl) và bột nhôm.

3) Màu sắc sơn nhất búa : màu sơn nhất búa, màu cơ bản là màu tro bạc. Để sơn có màu sắc khác có thể cho thêm các loại bột màu, làm cho sơn có màu khác nhau. Tốt nhất là sử dụng sơn có màu của nhà máy chế tạo ra, có lúc có thể cho thêm sơn ankyl hoặc sơn gốc amin có màu khác, nhưng không thể cho thêm các chất màu có tỉ trọng lớn, như màu trắng, vàng, đỏ v.v... nếu không sẽ ảnh hưởng đến vết hoa.

4) Dung môi pha sơn có thể dùng xilen, hỗn hợp dung môi pha sơn, nếu có chất hỗn hợp dung môi chuyên dùng thì càng tốt.

Ảnh hưởng của xilen và hỗn hợp dung môi như sau :

Tên gọi dung môi	Xilen	Hỗn hợp dung môi
Hiện vết hoa	Rõ ràng	Có màu trắng
Đường phân chia	Màu đen rõ	Đen trắng đục
Sự ổn định vết hoa	Chậm	Nhanh
Thời gian sấy khô	Dài	Ngắn
Độ bóng bề mặt	Tương đối tốt	Kém

5) Yêu cầu màng sơn nhất búa.

Trên bề mặt màng sơn, dù vết hoa to hay nhỏ, yêu cầu vết hoa phải đồng đều, rõ ràng, đường phân chia rõ rệt. Chất lượng sơn nhất búa quyết định bởi quá trình gia công và pha chế hợp lí của nhà máy chế tạo sơn.

Phương pháp gia công sơn đóng vai trò quan trọng. Yêu cầu lớp sơn có độ che phủ tốt, độ bóng đồng đều, không cháy, lớp vân hoa đồng đều, vì vậy yêu cầu cao, đòi hỏi phải có phương pháp gia công đúng kĩ thuật.

6) Yêu cầu chất lượng lớp sơn lót trước khi sơn nhất búa

- Làm sạch bề mặt.
- Sơn lớp sơn lót.
- Trát mattit : những chỗ không bằng phẳng trát mattit.
- Phun lớp sơn lót lần thứ hai : sau khi làm sạch bụi bẩn, phải phun lớp sơn lót hai lần. Bởi vì độ xốp lớp mattit lớn, có lỗ châm kim, khi sấy dễ sinh ra bọt khí, bề mặt mất bóng.
- Mài bóng mattit lần thứ hai bằng giấy ráp nước số 320.
- Trát mattit : nếu yêu cầu chất lượng cao, trát thêm lớp mattit gốc nitro lên chỗ có khiếm khuyết nhỏ. Sau khi khô dùng giấy ráp nước số 320 để mài bóng.
- Kiểm tra chất lượng lớp sơn lót, đạt yêu cầu kĩ thuật mới phun lớp sơn nhất búa.

2. Phương pháp sơn nhất búa

Có hai phương pháp sơn nhất búa : một loại là phương pháp phun, một loại là phương pháp phun hòa tan. Đặc điểm khác nhau và phạm vi sử dụng của hai phương pháp như sau :

Phương pháp phun để gia công những chi tiết nhỏ, có mỹ quan bình thường. Nếu yêu cầu vết hoa không lớn, dùng súng phun loại đối nhau vết hoa rộng 2 - 4mm, dùng súng phun khác vết hoa rộng 4 - 8 mm. Đặc điểm phương pháp phun sơn này thao tác giản đơn, giá thành thấp, khuyết điểm là vết hoa hiện ra không đồng đều. Đặc điểm của phương pháp phun hòa tan, độ rộng vết hoa đạt đến 10-20 mm, vết hoa đồng đều, dễ thao tác. Do tác dụng sự hòa tan, lớp hoa hiện ra rõ rệt, đường phân giới rõ ràng.

Phương pháp này dùng để gia công những chi tiết lớn, yêu cầu mỹ quan đẹp. Khuyết điểm của nó là quá trình thao tác tương đối phức tạp giá thành cao.

1) Quá trình thao tác phương pháp phun sơn

Phương pháp phun gồm hai bước, bước thứ nhất là lớp nền, lớp thứ hai hiện lên vết hoa. Độ to nhỏ vết hoa liên quan đến khoảng cách giữa vòi phun và sản phẩm, đường kính vòi phun, độ nhớt sơn và áp suất phun. Vì thế cần phải chú ý cả hai bước này, yêu cầu cụ thể như sau : (khi dùng súng phun vòi đối nhau).

Số bước	Áp suất kg	Đường kính vòi phun	Cự li giữa súng phun và vòi phun	Độ nhớt (số 4)
Bước một	3	Lớn nhỏ đều được	203mm	18-22 giây
Bước hai	1,5	2mm	305mm	18-22 giây

Khi dùng súng phun khác áp suất và độ nhớt có thể giảm đi.

Nếu không có dụng cụ đo độ nhớt, có thể cho 10 - 25% dung môi (theo trọng lượng)

Khi đã sơn lớp sơn lót hoàn chỉnh, phun bước một sơn nhát búa. Yêu cầu lớp sơn phủ đều, để ở nhiệt độ thường, thời gian 10 - 15 phút.

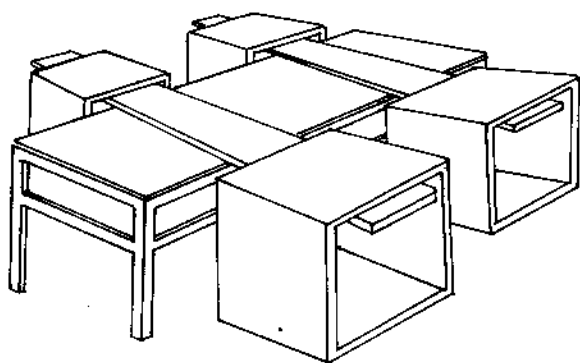
Thời gian này không chế bởi độ dày của lớp sơn.

Thời gian bước một quá dài, ảnh hưởng lớp sơn thứ hai, sinh ra vết điểm, vân hoa không đẹp.

Thời gian bước một quá ngắn, ảnh hưởng đến lớp sơn thứ hai, hiện lên vết hoa nhanh, vết hoa này không ổn định, sau 2 - 3 phút, màng sơn, có hiện tượng đen. Sau khi để yên lớp sơn thứ nhất, cho dung môi bay hơi, dùng ngón tay chạm vào không dính, sau đó mới phun lớp thứ hai.

Những chi tiết có hình dáng khác nhau dùng các phương pháp phun khác nhau.

Những chi tiết hình hộp, tốt nhất đặt nằm ngang phun từ trên xuống, trước tiên phun một mặt, sau khi hoa văn ổn định (khoảng 2- 3 phút) mới lật lại phun mặt khác. Phun từ trên xuống mặt nằm ngang, làm cho bột nhôm kết tủa tốt, vết hoa hiện lên rõ rệt, đường phân giới rõ ràng. Khi phun từng mặt, hiệu suất thấp, có thể đặt trên giá chuyên dùng (xem hình 11-1), tuần tự lật sản phẩm, không ảnh hưởng đến năng suất.



Hình 11-1 Giá để sơn sản phẩm

Nếu như chi tiết nặng, không thể đặt nằm ngang, có thể nghiêng góc 45° để phun. Phun như vậy cũng được hiệu quả tốt.

Nếu chi tiết là hình trụ tròn, nếu đặt thẳng đứng hoặc đặt nằm ngang, đều làm cho bột nhôm không có cơ hội kết tủa, để tránh tạo vết hoa không đều, dùng sơn có độ nhớt lớn hơn thì chất lượng tốt hơn.

Nếu chi tiết có hình dáng phức tạp nhiều góc cạnh, khi phun một mặt, dễ ảnh hưởng đến mặt khác. Vì vậy đầu tiên phun các mặt khác, sau cùng phun mặt chính.

Khi phun bước hai, chọn và khống chế vòi phun : tốt nhất dùng vòi phun không đối nhau, khi phun diện tích lớn, cùng được lớp sơn đồng đều. Yêu cầu súng phun không đối nhau :

a) Đường kính vòi phun không lớn hơn 1,5 mm.

b) Bình sơn được bố trí ở phía trên. Súng phun có kết cấu như vậy, lượng sơn phun ra lớn (Khi không có áp suất, chỉ cần bóp cò, sơn có thể tự chảy ra).

Khi dùng phun sơn hai vòi đối nhau, cự li giữa vòi khí và vòi sơn phải gần hơn. Làm như vậy, mật độ sơn thoát ra lớn. Nếu không sẽ ảnh hưởng đến độ đồng đều vết hoa, và ảnh hưởng đến năng suất phun. Dùng súng phun có vòi đối nhau, bình sơn và bề mặt chi tiết phun song song với nhau, như vậy mật độ sơn lớn hơn. Trên cùng bề mặt sản phẩm không được phun gián đoạn (lúc mở, lúc tắt), nếu không sơn sẽ chảy xuống.

Sau khi phun lớp thứ hai, đợi cho vân họa ổn định, sấy ở nhiệt độ 80 - 90°C, thời gian 2- 3 giờ.

Nếu cần nâng cao độ bóng, có thể dùng phương pháp đánh bóng, làm cho lớp sơn nhất búa bóng trong suốt công nghệ đánh bóng như sau :

a) Dùng giấy ráp nước số 320 thấm xà phòng đánh bóng bề mặt sơn, cho đến khi bóng, bằng phẳng. Sau đó dùng nước rửa sạch, và vải lau sạch.

b) *Kiểm tra* : sau khi đánh bóng màng sơn nếu có tạp chất nhỏ sinh ra điểm đen, cần dùng bút lông thấm sơn nhất búa để sửa, che lấp hết phần nền là được.

c) *Sấy* : phần sửa sơn đưa vào tủ sấy, sấy ở nhiệt độ 80 - 90°C, thời gian 30 phút hoặc ở nhiệt độ 25°C, thời gian 2 giờ, làm cho bề mặt chờ sửa được khô hoàn toàn.

d) *Quang sơn bóng* : có thể dùng sơn ankyl gốc amin để quang bóng, xóa quét 1 lần đồng đều là được.

e) Sấy khô ở nhiệt độ $100 - 120^{\circ}\text{C}$, thời gian 40 - 60 phút.

2) Quá trình thao tác để hòa tan vân hoa

Yêu cầu phun lần đầu tiên cần cho lấp hết nền. Những vật lớn có nhiều mặt, trước tiên phun mặt phụ sau đó phun mặt chính. Sau khi phun để ở nhiệt độ thường 25°C , thời gian 20 - 30 phút.

Phun lần thứ hai cần tiến hành tuần tự trước sau như phun lần thứ nhất. Phun lần thứ hai không cần có vết hoa, chỉ cần yêu cầu đồng đều là được. Sau khi phun, để ở nhiệt độ thường thời gian 10 - 20 phút.

Hòa tan vết hoa : dùng súng phun có vòi phun không đối nhau để phun dung môi.

Phun lần lượt trước sau dung môi phân tán đều trên bề mặt sơn. Do tác dụng hòa tan của dung môi làm cho vết hoa hiện ra trên bề mặt sơn rất nét.

Độ lớn của vết hoa có thể khống chế bằng áp suất phun. Áp suất lớn, điểm phun nhỏ, sau khi hòa tan, vết hoa cũng nhỏ. Nếu như hòa tan không hiện lên vết hoa lí tưởng, để dung môi bay hơi lại hòa tan một lần nữa, nếu không sẽ sinh ra vết hoa lộ nền. Trong quá trình hòa tan vết hoa cần chú ý điểm sau ; khi phun, không phun quá dày để cho điểm phun ít có cơ hội trùng lặp nhau. Làm như vậy vân hoa hòa tan đồng đều. Nếu phun quá dày, vân hoa lộ điểm đen, đường phân giới không rõ ràng.

Dung môi hòa tan, cần phải bảo đảm sạch. Nếu như dung môi có lẫn ít bột nhôm, vết hoa sau khi hòa tan có xuất hiện điểm trắng.

Sau khi phun toàn bộ bề mặt, để yên thời gian 15 - 20 phút, đưa vào tủ sấy ở nhiệt độ 80 - 90°C, thời gian 2 - 3 giờ.

Yêu cầu kĩ thuật của phương pháp hòa tan vân hoa như sau :

Số lần phun	Áp suất	Hình dạng vòi phun	Cự li giữa vòi phun và bề mặt sản phẩm	Độ nhót (số 4)
Lần thứ 1	3-4 kg	không hạn chế	203 - 254mm	20-25 giây
Lần thứ 2	3-4 kg	không hạn chế	203 - 254mm	20-25 giây
Phun dung môi	0,5- 1kg	Súng phun có vòi không đối nhau	203-229mm	20-25 giây

Đặc điểm của sự hòa tan dung môi là hòa tan nhanh, vết hoa hiện ra nhanh, ổn định, có thể dùng để hòa tan mặt phẳng và mặt nghiêng. Khi dùng xilen để phun mặt phẳng, vết hoa hiện ra ổn định và chậm.

3) Những điểm cần chú ý khi sử dụng và bảo quản sơn nhát búa

a) Sơn nhát búa dễ biến chất, nếu để thời gian quá nửa năm, thời gian dài, bột nhôm và sơn sẽ thay đổi làm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Nếu như không nghiêm trọng lắm, có thể dùng dung môi mạnh để hòa tan dùng để sơn lớp thứ nhất.

b) Khi pha chế sơn, dùng bao nhiêu sơn thì pha bấy nhiêu, sơn dùng xong còn thừa phải đậy nắp kín để giảm sự bay hơi của dung môi, tránh sơn biến chất.

c) Trước khi sử dụng sơn nhát búa cần phải khuấy đều dùng vải tinh để lọc, như vậy làm tăng độ bóng màng sơn.

4) Sửa chữa màng sơn

Màng sơn có tổn hại cục bộ, nếu không lớn có thể dễ dàng sửa chữa, thông thường dùng bút lông nhỏ chấm sửa

chữa màng sơn. Nếu như cần sửa chữa màng sơn có diện tích lớn dùng phương pháp dịch chuyển màng sơn.

a) Phương pháp dịch chuyển màng sơn

Phun sơn nhất búa lên bề mặt tấm nhôm hoặc thủy tinh, sấy ở nhiệt độ 70 - 80°C, thời gian 1 giờ, sau khi để nguội, bóc màng sơn trên tấm thủy tinh. Chọn một chỗ màng sơn trên tấm đó, có vân hoa giống như chỗ cần sửa, dùng dao cắt ra.

Trên chỗ sơn cần sửa quét lên lớp sơn nhất búa mỏng sau 3- 5 phút, khu dung môi bay hơi, lấy màng sơn bóc ra dán lên chỗ cần sửa. Nếu như màng sơn khó bóc ra trên tấm thủy tinh, có thể ngâm tấm thủy tinh trong nước nóng, thời gian 20 - 30 phút.

b) Những sự cố và phương pháp sửa chữa

Để được lớp sơn nhất búa có chất lượng tốt, những sự cố và phương pháp sửa chữa như sau :

* Vân hoa không đều :

- Áp suất máy nén khí không ổn định, quá lớn hoặc quá nhỏ.
- Súng phun không đều, chỗ dày, chỗ mỏng, tốc độ di chuyển súng phun nhanh quá, hoặc chậm quá.

* Màng sơn có vết điểm :

- Sau khi phun lần thứ nhất, thời gian để quá dài ảnh hưởng đến lớp sơn thứ hai.

- Phun lần thứ hai quá mỏng, mật độ sơn phun lớn.

- Độ nhớt sơn lần thứ hai lớn.

* Vết hoa mờ đen :

- Sau khi phun lần thứ nhất, thời gian để quá ngắn khi phun lớp thứ hai, hai lớp sơn hòa tan thành một tạo nên lớp sơn dày.

- Độ nhót sơn lần thứ hai quá nhỏ (loãng)
- Lớp sơn thứ hai quá dày, mật độ sơn quá dày, bột nhôm không thể kết tủa tốt được.

- Dung môi pha sơn yếu, thí dụ : xăng, nước tùng hương v.v...

- * Đường phân giới không rõ ràng.

Ngoài sơn nhát búa màu tro bạc, khi dùng các loại sơn có màu đậm khác, cho sơn màu quá nhiều không thể hiện rõ đường phân giới.

- Khi dùng sơn màu tro bạc cũng dễ sinh ra đường phân chia không rõ ràng, nguyên nhân thời gian để sơn quá lâu, sản sinh trùng hợp, sau khi pha loãng bột nhôm mất tác dụng kết tủa. Sau khi phun không hình thành nhát búa, giống như sơn bột nhôm.

- * Màng sơn có điểm trắng tròn.

- Sau khi phun xuất hiện điểm trắng, xung quanh điểm trắng có chỗ lõm, ở trung tâm có lỗ nhỏ. Nguyên nhân lớp nền có cát hoặc lỗ nhỏ, trong lỗ có chất khí hoặc bụi, sau khi sấy khô sinh ra hiện tượng này, vì vậy cần tăng cường kiểm tra lớp nền.

- Điểm trắng không có chỗ lõm lên, xung quanh có đường viền đen. Nguyên nhân khi dùng không khí nén không qua bình lọc, phun ra dầu và nước. Vì vậy cần phải có thiết bị lọc khí.

- * Sau khi sấy khô, vết hoa chảy ra.

- Sau khi phun, trực tiếp đưa vào tủ sấy, thời gian để yên ngắn, dung môi chưa kịp bay hơi, chảy ra. Vì vậy phải để thời gian lâu, tốt nhất sấy ở nhiệt độ từ thấp đến cao, đầu tiên sấy ở nhiệt độ 40 - 60°C, thời gian 1 giờ, sau đó sấy ở nhiệt độ cao 80 - 90°C, thời gian 1 - 2 giờ.

* Dưới lớp vân hoa, lộ nền.

Sự cố này xuất hiện khi phun sơn hòa tan nguyên nhân như sau :

- Thời gian để lớp sơn thứ nhất ngấm đã phun lớp sơn thứ hai, làm cho lớp sơn không ổn định.

- Trên lớp sơn thứ hai, tiến hành nhiều lần hòa tan, bột nhôm kết tủa bị dung môi làm phân tán, sinh ra vết hoa lộ đáy. Sau khi để dung môi bay hơi lại phun lớp sơn nhát búa, sau đó mới làm công nghệ hòa tan vân hoa.

* Sau khi sấy màng sơn mất bóng.

- Nhiệt độ sấy quá cao hoặc sấy thời gian dài, cần khống chế tốt nhiệt độ và thời gian.

- Dung môi trong tủ sấy quá nhiều, dễ sinh ra lớp sơn biến màu, trên nắp tủ sấy đặt hệ thống thông gió làm giảm khí của dung môi. Hoặc là sấy trong thời gian, cách 30 phút mở tủ sấy một lần (khoảng 5 phút)

- Sản phẩm có kích thước lớn, cục bộ có phần mất bóng, chủ yếu nhiệt độ trong tủ sấy không đều, cần có thiết bị thổi gió và ổn định nhiệt. Hoặc trong quá trình sấy, thỉnh thoảng thay đổi vị trí đặt sản phẩm.

* Màng sơn dính.

- Thời gian sấy ngắn, màng sơn hoàn toàn chưa khô, có thể tiếp tục sấy lại.

- Bề mặt màng sơn khô, nhưng có hiện tượng dính khi có nhiệt, nguyên nhân không sấy hoặc sấy ở nhiệt độ thấp.

* Lớp nền rộp :

- Làm sạch bề mặt kim loại không tốt, có điểm gỉ hoặc chất oxi hóa, bề mặt có nước.

* Bề ngoài màng sơn có tạp chất.

- Trước khi sơn không lọc sơn, hoặc súng sơn không sạch.

- Trên màng sơn nhất búa có màu, khi pha sơn các bột màu không khuấy triệt để, hoặc pha chế sơn có màu biến chất.

Phòng phun sơn không sạch, hoặc trong tủ sấy có bụi. Vì vậy trước khi sơn cần phải làm vệ sinh môi trường và công cụ sử dụng tốt.

III - SƠN NỨT

Sơn nứt là loại sơn phun. Trong quá trình sấy khô màng sơn, hiện lên vết hoa nhạn như mai rùa. Sơn được dùng để sơn trang sức kim loại và phi kim loại, có bề mặt đẹp.

Phương pháp gia công sơn nứt giống như phương pháp phun sơn khác. Trước tiên sơn lót, sơn lót là sơn công nghiệp thường dùng.

Sau khi sơn lót dùng giấy ráp nước mài đánh bóng bề mặt sản phẩm, như vậy sau đó có thể phun lớp sơn nứt.

Khuấy đều sơn, dùng hỗn hợp dung môi pha loãng đến độ nhớt quy định, phun bằng súng phun có vòi không đối nhau.

Khi phun, lớp sơn cần phải đồng đều, không có hiện tượng chỗ dày, chỗ mỏng.

Quy luật hiện lên vết hoa như sau : sơn càng dày, vết hoa to, sơn mỏng, vết hoa nhỏ, sơn càng mỏng không xuất hiện vết hoa.

Sau khi phun xong thời gian 50 phút, vết hoa sẽ hiện ra. Lúc này dưới lớp vân hoa lộ ra màu sắc sơn nền. Nếu phối hợp tốt lớp sơn nứt với màu sắc lớp sơn nền, vân hoa sẽ rất đẹp.

Sau khi sơn khô, dùng giấy ráp nước mài bóng, sau đó rửa nước sạch.

Để bảo vệ lớp sơn nứt được lâu, có thể quang lên một lớp sơn bóng, sau khi quang bóng, lớp sơn được bảo vệ, màng sơn bóng đẹp. Ngoài ra có thể dùng vết hoa của nó, mà không dùng màu sơn nứt, thí dụ : muốn được màu da già vàng nâu, phun lên lớp sơn màu vàng nâu lên trên lớp sơn nứt thì được lớp vân hoa màu da già nhân tạo.

Chú ý sự cố :

1) Có thể dùng bất kì sơn công nghiệp nào để làm sơn lót, nhưng không thể chọn sơn màu vàng kim loại hoặc sơn bột nhôm làm sơn lót. Vì khi dùng hai loại sơn này, vết hoa hiện ra không tốt.

2) Sơn nứt không thích hợp phun những chi tiết lớn, và những chi tiết nhiều góc cạnh. Bởi vì trên những chi tiết này, không hiện lên những vân hoa đẹp.

3) Để vân hoa phân bố đều dùng súng phun sơn có vòi không đối nhau.

4) Phải để cho lớp sơn nền khô hẳn, mới sơn lên lớp sơn nứt, nếu không hoa vân không đều.

IV - SƠN NITROXENLULOZO

Sơn nitroxenlulozo có chất tạo màng chủ yếu là nitroxenlulozo. Màng sơn nitroxenlulozo có ưu việt hơn các màng sơn khác như độ cứng cao, chịu ma sát, độ bóng cao, chống ăn mòn tốt. Khuyết điểm là độ dẻo kém, trong điều kiện khắc nghiệt thí dụ như nhiệt độ cao, màng sơn dễ nứt. Sơn nitroxenlulozo là loại sơn cao cấp, dùng để sơn trang sức bề mặt.

1. Phương pháp gia công

1) Phương pháp xử lí lớp nền.

- Xử lí lớp nền xem phần chương 8
- Sơn lót : xem phần chương 8

Đối với vật bằng gỗ khi phun lên lớp sơn nitroxenlulozo cần phải xoa lên một lớp sơn lót trong suốt sau đó mới tiến hành các bước sau.

2) Trát mattit :

- Trát mattit lần thứ 1 để làm bằng phẳng những chỗ lồi lõm trên sản phẩm.

- Trát mattit lần thứ hai : sau khi lớp thứ 1 khô dùng dao để cạo hoặc dùng giấy ráp để mài bóng, sau đó trát lớp thứ hai. Yêu cầu phải làm bằng phẳng toàn bộ những chỗ lồi lõm.

- Mài bóng : sau khi lớp thứ hai khô, dùng giấy ráp nước mài bóng, yêu cầu bề mặt bóng, bằng phẳng. Sau đó dùng vải lau sạch.

- Quét lên lớp sơn lót tinh dầu.

Lớp sơn này cần mỏng

- Mài bóng : dùng giấy ráp nước mài bóng.

- Trát mattit lần thứ ba. Lớp mattit này cần trát mỏng diện đầy những lỗ nhỏ. Sau khi khô dùng giấy ráp nước mài bóng, có thể dùng giấy ráp nước lồng vào tấm gỗ phẳng để mài, sau đó dùng vải mềm, khăn mặt để lau sạch.

- Phun lớp sơn lót tinh dầu

- Mài bóng : sau khi sơn khô, dùng giấy ráp nước số 320 để mài bóng. Nếu còn lỗ nhỏ phải trát thêm mattit, để khô mài bóng.

3) Phun sơn

- Phun sơn lần thứ nhất, lần thứ hai theo như các phương pháp phun sơn thông thường. Sau khi phun xong nếu còn lỗ nhỏ lại dung mattit trát lại, làm bằng phẳng bề mặt.

- Dùng giấy ráp số 400 hoặc giấy ráp nước cũ để mài bóng, yêu cầu bề mặt bằng phẳng, bóng.

- Phun sơn lần thứ ba, yêu cầu màng sơn dày một chút.

4) Đánh bóng

Sau khi sơn lần thứ ba, sau 8 - 10 giờ, dùng bông thấm thuốc mài bóng, xoa lên màng sơn và dùng vải mềm lau sạch. Sau đó dùng bông thấm thuốc đánh bóng xoa đều trên bề mặt màng sơn, và dùng vải mềm lau sạch, như vậy sẽ được màng sơn rất bóng.

Chú ý

a) Khi gia công sơn phải khuấy đều sơn, pha thêm dung môi có độ nhớt theo quy định, sau đó lọc qua rây lọc số 200.

b) Gia công sơn trên bề mặt có lớp sơn cũ phải làm sạch toàn bộ màng sơn cũ ; nếu không sẽ sinh ra bong, nứt.

c) Khi quét lớp sơn lót tính dầu cần phải mài bóng.

d) Những phần không cần sơn, bôi lên lớp vaselin, hoặc dùng giấy mỏng dán vào. Sau khi sơn xong xoa lớp vaselin đi hoặc bóc lớp giấy ra.

e) Bề mặt sắt thép cần phải quét lên lớp sơn chống gỉ, sau đó phun để tăng cường chống gỉ màng sơn không bong.

g) Nếu gia công trong môi trường ẩm ướt màng sơn dễ biến trắng. Để khắc phục có thể cho vào sơn một ít chất chống ẩm.

h) Nếu màng sơn bị biến trắng thì có thể để khô ở nhiệt độ thường, sau đó phun lên lớp sơn có chất chống ẩm. Hiện tượng biến trắng sẽ được khắc phục.

V - QUÉT VÀ XOA SƠN NITROXENLULOZO

Gia công sơn nitroxenlulozo ngoài phương pháp phun ra có thể xoa hoặc quét. Dùng phương pháp xoa, quét sơn màu trắng, vàng nhạt, tro nhạt v.v... màng sơn dễ sinh ra vết, nếu kĩ thuật không thành thạo không được kết quả tốt, vì vậy phương pháp xoa, quét dùng cho sơn màu đậm, đặc biệt sơn trong.

Phương pháp phun để gia công bề mặt chi tiết lớn, những chi tiết nhỏ, có hình dáng phức tạp dùng phương pháp phun không thích hợp vì lãng phí, không kinh tế. Đặc biệt là những sản phẩm bằng gỗ, dùng phương pháp quét màng sơn bám chắc. Những sản phẩm bằng gỗ phải giữ được lớp vân hoa đẹp, cho nên phải dùng sơn trong, dùng phương pháp xoa, quét là thích hợp nhất.

Dùng phương pháp xoa, quét tiết kiệm được sơn không cần dùng các thiết bị vẽ sơn như súng sơn, máy nén khí, lọc v.v...

Những mặt hàng cao cấp như vỏ máy, dụng cụ gia đình dùng bằng gỗ, có vân hoa đẹp, khi xoa quét lớp sơn trong làm tăng độ bóng, vẻ đẹp sản phẩm.

Khuyết điểm duy nhất của phương pháp xoa là tốn nhân công. Có khi phải xoa vài chục đến vài trăm lần mới được lớp sơn dày có độ bóng cao. Để khắc phục khuyết điểm này dùng kết hợp phương pháp quét và xoa, như vậy sẽ làm giảm thời gian gia công, nâng cao năng suất lao động.

1. Phương pháp thao tác quét, xoa

1) Rửa nước. Dùng khăn mặt ướt lau sạch vết bẩn, keo v.v... bám trên bề mặt.

2) Dùng giấy ráp số 1 bao trên tấm gỗ mài bóng toàn bộ bề mặt.

3) Trát mattit : dùng dao trát mattit những chỗ không bằng phẳng, mattit cần cao hơn bề mặt một chút.

4) Mài mattit : dùng giấy ráp số 1 mài bóng cho đến khi bằng phẳng.

5) Quét hoặc xoa bột màu

Pha chế bột màu nước như sau : hòa tan Canxi cacbonát vào nước sôi, cho thêm màu cần thiết, tùy theo màu đậm nhạt mà cho lượng bột màu khác nhau, sau đó xoa hoặc quét trên bề mặt chi tiết.

Pha chế bột màu dầu như sau : dùng sơn phenol fomaldehyt trộn với canxicacbonat dùng xăng pha loãng, sau đó cho thêm các loại bột màu. Bột màu này dùng để sơn sản phẩm cao cấp.

6) Mài bột màu : dùng giấy nháp số 0 mài toàn bộ bề mặt chi tiết.

7) Quét lên lớp sơn cánh kiến lần thứ nhất. Sơn cánh kiến không pha loãng quá, nếu loãng quá làm mất bột màu.

8) Trát mattit lần thứ hai

Khi quét lên lớp sơn cánh kiến làm lộ ra những lỗ nhỏ, vì vậy phải trát mattit để làm bằng phẳng.

9) Mài mattit

Dùng giấy ráp số 0 hoặc giấy ráp cũ số 1 để mài bóng

10) Quét lớp sơn cánh kiến lần thứ hai

Khi quét lần này, sơn có thể loãng một chút cho thêm bột màu sắc.

11) Làm đồng đều màu sắc

Chỗ đậm nhạt màu sắc dùng chổi lông quét đều trên bề mặt làm cho màu sắc đồng đều.

12) Quét lớp sơn cánh kiến lần thứ ba

Khi quét sơn lần này, nếu thấy có hiện tượng chảy, nếu sơn chưa khô, có thể dùng bông thấm cồn etilic xoa đi, nếu sơn đã khô dùng giấy ráp mài nhẹ những chỗ có màu đậm.

13) Trát mattit lần thứ ba

Những chỗ không bằng phẳng lại trát mattit

14) Làm đồng đều màu sắc lần thứ hai

Dùng chổi lông để làm đồng đều màu sắc.

15) Mài bóng : dùng giấy ráp số 0 hoặc giấy ráp cũ số một để mài bóng.

16) Xoa lớp sơn cánh kiến lần 1

Dùng bông thấm sơn cánh kiến, theo đường vân xoa một lần lên toàn bộ bề mặt sản phẩm.

17) Quét lên lớp sơn nitroxenlulozơ theo công nghệ trên bề mặt gỗ bằng phẳng bóng mà còn có màu. Dùng phương pháp quét sơn, quét lên 5 - 6 lần, dùng chổi lông thấm sơn quét theo đường vân, mỗi lần quét, dừng lại mấy phút màng sơn bán khô lại quét tiếp lần nữa.

18) Mài bóng : sau khi màng sơn khô hoàn toàn (cách một đêm) dùng giấy ráp nước số 240 thấm nước mài bóng, khi mài bóng có thể cho thêm một ít xà phòng để tăng nhanh tốc độ mài. Nếu khi mài, chỗ nào màu sắc bị mài đi có thể lấy sơn hoặc sơn cánh kiến cho thêm bột màu để sửa màu.

19) Xoa sơn nitroxenlulozơ

Lấy 10 gam bông cuộn lại, thấm ướt dung môi để khô, cuộn bóng lại thành hình trụ dẹt, thấm sơn xoa lên bề mặt sản phẩm. Mỗi lần xoa, để yên 10 phút, để màng sơn hơi

khô, lại xoa lần hai. Cứ làm như vậy, 10 lần là được. Khi xoa có thể xoa theo hình tròn xoắn ốc hoặc hình số 8.

20) Mài bóng : sau khi màng sơn khô, dùng giấy ráp nước số 280 thấm nước mài bóng, mục đích để mài phẳng những vết còn lại khi xoa.

21) Xoa lần cuối cùng

Sơn nitroxenlulô có thể pha loãng một chút, dùng bông thấm sơn theo đường vân xoa 10 lần, làm mất đi toàn bộ những vết khi mài bóng làm cho bề mặt bóng bằng phẳng.

22) Đánh bóng

Đánh bóng 2 lần. Lần thứ nhất dùng bông thấm thuốc mài bóng để xoa. Lần thứ hai dùng bông thấm thuốc đánh bóng để xoa. Khi xoa không nên dùng thuốc nhiều. Khi xoa bóng sinh nhiệt, màng sơn có nhiệt càng tốt. Sau khi xoa bóng bề mặt sản phẩm có động bóng như gương.

Đối với đồ gỗ có mắt to, vân hoa sâu có thể dùng phương pháp sau :

a) Mài bóng bề mặt gỗ dùng giấy ráp số 1 mài bóng một lượt toàn bộ bề mặt.

b) Quét mattit sơn cánh kiến

Lấy sơn cánh kiến cho thêm CaCO_3 và một ít bột màu, khuấy đều. Dùng bông thấm mattit xoa lên bề mặt gỗ. Khi rượu etilic chưa bay hơi hết, mattit chưa khô, dùng dao quét hết lớp mattit nổi lên trên bề mặt, chỗ mattit có màu đậm quét theo đường vân gỗ, để tránh có vết, mattit có màu nhạt, quét ngang, như vậy làm cho mattit ở vân hoa mặt gỗ bằng phẳng, những chỗ góc cạnh, dùng dao bằng cao su quét sạch mattit còn thừa. Công nghệ này làm tốt là cơ sở cho những bước về sau, đồng thời tiết kiệm thời gian, tiết kiệm nguyên liệu.

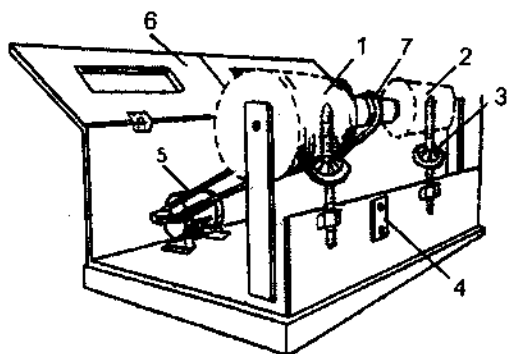
3) Mài bóng mattit : dùng giấy ráp số 0 hoặc giấy ráp cũ số 1 mài bóng nhẹ. Giấy ráp không sắc quá, nếu không mattit ở mắt gỗ và những lỗ nhỏ mất đi, tạo nên khiếm khuyết.

Cũng có khi không dùng sơn cánh kiến để sơn lót nhuộm màu, chỉ cần dùng giấy ráp mài bóng bề mặt gỗ trát mattit. Sau khi mattit khô, mài bóng một lượt sau đó xoa bột màu nước hoặc bột màu dầu, sau khi xử lí như trên có thể quét sơn, tiến hành thao tác ở trên.

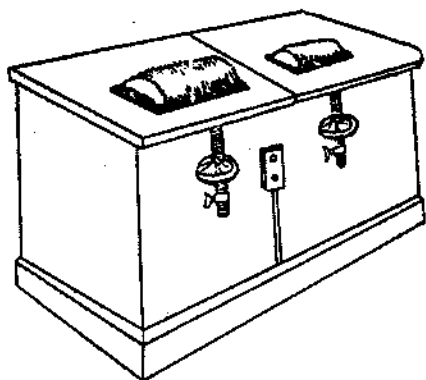
2. Đánh bóng sơn trên máy đánh bóng

Để giám thao tác thủ công, thực hiện đánh bóng sơn. Sau đây giới thiệu một loại máy đánh bóng bằng gỗ (hình 11-2 và 13-3). Máy gồm phớt vải 1 bôi thuốc màu bóng. Quá trình chế tạo phớt như sau : cuốn 10 lớp vải kẹp vào tấm gỗ tròn đường kính bằng $\frac{1}{4}$ mảnh vải, cứ làm liên tục như vậy cho đến khi được phớt vải dày là được.

Sau khi sử dụng, bề mặt phớt vải dính thuốc mài bóng sẽ cứng lại, cần dùng chổi lông thấm ít dầu hòa quét lên bề mặt để tẩy thuốc mài bóng. Nếu vẫn sử dụng không tốt, dùng bàn chải sắt làm tơi thuốc mài bóng bám trên bề mặt, làm cho phớt mềm mại.



Hình 11-2 Cấu tạo máy đánh bóng



Hình 11-3 Bên ngoài máy đánh bóng.

Phốt để đánh bóng dùng thuốc đánh bóng có cấu tạo giống như phốt để mài bóng. Khi thao tác cần chú ý phải làm sạch thuốc mài bóng trên sản phẩm nếu không sau khi đánh bóng, độ bóng không cao.

Trên hình 10- 2 chi tiết 3 là bánh xe lên xuống, thông qua trục vít để điều chỉnh lên xuống bàn làm việc. Có thể căn cứ vào độ cao thấp của phốt để điều chỉnh lên xuống của bàn làm việc.

Chi tiết 4 là công tắc điện, động cơ 5 công suất 1/4 - 1/2 KW, bàn làm việc 6, trên bề mặt phủ lên tấm da mỏng hoặc lớp vải dày để tránh làm sây xước bề mặt. Dây đai 7 để truyền chuyển động cho phốt.

Chú ý

Các phương pháp giới thiệu ở trên, có thể vận dụng linh hoạt, căn cứ vào yêu cầu kĩ thuật vân hoa, mắt gỗ to nhỏ mà tăng giảm công nghệ hoặc quyết định dùng phương pháp nào. Thí dụ mắt gỗ vân hoa to sâu, phải dùng mattit sơn cánh kiến, mắt gỗ vân hoa nhỏ cạn thì dùng phương pháp quét xoa bột màu.

Chương 12

PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO VÀ SỬ DỤNG CÁC BẢN IN LƯỚI VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM CÁC LOẠI VÂN HOA

A. PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO VÀ SỬ DỤNG CÁC BẢN IN LƯỚI

Sơn ngoài tác dụng trang trí bề mặt còn có thể viết chữ, khắc vạch và in các loại bản vẽ v.v... Nhưng khi in các bản vẽ, cần chế tạo các bản in làm công cụ in chuyên dùng, các bản in này gọi là bản in lưới. Có rất nhiều phương pháp chế tạo bản in lưới. Sau đây giới thiệu phương pháp in lưới, phương pháp khắc vạch.

I - PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO BẢN IN LƯỚI ĐƠN GIẢN

Dùng phương pháp này để chế tạo bản in lưới để in thuyết minh và bản vẽ nhưng phương pháp này dùng để in chữ to và bản vẽ, hoa văn chưa chính xác.

1. Phương pháp chế tạo

1) Dán hồ lưới in : dùng sơn cánh kiến hoặc sơn gốc nitơ dán bản lưới in trên khung gỗ, sau khi quét sơn dán bản lưới sẽ được dính chặt.

2) Quét màng sơn

Dùng keo da hòa tan trong nước, dùng nước nóng hòa tan pha loãng (dùng tay dính keo cảm thấy hơi dính một chút).

dùng bàn chải lông thấm keo quét lên bản in lưới, cho đến khi toàn bộ lỗ nhỏ trên bản lưới bị chặt làm mất đi keo còn thừa, để khô.

3) Trên trang giấy vẽ lên hoa văn hoặc chữ, vẽ lên vết hoa hoặc chữ, để trên bàn, đặt lên trên tấm bản in lưới đã quét keo dùng bút lông nhỏ chấm sơn cánh kiến hoặc sơn nitroxenlulozơ, vẽ lên theo đường biên của chữ hoặc hoa văn, nếu cần làm lõi chữ, thì quét toàn bộ sơn cánh kiến vào bên trong hình chữ vết hoa hoặc bản vẽ để khô.

4) Dùng bông hoặc vải màn thấm nước nóng rửa màng keo trên bề mặt lưới, những chỗ không quét sơn phải rửa sạch, sau khi khô, trên mặt khác của lưới cũng dùng phương pháp trên quét lên lớp keo cánh kiến (ở hai mặt của lưới đều quét lên lớp sơn cánh kiến), sau khi khô, có thể sử dụng được. Bản in lưới đã được chế tạo.

Chú ý

a) Cần phải quét đều toàn bộ màng keo lên bản in lưới, nếu không khó sấy khô, chữ hoặc bản vẽ không nét.

b) Khi chế tạo xong bản in, cần kiểm tra dưới ánh sáng, xem có lọt ánh sáng hay không. Những chỗ lọt ánh sáng cần phải dùng sơn cánh kiến bịt lại, cho đến khi không có ánh sáng lọt qua.

c) Độ nhớt sơn cánh kiến nhỏ, để viết nhưng màng sơn cánh kiến không bền bằng màng sơn gốc nitro.

d) Nếu sơn cánh kiến có thêm bột màu, thì sơn cánh kiến có màu, khi khắc vạch, càng rõ ràng.

II – PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO BẢN IN LƯỚI CẢM QUANG

Dùng phương pháp cảm quang để chế tạo bản in lưới, được hoa văn phức tạp, bản vẽ kích thước nhỏ, nhiều màu sắc.

Các bước chế tạo như sau :

1. Pha chế keo cảm quang

Keo vảy cá : 500 g, cho nước 300 ml, đun gia nhiệt.

NaOH : 14g hòa tan trong 50 ml nước

Phèn 3g, nghiền thành bột.

H₂SO₄ : 13ml cho nước 50 ml

(cho nước vào axit)

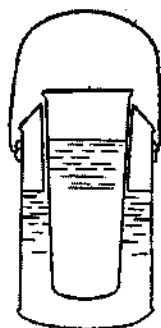
Chất cảm quang

Cách pha chế : lấy keo vảy cá ngâm vào trong nước hơn 20 phút, để keo nở ra, sau đó dùng nước rửa sạch, cho vào nồi cách thủy có hai lớp (hình 12-1), gia nhiệt 7 - 8 giờ, cho NaOH vào, khuấy đều, sau 15 phút cho H₂SO₄ loãng và bột phèn, tiếp tục gia nhiệt 10 phút là được.

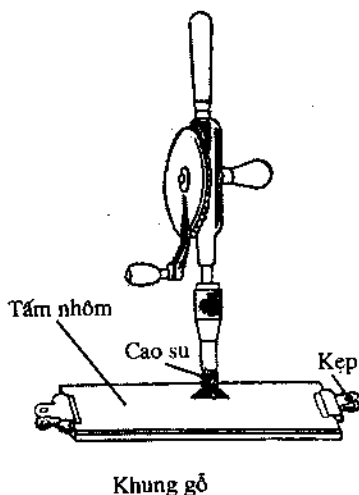
2. Trên tấm in lưới, quét lên sơn clo vinyl màu đỏ, quét hai lần, không được quét dày quá, sau khi màng sơn khô hoàn toàn, dùng nước rửa sạch, nếu cần dùng giấy ráp nước mịn mài bóng, để cho màng sơn bóng, bằng phẳng để quét keo.

3. Lấy tấm nhôm có kích thước giống như tấm lưới, dùng kẹp sắt kẹp chặt với mặt chính khung lưới (có thể dùng đầu máy khoan lót cao su kẹp chặt bản nhôm và bản lưới (hình 12 - 2).

Dùng nước rửa sạch, vẩy hết lượng nước còn dư. Đổ chất cảm quang phân bố đều trên bản lưới, dùng que thủy tinh san bằng, chất cảm quang còn thừa đưa vào trong nồi, dùng bếp điện, sấy khô trong phòng tối, khi sấy cần lắc nhẹ để màng sơn được gia nhiệt đồng đều, khô nhanh.



Hình 12-1. Nối cách thủy



Hình 12-2. Kẹp bản nhôm và bản in lưới.

4. Bản vẽ phim chụp được ép chặt trên bản in lưới, phơi thẳng góc với ánh sáng mặt trời, thời gian phơi mùa đông từ 1 - 2 phút, trưa mùa hè từ 30 giây đến 1 phút. Màng sơn dày mỏng, khí hậu thời tiết ảnh hưởng đến thời gian phơi ánh sáng, nên ta cần áp dụng linh hoạt.

5. Màng keo chưa cảm quang, dễ hòa tan trong nước, màng keo sau khi cảm quang không hòa tan trong nước.

Lấy ít bông, thấm nước nóng rửa đi những phần chưa cảm quang. Có thể kiểm tra màng keo đã rửa sạch hết bằng cách ngâm bản lưới trong dung dịch nước có chất nhuộm tím kiềm, những phần chưa cảm quang, nếu không rửa hết, sẽ xuất hiện màu.

Lúc này lại dùng bông thấm nước nóng rửa đi những phần hiện màu, cho đến khi không có màu là được, sấy khô, để một ngày, tiến hành bước sau.

6. Lấy hai dùm bông, một dùm khô, một dùm thấm dung môi, xoa lên bộ phận chưa cảm quang làm cho màng sơn clovinyl hòa tan hết, sau đó dùng dùm bông khô hút đi màng sơn hòa tan, làm đi làm lại nhiều lần, để những phần không bị cảm quang trong suốt rõ rệt, như vậy đã chế tạo xong bản in lưới cảm quang.

III - PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO BẢN IN LƯỚI BẰNG CÁCH KHẮC VẠCH TRÊN MÀNG SƠN GỐC NITRÔ

Phương pháp gia công như sau :

1. Quét dầu trên giấy

Lấy 1 trang giấy bản trong suốt, không màu hoặc giấy sáp dày, dùng đinh đóng trên bề mặt tấm gỗ bằng phẳng, sau đó dùng bông sạch thấm vaselin, xoa một lượt ngang dọc trên trang giấy đó, dùng bông sạch lau phần vaselin bám trên giấy, hết dầu là được.

2. Phun màng sơn

Pha sơn gốc nitrô, dùng súng phun sơn, phun đều trên bề mặt trang giấy xoa vaselin, khi phun, phun ngang hai lượt, phun đứng hai lượt cho đến khi đồng đều. Để 1 - 2 ngày cho màng sơn khô. Nếu cần thiết có thể sấy ở nhiệt độ 30 - 40°C, thời gian hai giờ. Sau khi màng sơn khô dùng dao nhỏ vạch ra một góc nhỏ trên góc màng sơn, dùng dao mỏng nạy màng sơn lên. Nếu màng sơn khó bong ra, do xoa vaselin không đều hoặc bề mặt giấy không bóng bằng phẳng. Nếu như không nạy màng sơn tự nhiên bong ra, do vaselin quá nhiều hoặc giấy bóng bằng phẳng quá. Như vậy đều không đạt yêu cầu. Vì vậy màng sơn sẽ đạt yêu cầu khi nạy nhẹ cũng dễ bong ra.

3. Vẽ bản vẽ

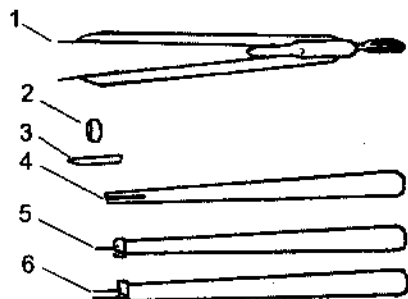
Trên trang giấy trắng không bóng, dùng mực đen vẽ lên bản vẽ cần thiết. Yêu cầu bản vẽ, đen trắng rõ ràng, để tiện việc khắc vạch (nếu hoa văn, đường vạch cần chính xác phải dùng phương pháp chụp ảnh).

4. Khắc màng sơn

Lấy giấy đã phun sơn, mặt sơn để lên trên, đặt bản vẽ lên trên, sau đó dùng đinh ghim, ghim hai trang giấy trên tấm gỗ. Dùng đầu nhọn nhỏ (hình 12 - 3) tiến hành khắc vạch theo bản vẽ, những chỗ khắc vạch, màng sơn bong ra. Khi khắc vạch, chú ý không được khắc vạch đến phần giấy.

5. Hòa tan màng sơn

Lấy tờ giấy đã được khắc vạch đặt trên tấm thủy tinh, mặt có sơn để lên trên, đặt bản lưới căng bằng khung gỗ lên trên màng sơn. Dùng một ít bông thấm dung môi, một tay giữ khung gỗ một tay cầm bông xoa dung môi lên trên tấm lưới, làm dung môi thấm qua lưới tiếp xúc màng sơn. Lúc này màng sơn bị hòa tan mềm ra, lập tức dùng ít bông sạch khác, dùng lực ép phẳng tấm lưới, lúc này màng sơn được dính trên lưới. Quan sát bản lưới in, màng sơn đồng đều.



Hình 12-3 Các dụng cụ vạch.

Nếu không có bọt khí, màu sắc đồng đều, tức là màng sơn đã được dính đồng đều trên lưới, công việc đã hoàn thành. Nhưng nếu màng sơn không đều, thì phải làm lại công nghệ như trên, cho đến khi màng sơn đồng đều. Nếu bản vẽ có diện tích lớn, có thể phân đoạn rồi tiến hành. Sau khi để khô một giờ, lật ngược khung gỗ theo góc trang giấy lật tờ giấy ra từng đoạn, màng sơn và giấy phân li, chỉ còn lại màng sơn trên lưới, như vậy công việc in bản lưới đã hoàn thành.

6. Kiểm tra sửa chữa

Chế tạo bản in lưới xong, dùng kính hiển vi kiểm tra, xem có chỗ nào hỏng không. Chỗ hỏng dùng bút lông nhọn thấm sơn cánh kiến để sửa. Khi sửa sơn cánh kiến ra ngoài đường vạch, có thể dùng rượu êtilic lau đi, lại tiếp tục sửa, vì dùng sơn cánh kiến sửa, có thể tẩy đi được.

Biên của khung gỗ, nếu không có màng sơn có thể dùng chổi lông nhỏ thấm sơn cánh kiến hoặc sơn gốc nitơ quét lên để bịt kín toàn bộ.

Nếu không dùng sơn gốc nitơ có thể dùng sơn clovinyl cho thêm ít sơn lót clovinyl, nhưng không cho nhiều để đường vạch rõ, tránh hiện tượng dòn.

Sơn clovinyl bền ưu việt hơn sơn gốc nitơ. Phương pháp làm cũng giống như phương pháp đã trình bày ở trên.

Sơn công nghiệp có thể thay thế sơn gốc nitơ. Nhưng màng sơn dòn, tính dẻo kém, sau khi khô, màng sơn khó bóc ra. Để khắc phục có thể cho thêm ít dầu thẩu dầu vào sơn. Dầu thẩu dầu là chất làm mềm nhưng hút ẩm, phải căn cứ vào khí hậu mà xác định lượng dầu cho vào sơn công nghiệp : mùa hè cho nhiều, mùa đông cho ít, vùng ẩm ướt cho ít, vùng khô ráo cho nhiều.

IV - PHƯƠNG PHÁP LÀM BẢN IN LƯỚI THEO KHUÔN ĂN MÒN

Dùng phương pháp này để chế tạo bản in, phương pháp gia công đơn giản, chỉ cần chế tạo khuôn ăn mòn, dùng được mãi. Áp dụng phương pháp này có thể làm được bản vẽ phức tạp, nhỏ, chữ và vạch có chất lượng tốt.

Phương pháp chế tạo

1) Theo bản vẽ yêu cầu in chế tạo làm bản kẽm có hình lồi lõm (có thể thay thế bằng bản đồng). Độ dày tấm 0,5 mm, độ sâu lồi lõm, sau khi ăn mòn 0,05 ~ 0,07 mm.

2) Trên tấm khuôn ăn mòn quét lên lớp vaselin, yêu cầu đồng đều.

3) Trên tấm khuôn ăn mòn phun lên lớp sơn hỗn hợp. Sơn gồm clovinyl trong với sơn clovinyl lỏng với tỉ lệ 1 : 1, yêu cầu đồng đều. Để khô ở nhiệt độ thường, thời gian nửa giờ. Sau khi khô dùng giấy ráp nước số 400 mài đi màng sơn lồi lên bề mặt. Căn cứ vào độ sâu tấm khuôn ăn mòn mà quyết định số lần phun, thông thường phun 5- 6 lần.

Công nghệ hòa tan màng sơn, kiểm tra sửa chữa v.v... giống như công nghệ đã trình bày ở trên.

V - DÙNG BẢN IN LƯỚI ĐỂ IN

Dùng sơn khô chậm, cho thêm bột màu trắng (cũng có thể dùng sơn trắng) để in chữ và in bản vẽ. Có khi dùng mực dầu, mực dầu khô chậm nên cho thêm một ít chất làm khô.

Dùng miếng cao su tương đối cứng, độ dày giống như đế giày, chỗ quét mài đi một góc 30 - 40°.

Khi gia công đặt tấm bản in lưới lên sản phẩm cần in, dầu miếng cao su thấm sơn, quét một lần trên lưới in, sau đó nhấc nhẹ tấm lưới vân hoa hoặc chữ được in trên bề mặt sản phẩm.

Chú ý :

- 1) Sau khi dùng bản lưới in, dùng vải màn thấm xăng để rửa sạch. Khi rửa không được dùng dung môi mạnh, không được dùng vải cứng, sợi nhân tạo để xoa, nếu không vân hoa hoặc chữ mất đi.
- 2) Để sơn dính chặt vào tấm lưới, sử dụng lâu dài, khi dùng xong tấm lưới in, dùng tấm cao su quét lên một lượt sơn ankyl pha loãng. Sau khi quét dùng bông thấm xăng xoa đi sơn ankyl lọt xuống đằng sau lưới, để tránh sơn thừa làm ảnh hưởng đến chất lượng bản in.

B. CÁC PHƯƠNG PHÁP LÀM VÂN HOA KHÁC

I - PHUN SƠN LÀM VÂN HOA

Cho một ít bột nhôm vào sơn màu xanh lục thành sơn màu lục bạc, phun dày lên bề mặt sản phẩm, dùng chổi vẩy hỗn hợp dung môi lên trên màng sơn, dung môi thành điểm nhỏ phân bố đều trên màng sơn. Những điểm có dung môi, dung môi sẽ hòa tan. Do tính chất vật lý của bột nhôm trên màng sơn hình thành vô số điểm như nhát búa. Sau khi khô hoàn toàn lại phun lên bề mặt một lớp sơn trong, như vậy toàn bộ công việc đã hoàn thành. Phương pháp này dùng để trang trí bề mặt không bóng lảm ; bởi vì vân hoa nhấp nhô che kín những phần không bằng phẳng ; làm cho bề mặt đẹp.

II - PHUN SƠN LÀM VÂN HOA ĐÁ CÓ MÀU

Theo phương pháp gia công sơn như trên, phun lên bề mặt sản phẩm một lớp sơn trắng, sau khi khô, rắc lộn xộn sợi dây thấm ướt lên trên bề mặt màng sơn trắng, phun lớp sơn màu xanh lục lên trên màng sơn đó, lấy những sợi dây ra ; sau khi màng sơn khô lại phun lên từ mặt một lớp sơn trong. Như vậy được lớp vân đá có màu đẹp, trang sức bề mặt sản phẩm.

III - DÙNG SƠN ĐỂ LÀM VÂN GỖ, MẮT GỖ

Quét lên bề mặt sản phẩm một lớp sơn màu nhạt sau khi khô, lại quét lên một lớp sơn màu đậm, sơn có màu đậm càng mỏng càng tốt, khi sơn chưa khô dùng miếng cao su như đế giấy có khắc hình bánh răng không theo quy luật, vạch lên lớp màng sơn ; chỗ vạch qua sẽ lộ ra sơn màu nhạt, như vân hoa gỗ rất đẹp mắt.

Nếu như muốn làm mắt gỗ, thì sau khi sơn màu đậm, dùng chổi lông dài xoa nhẹ trên bề mặt thì xuất hiện vân mắt gỗ.

IV - DÙNG SƠN LÀM VÂN HOA ĐÁ

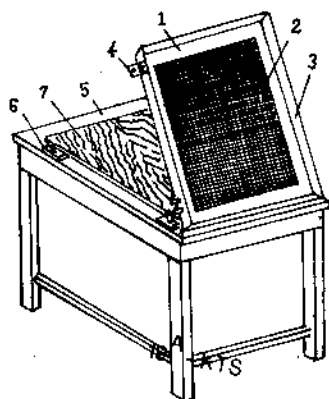
Trên bề mặt sản phẩm, quét lên lớp sơn màu trắng, để khô. Sau đó cho một ít sơn màu đen vào trong sơn màu trắng được màu tro nhạt quét lên bề mặt lớp sơn màu trắng. Ngay lập tức lấy bút lông chấm sơn đen vẽ nhiều đường cong không theo quy luật, sau khi vẽ xong dùng tấm gỗ nhỏ hoặc bút lông to làm phân tán lớp sơn đen, như vậy sẽ tạo thành lớp sơn có vân hoa như vân hoa đá. Khi làm cần chú ý, phải chọn màu đen và màu tro là loại sơn khô chậm, bởi vì khô nhanh, lớp vân hoa không đồng đều.

V - PHƯƠNG PHÁP LÀM VÂN HOA TRÊN GỖ NHIỀU MÀU SẮC

Trên tường của phòng họp, phòng khách và bức giảng v.v.. thường có vân hoa, mặt gỗ rất đẹp. Xem ra rất giống các loại gỗ quý, nhưng thực chất là gỗ thông thường.

Sau đây giới thiệu phương pháp làm vân gỗ, dễ làm. Trước tiên chuẩn bị mấy loại công cụ và nguyên liệu cần thiết, bản màu in chụp, tấm quét cao su, bàn làm việc (hình 12-4), dầu in và bình điều chế dầu in ... Khi chế tạo bản mẫu in cần làm tấm khung gỗ, độ dài và độ rộng khung gỗ lớn hơn bản vẽ mẫu 100 mm, độ dày không lớn hơn 100 mm, dùng vải căng trên tấm gỗ, được giữ bằng đinh.

Sau đó, điều chế chất cảm quang. Lấy 25 gam keo động vật ngâm trong 220 ml nước trong 5 - 8 giờ, đem cách thủy 40 - 50°C. Sau khi hòa tan để nguội. Lấy 7 gam $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ hòa tan trong 25 ml nước nóng. Pha hỗn hợp 11 ml NH_4OH và 15 ml rượu etilic. Trước khi sử dụng gia nhiệt keo, sau đó cho $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ và hỗn hợp amôniac - rượu etilic, khuấy đều, để yên trong phòng tối 24 giờ, được hỗn



Hình 12- 4

Dụng cụ để chế tạo vân hoa

1. Bản chụp
2. Vải
3. Khung gỗ
4. Lò định vị
5. Bàn làm việc
6. Thanh định vị
7. Bản gỗ in lưới.

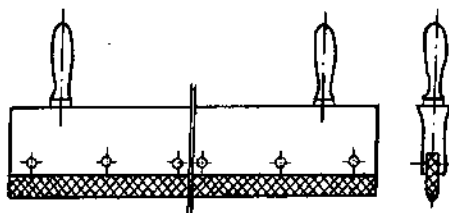
hộp cảm quang. Trong phòng tối, Gia nhiệt chất cảm quang $45 - 50^{\circ}\text{C}$, dùng chổi thấm chất cảm quang quét trên bề mặt vải, sau đó lật lại quét phía trong. Độ dày lớp keo đồng đều, không chảy và nổi bọt. Sau khi quét xong, đặt nằm ngang, sấy khô.

Sau đó làm vân hoa. Dùng mực vẽ trên giấy bản vẽ giống như vân hoa gỗ, đặt bản vẽ trên vải cảm quang, dưới lót tấm vải màu đen, đặt lên trên tấm thủy tinh dày, cuối cùng ép chặt. Chiếu sáng bằng đèn neon, khoảng cách đèn và tấm thủy tinh 50 cm ; thời gian chiếu sáng 15 phút.

Sau khi cảm quang, rửa tấm vải trong nước nóng 70°C đến khi hết lớp cảm quang. Lúc này trên vải xuất hiện vân hoa giống như trên bản vẽ.

Nếu cần thiết làm mấy bản vân hoa như vậy, phối hợp các màu để in, vân hoa càng đẹp, có nhiều màu.

Khi in vân hoa, dùng tấm cao su đặc biệt (hình 15-5) để quét mực in dầu.



Hình 12-5. Bản quét cao su

Pha chế mực in gồm ba loại sau :

Lấy bột màu nhuộm hòa tan trong 1 lít nước, tùy theo màu sắc đậm nhạt mà quyết định lượng bột màu.

Hỗ tinh bột : 50 gam hòa tan trong nước sôi.

Keo : 50g hòa tan trong nước, đem cách thủy 3- 4 giờ ở nhiệt độ 70 - 80°C.

Cho hồ tinh bột và keo khuấy đều, sau đó cho 1 lít dung dịch thuốc nhuộm, được dung dịch mực in.

Sau khi chuẩn bị nguyên liệu và công cụ cần thiết có thể in vân hoa. Theo phương pháp sơn trang sức thông thường, tiến hành trát mattit bề mặt gỗ, sau đó quét lên hai lượt sơn nitroxenlulozơ. Màu sắc sơn giống như màu sắc gỗ. Sau khi sơn bóng khô, in vân hoa gỗ trên bề mặt sơn. Sau khi sấy khô lại xoa lên lớp sơn bóng nitroxenlulozơ trên lớp vân gỗ, làm tăng độ bền chắc và độ bóng bề mặt.

Chương 13

PHƯƠNG PHÁP LÀM KHÔ MÀNG SƠN VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG

A. PHƯƠNG PHÁP LÀM KHÔ MÀNG SƠN

Sơn là một dung dịch keo, khi phun lên bề mặt sản phẩm, sơn trở thành chất rắn thì mới có thể sử dụng hoặc tiến hành bước công nghệ khác.

Thí dụ : khi màng sơn thứ nhất chưa khô, lập tức phun lớp thứ hai, thành phần bay hơi của lớp thứ nhất vẫn tiếp tục, do đó thể tích màng sơn không ngừng thay đổi, phá hủy màng sơn. Quá trình biến đổi màng sơn từ dạng chất lỏng sang dạng chất rắn gọi là quá trình sấy khô.

Trong quá trình gia công sơn, sấy là nguyên công rất quan trọng. Thời gian sấy chiếm tới 95% thời gian gia công sơn. Vì vậy tạo được màng sơn khô nhanh là nhiệm vụ rất quan trọng. Màng sơn khô nhanh có nhiều ưu điểm như màng sơn rắn chắc, độ bóng cao, nâng cao năng suất, có thể cơ giới hóa tự động hóa. Những phương pháp làm khô màng sơn như sau :

I - ĐỂ KHÔ TỰ NHIÊN

Phương pháp để khô màng sơn ngoài không khí là phương pháp đơn giản, sử dụng rộng rãi, không cần thiết bị đặc biệt và yêu cầu kỹ thuật phức tạp. Nhưng phương pháp này chỉ

thích hợp với màng sơn mau khô, khi để khô không bay hơi những chất độc hại. Đối với sơn dầu tốt nhất không sử dụng phương pháp để khô tự nhiên vì thời gian để khô quá dài 24 - 48 giờ, chiếm diện tích lớn, bụi bám để bám vào, làm giảm chất lượng màng sơn.

II - LÀM KHÔ MÀNG SƠN BẰNG HƠI NHIỆT

Làm khô màng sơn bằng hơi nhiệt là phương pháp dễ làm. Không khí được gia nhiệt bằng tủ sấy điện, nhiệt lượng lò than thổi vào v.v...

Buồng sấy có rất nhiều loại, thường phân làm hai loại sấy chu kì và sấy liên tục. Sấy theo chu kì chỉ áp dụng cho sản xuất nhỏ, sản phẩm được đưa vào lấy ra tốn nhiều thời gian, hiệu suất thấp. Sấy liên tục áp dụng cho sản xuất lớn, sản phẩm được đưa vào một đầu vừa di động, vừa sấy, lấy ra ở đầu khác, hiệu suất cao. Nhiệt độ trong buồng sấy có thể điều chỉnh tùy ý, nhiệt độ đầu vào và đầu ra thấp, nhiệt độ ở giữa cao, phù hợp với quy luật sấy màng sơn.

Cấu tạo buồng sấy dù là sấy liên tục hay sấy định kì phải có hai lớp, lớp giữa là vật liệu giữ nhiệt độ như bông thủy tinh. Trong tủ sấy ngoài thiết bị gia nhiệt còn có thiết bị thông gió để hút đẩy đi những dung môi bay hơi, thiết bị cháy nổ.

Phương pháp gia nhiệt bằng hơi nóng có nhiều khuyết điểm. Phương truyền nhiệt ngược với phương của dung môi bay hơi. Bề mặt màng sơn chịu nhiệt, khô tạo thành màng, làm cho dung môi ở phía dưới lớp sơn khó bay ra, tốc độ sấy chậm. Nếu như áp lực dung môi bay hơi lớn hơn trở lực màng sơn sấy, dung môi bay hơi sẽ phá màng sơn, tạo nên những lỗ nhỏ. Nếu như áp lực dung môi, bay hơi, không

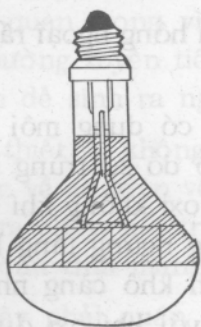
khắc phục được trở lực màng sơn thì dung môi bay hơi không thoát ra được, lưu lại bên trong, gây ra rộp bọt khí. Vì vậy dung môi bay hơi ra hoặc không bay hơi ra được đều ảnh hưởng đến chất lượng màng sơn. Ngoài ra sự truyền nhiệt của không khí rất nhỏ, vì vậy gia nhiệt bằng phương pháp này không kinh tế.

III - LÀM KHÔ MÀNG SƠN BẰNG TIA HỒNG NGOẠI VÀ TIA TỬ NGOẠI

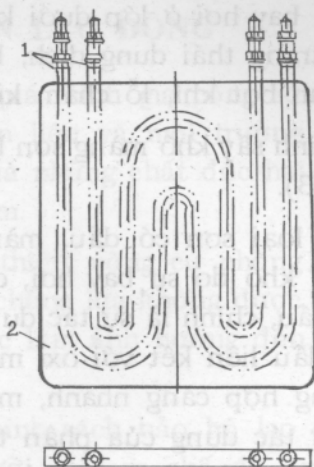
Tia hồng ngoại là tia có màu đỏ trong vạch quang phổ, mắt thường không trông thấy được, nhưng là một tia bức xạ có nhiệt lượng lớn. Tia hồng ngoại sinh ra nhiệt lượng, có thể sấy khô màng sơn.

Bộ phận sinh ra tia hồng ngoại dùng để sấy khô màng sơn có hai loại. Một loại là bóng đèn hồng ngoại dây Vonfram 200 - 500 W (hình 13-1), bên ngoài đèn giống như đèn thông thường, bộ phận cơ bản của đèn hồng ngoại có mặt phản xạ, mặt trong có quét lớp màng bạc, có thể phản xạ tia hồng ngoại. Loại khác là tấm lõi thép đúc hoặc sứ có lớp dây crôm niken, khi có dòng điện đi qua nhiệt độ dây nâng cao, làm cho tấm thép đúc hoặc tấm sứ phát ra tia hồng ngoại (hình 13-2) Thiết bị sấy khô màng sơn bằng tia hồng ngoại (hình 13 - 3).

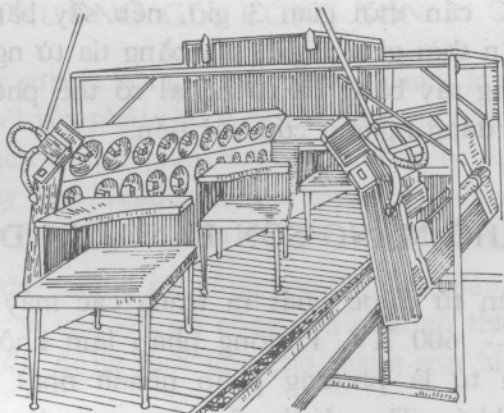
Tia hồng ngoại có năng lực xuyên thấu vào nhiều loại vật chất, bao gồm cả màng sơn. Khi sấy bằng tia hồng ngoại, tia hồng ngoại xuyên qua màng sơn đến bề mặt sản phẩm, gia nhiệt bề mặt sản phẩm. Nhiệt lượng của sản phẩm gia nhiệt được truyền đến lớp dưới màng sơn, sau đó truyền đến bề mặt màng sơn ; do đó quá trình sấy khô từ trong ra ngoài. Khi lớp dưới màng sơn khô, bề mặt ngoài vẫn là chất lỏng,



Hình 13-1
Bóng đèn hồng ngoại



Hình 13- 2. Bản thép đúc
sinh ra tia hồng ngoại



Hình 13-3

Sấy khô màng sơn bằng tia hồng ngoại sản phẩm là gỗ.

dung môi bay hơi ở lớp dưới không có trở lực, thoát ra lớp ngoài ở trạng thái dung dịch, làm cho màng sơn không thể hình thành bọt khí, lỗ châm kim v.v...

Quá trình sấy khô màng sơn bằng tia hồng ngoại rất nhanh, (hình 12-3).

Những loại sơn có dầu, màng sơn có dung môi và dầu. Dung môi khô do sự bay hơi, dầu khô do sự trùng hợp của phân tử dầu, chính là sự tác dụng của oxi không khí với dầu, phân tử dầu liên kết với oxi mà không ngừng tăng lên. Tác dụng trùng hợp càng nhanh, màng sơn khô càng nhanh. Vì vậy do sự tác dụng của phân tử dầu với khí oxi được thúc đẩy làm tăng nhanh quá trình sấy khô sơn dầu.

Tia tử ngoại cũng là tia có năng lượng lớn. Dùng tia tử ngoại sấy khô màng sơn dầu có thể làm tăng tác dụng hóa học giữa dầu với khí oxi, làm màng sơn khô nhanh. Sơn ankyl thông thường sấy ở nhiệt độ thường 24 giờ mới khô, sấy ở nhiệt độ 60°C cần thời gian 3 giờ, nếu sấy bằng tia hồng ngoại 60°C cần thời gian 1 giờ, sấy bằng tia tử ngoại chỉ cần 37 phút. Nhưng sấy bằng tia tử ngoại có thể phá hủy màng sơn, hiện nay đang nghiên cứu cải tiến.

IV - SẤY KHÔ MÀNG SƠN BẰNG TIA ĐIỆN TỬ

Các tia điện tử được phát ra trong các máy gia tốc có điện thế 300 - 600 KV. Phương pháp làm khô màng sơn bằng tia điện tử là phương pháp nhanh nhất so với các phương pháp khác. Theo lí thuyết màng sơn dày 178 micron có thể làm khô hoàn toàn trong một giây.

B. AN TOÀN LAO ĐỘNG

An toàn lao động trong quá trình gia công sơn là công tác rất quan trọng vì nguyên liệu và môi trường mà công nhân thường xuyên tiếp xúc là những chất độc hại, dễ cháy, cho nên dễ sinh ra nguy hiểm.

Nếu thiết bị không hoàn thiện, công cụ phòng hộ thiếu, giáo dục về an toàn vệ sinh, chống lửa không được coi trọng, sẽ gây ra cháy, nổ, trúng độc làm ảnh hưởng đến sức khỏe và an toàn tính mạng.

Vì vậy phải quán triệt chính sách bảo hộ lao động, coi trọng sức khỏe của con người, đặt ra chế độ an toàn vệ sinh, giáo dục mọi người nghiêm túc chấp hành, cải thiện điều kiện làm việc, khắc phục những nhân tố không an toàn, có biện pháp chống lửa, cấp cứu khi cần thiết.

I - MÔI TRƯỜNG GIA CÔNG SƠN

Gia công sơn là công nghệ rất tỉ mỉ mới tạo ra màng sơn bóng đẹp. Vì vậy phải chú ý môi trường gia công. Phân xưởng sơn phải cách xa các phân xưởng gia công cơ khí khác, tránh bụi bặm bay vào. Trước khi gia công, phải làm vệ sinh sạch sẽ, nếu như bên ngoài mưa to, gió lớn phải ngừng làm việc.

Trong phân xưởng gia công sơn có rất nhiều chất độc hại, dễ cháy nổ, vì vậy khi gia công sơn phải có thiết bị hút độc, thông gió tốt, đồng thời làm cho màng sơn khô nhanh.

II - AN TOÀN LAO ĐỘNG

Công nhân cần phải thường xuyên học tập quy trình an toàn kĩ thuật và tìm hiểu biện pháp an toàn, cần nghiêm

túc chấp hành quy trình công nghệ, an toàn kĩ thuật. Công nhân cần phải làm tốt những việc sau đây :

1. Trước khi vào làm việc phải kiểm tra các loại máy móc đang sử dụng như máy nén khí, bình chứa khí, van an toàn, đồng hồ áp suất v.v...

Kiểm tra an toàn các thiết bị điện, như thiết bị có tiếp đất, dây điện không bị hở v.v... Tất cả các thiết bị trên phải đảm bảo an toàn mới được sử dụng.

2. Khi làm việc phải mặc quần áo bảo hộ lao động, có đầy đủ trang bị phòng hộ như khẩu trang, gang tay, ủng cao su, kính phòng hộ v.v..., xoa kem bảo vệ da.

3. Khi làm việc phải mở hết các cửa sổ cho các hệ thống hút độc, thông gió hoạt động. Nồng độ khí độc ở kho và nơi làm việc chỉ được phép nằm trong phạm vi tiêu chuẩn cho phép.

Nồng độ khí độc cho phép như sau :

Hóa chất	Nồng độ cho phép mg/m^3	
	Tối đa	Trung bình
Amôniac	0,2	0,2
Amilaxetat	0,1	0,1
Axêton	0,35	0,35
Ben din	5,0	1,5
Bendôn	1,5	0,8
Butinlaxetat	0,1	0,1
Metinla xeta	0,07	0,07
Rượu metic	1,0	0,5
Phênil	0,01	0,01
Rượu êtilic	5,0	5,0

4. Không được hút thuốc lá, đánh diêm, bật lửa trong kho sơn và trong nơi gia công, bởi vì dung môi dễ bốc hơi gặp lửa gây cháy nổ. Kho sơn và phân xưởng gia công phải có bình chữa cháy.

5. Khi làm việc trên cao phải có dàn giáo bằng thép, tháo lắp dễ dàng, bảo đảm vững chắc. Công nhân phải đeo dây an toàn, có lưới văng bảo vệ. Khi làm việc trong hầm phải có thiết bị thông gió tốt.

6. Khi pha chế các loại hóa chất hoặc làm việc với các bể hóa chất phải thực hiện đúng quy trình công nghệ, bảo đảm an toàn lao động. Khi pha axit phải rót từ từ axit vào nước, không được làm ngược lại để gây ra tai nạn.

7. Khi làm việc xong, những nguyên liệu và sơn còn thừa phải đậy nắp kín, để nơi khô ráo và tắm rửa sạch sẽ.

8. Sơn dính vào da không được rửa bằng benzen vì benzen rất độc, phải rửa trong hỗn hợp cát, mùn cưa và butyl axetat.

9. Công nhân bị sơn văng đầu, chóng mặt tức thờ, phải đưa ngay đến chỗ thoáng gió nghỉ ngơi, nếu nặng phải đưa ngay bệnh viện cấp cứu.

Chương 14

NGUYÊN TẮC PHA CHẾ SƠN VÀ TƯƠNG LAI PHÁT TRIỂN CÔNG NGHIỆP SƠN

I - NGUYÊN TẮC PHA CHẾ SƠN

Trong quá trình sản xuất (pha chế) sơn trước tiên cần phải lựa chọn chính xác các thành phần, tính năng mỗi thành phần đều phải thoả mãn yêu cầu sử dụng sơn, sau đó chọn tỷ lệ các thành phần. Khi pha chế sơn cần theo ba bước sau:

- a) Căn cứ yêu cầu sử dụng mà chọn nhựa và bột màu.
- b) Căn cứ điều kiện gia công và loại nhựa mà chọn dung môi và chất pha loãng
- c) Căn cứ nhu cầu mà cho thêm các chất khác.

Sau khi chọn hợp lý các thành phần, nhân tố quan trọng, quyết định tính chất sơn là nồng độ thể tích chất màu. Nồng độ thể tích chất màu là tỷ lệ thể tích chất màu và chất độn so với tổng thể tích phần không bay hơi (bao gồm các loại nhựa, chất màu, chất độn v.v...). Thành phần dung môi ảnh hưởng đến thời gian sấy, tính năng tạo màng và đặc điểm gia công. Sau đây giới thiệu khái quát về các thành phần sơn.

1. Bột màu và sơn gốc

Bột màu cùng với sơn gốc (bao gồm chất độn) tạo thành phần không bay hơi trong sơn. Sau khi bay hơi, chúng lưu lại trên bề mặt sản phẩm tạo thành màng. Tỷ lệ tương đối giữa bột màu với sơn gốc là nhân tố quan trọng quyết định tính chất sơn.

Sơn gốc là chất tạo màng chủ yếu của sơn, là thành phần rất quan trọng trong pha chế, nó quyết định tính năng chủ yếu và phương pháp ứng dụng của sơn.

Cơ chế tạo màng sơn phân làm hai loại: loại chuyển hóa và loại không chuyển hóa. Sơn gốc chuyển hoá trước khi tạo màng ở trạng thái chưa trùng hợp hoặc chỉ có trùng hợp bộ phận. Sau khi gia công qua phản ứng hóa học mà tạo màng liên tục. Thí dụ: nhựa ankyl, nhựa epoxi, nhựa phenol foocmalđêhyt, poli urêthan, nhựa silic hữu cơ v.v... là loại nhựa chuyển hóa. Sơn gốc không chuyển hoá là hợp chất trùng hợp có phân tử lượng cao, sơn gốc hoà tan trong dung môi hoặc phân tán trong dung môi, tạo thành màng sơn. Khi gia công xong, dung môi hoặc chất phân tán bay hơi, sơn gốc lưu lại tạo thành màng liên tục, phủ kín nền. Thí dụ: Nitroxenlulô, cao su clo hoá, nhựa acrylat, nhựa vinyl là loại sơn gốc không chuyển hoá.

Bột màu là chất rắn dạng bột không hoà tan trong sơn gốc. Bột màu chia làm hai loại: bột màu và bột độn.

Bột màu có tác dụng chủ yếu làm sơn có màu và che phủ, một số bột màu còn có tác dụng chống ăn mòn. Bột độn không có tác dụng tạo màu và che phủ, chủ yếu dùng để cải thiện tính linh động, tính thẩm thấu, độ bóng, làm bằng phẳng và tính năng cơ khí màng sơn. Khi pha chế bột màu và sơn gốc dùng hai phương pháp tính toán: phương pháp tỷ lệ bột màu với sơn gốc và phương pháp nồng độ thể tích bột màu (PVC). Dùng phương pháp tỷ lệ bột màu với sơn gốc thuận tiện, đơn giản, nhưng phương pháp nồng độ thể tích bột màu chính xác hơn.

1) Phương pháp tỷ lệ bột màu với sơn gốc

Tỷ lệ bột màu với sơn gốc là tỷ lệ trọng lượng bột màu với nhựa gốc trong sơn.

$$\text{Tỷ lệ bột màu với sơn gốc} = \frac{\text{Trọng lượng bột màu và chất độn}}{\text{Trọng lượng bột màu và chất độn} + \text{Trọng lượng sơn gốc rắn}}$$

Tùy theo các loại sơn khác nhau mà dùng tỷ lệ bột màu và sơn gốc khác nhau. Nói chung tỷ lệ bột màu với sơn gốc dùng để sơn mặt ngoài tương đối nhỏ, thường là 0,25 – 0,91, sơn bóng không cho bột màu, sơn lót tỷ lệ bột màu với sơn gốc tương đối lớn thường là 2,0 – 4,0:1, tỷ lệ bột màu với sơn gốc của sơn nhũ kiến trúc bên ngoài thường là 2 – 4:1, tỷ lệ bột màu với sơn gốc của sơn nhũ trang trí trong nhà có tỷ lệ cao thường là 4,0 – 7,0:1. Vì sơn bên ngoài thường chịu ẩm ướt, đòi hỏi độ bền cao, cho nên thường không dùng tỷ lệ bột màu với sơn gốc cao.

Dùng phương pháp tỷ lệ bột màu với sơn gốc để pha chế thuận lợi đơn giản, nhưng do tỷ trọng của bột màu, chất độn và sơn gốc khác nhau rất lớn, thực tế khi pha chế sơn thành phần khác nhau, kết quả thí nghiệm so sánh không chính xác, vì vậy phương pháp nồng độ thể tích bột màu được sử dụng ngày càng nhiều.

2) Nồng độ thể tích bột màu và nồng độ thể tích giới hạn bột màu

Nồng độ thể tích bột màu (PVC) là tỷ lệ thể tích bột màu, chất độn với tổng thể tích phần không bay hơi của bột màu, chất độn và sơn gốc. Định nghĩa này được biểu thị bằng công thức:

$$\text{PVC (\%)} = \frac{\text{Thể tích bột màu và chất độn}}{\text{Thể tích bột màu và chất độn} + \text{Thể tích sơn gốc rắn}}$$

Tính năng màng sơn như cường độ kéo chịu ăn mòn, tính thấm thấu, chống bọt, chịu mài mòn thay đổi theo sự thay đổi giá trị PVC. Khi giá trị PVC vượt quá giá trị nhất định sẽ

gây đột biến tính năng. Giá trị nồng độ thể tích bột màu ở số liệu đó gọi là nồng độ thể tích giới hạn (CPVC), giá trị CPVC là tham số rất quan trọng khi pha chế sơn.

Khi đạt đến giới hạn nồng độ thể tích bột màu, sơn gốc thấm ướt bột màu vừa đủ. Khi PVC thấp hơn CPVC, số lượng sơn gốc ngoài việc thấm ướt bột màu còn có lượng dư, bột màu phân tán đều trong sơn gốc tạo thành màng sơn liên tục. Khi giá trị PVC vượt quá CPVC, số lượng sơn gốc không đủ thấm ướt bột màu, không dính kết với bột màu, màng sơn hình thành rời, bong, không có tác dụng bảo vệ trang sức. Từ đó thấy rằng những loại sơn có yêu cầu cao và sử dụng ngoài trời thì nồng độ thể tích chất màu (PVC) không vượt quá nồng độ thể tích giới hạn (CPVC), ngược lại những sơn có yêu cầu không cao (sơn trong nhà), do có nhiều bột màu giá rẻ có thể sử dụng giá trị PVC lớn hơn giá trị CPVC.

2. Dung môi

Dung môi là chất bay hơi có thể hoà tan nhựa gốc và khống chế độ nhớt phù hợp để gia công và cất giữ, dung môi là thành phần rất quan trọng để tạo thành màng sơn. Trong thực tế sản xuất, để được kết quả đó, thường dùng hỗn hợp dung môi. Hỗn hợp dung môi tạo nên do mấy loại dung môi, cũng có thể là hỗn hợp của dung môi và chất pha loãng.

Chất pha loãng đơn độc không thể hoà tan nhựa gốc, sự tồn tại của chúng không ảnh hưởng tác dụng hoà tan dung môi với nhựa mà có tác dụng điều chỉnh độ nhớt, cải thiện điều kiện gia công. Ngoài ra, khi cho chất pha loãng làm giảm giá thành của hỗn hợp dung môi.

Khi chọn dung môi, thông thường phải dùng khái niệm tham số độ hoà tan để phán đoán năng lực hoà tan của dung môi đối với nhựa. Tham số độ hoà tan của dung môi (δ),

căn cứ vào lực liên kết H của dung môi lớn hay nhỏ mà phân thành ba cấp. Tham số độ hoà tan liên kết H mạnh (δ_s), tham số độ hoà tan liên kết trung bình (δ_m), tham số độ hoà tan liên kết yếu (δ_p). Dung môi loại rượu thuộc về cấp liên kết H mạnh, dung môi loại xetôn, ete, este thuộc về liên kết H trung bình. Dung môi loại hydro-cacbon thuộc về cấp liên kết H yếu. Phương pháp dùng tham số độ hoà tan để chọn nhựa gốc, chính là xem độ lớn tham số hòa tan của nhựa và dung môi trong cùng liên kết H giống nhau phải phù hợp với nhau.

Khi lựa chọn dung môi, tốc độ bay hơi của dung môi cũng là một tham số rất quan trọng. Nếu như tốc độ bay hơi của dung môi rất chậm, công nghệ sản xuất dài, gây nên sự cố về sơn, tốc độ bay hơi nhanh làm cho sự lưu động màng sơn kém, màng sơn không bằng phẳng v.v... Tốc độ bay hơi của dung môi còn liên quan đến phương pháp gia công sơn, khi quét tốc độ bay hơi chậm, khi phun tốc độ bay hơi nhanh.

3. Pha chế những chất phụ trợ sơn

Những chất phụ trợ sơn thường là chất phụ gia gồm: chất làm dẻo, chất làm khô, chất chống hà, chất chống ăn mòn, chất chống mốc, chất chống đông kết, chất phân tán bột màu v.v...

Những chất phụ trợ sơn thường cho hàm lượng rất nhỏ, nhưng có tác dụng tốt cải thiện tính năng màng sơn. Trong quá trình pha chế sơn có thể căn cứ vào điều kiện cụ thể mà cho hoặc không cho những chất phụ trợ. Sau đây giới thiệu một số chất phụ trợ và tính năng của chúng:

1) Chất làm dẻo

Chất làm dẻo là chất làm tăng tính dẻo của màng sơn. Một số màng sơn giòn phải cho chất làm dẻo để cải thiện tính năng màng sơn. Thường có hai loại chất làm dẻo, một loại là

chất hữu cơ không bay hơi có phân tử lượng thấp như Dibutylphthalat, O-Dioctylphthalat v.v..., một loại là nhựa tổng hợp như nhựa ankyl là chất làm dẻo cho sơn cao su clo hoá và sơn Nitroxenlulô. Sử dụng chất làm dẻo và số lượng của nó quyết định bởi loại sơn gốc và yêu cầu sử dụng sơn. Điều cần bản nhất là chọn chất làm dẻo cần phải hoà tan trong sơn gốc, không độc hại hoặc ít độc.

2) Chất làm khô

Chất làm khô là chất tăng tốc độ đóng rắn màng sơn, trong hệ sơn đóng rắn oxy hoá trùng hợp, thông thường là muối kim loại hữu cơ hoà tan trong dầu, thường là muối chì Coban, mangan của axit cyclohexane carboxylic. Do muối chì độc, vì vậy thường dùng chất làm khô là muối coban.

Muối chì làm khô bên trong màng sơn, muối coban làm khô bề mặt, phối hợp hai loại với nhau làm khô bên trong và bên ngoài màng sơn.

Để được màng sơn bóng và bằng phẳng, lượng chất làm khô phải cho chính xác, so với phần đóng rắn nhựa thì lượng muối chì cho vào là 0,25 – 0,5% (trọng lượng) (tính toán bằng hàm lượng kim loại), lượng muối Coban cho vào là 0,025 – 0,05% (trọng lượng) (tính toán bằng hàm lượng kim loại).

3) Chất chống hàu hà

Chất chống hàu hà được sử dụng trong sản xuất sơn chống hàu hà. Tàu thuyền tiếp xúc lâu với nước biển tạo nên hàu hà. Hàu hà là những sinh vật biển làm nhiễm bẩn bề mặt tàu thuyền khi nằm dưới mặt nước. Bề mặt tàu thuyền bị hàu hà bám vào làm tăng trở lực, giảm tốc độ tàu thuyền, tăng tiêu hao nhiên liệu. Để chống hàu hà, những phần tàu thuyền ngập nước ngoài việc sơn chống gỉ còn phải sơn chống hàu hà. Chất chống hàu hà độc, nó được giải phóng ra với tốc độ

nhất định từ màng sơn, cho nên những sinh vật biển không thể bám vào và sinh trưởng trên bề mặt tàu thuyền.

Chất chống hàu hà thường dùng là bột đồng, thủy ngân oxyt, đồng oxyt v.v... Số lượng cho vào sơn tương đối nhiều, để đảm bảo trong thời gian dài, chất độc vẫn được giải phóng ra.

4) Chất chống ăn mòn và chống mốc

Những vi sinh vật nằm trong màng sơn làm cho sơn bị ăn mòn và mốc. Vì vậy sơn thường có chất chống ăn mòn và chống mốc. Chất chống ăn mòn thường dùng là các loại phenol, hợp chất andehyt, lượng dùng bằng 0,05% - 0,3% trọng lượng sơn. Chất chống mốc thường dùng là chất độc như hợp chất thủy ngân, hợp chất thiếc hữu cơ. Hợp chất thiếc hữu cơ ít độc hơn hợp chất thủy ngân, lượng dùng của nó bằng 1% thành phần chất rắn trong sơn.

Ngoài ra kẽm oxyt cũng là chất chống mốc truyền thống, lượng dùng tương đối lớn mới có hiệu quả chống mốc tốt. Do độ bền ở ngoài trời của chúng rất thấp, cho nên hiệu quả chống mốc không ổn định, hiện nay ít sử dụng. Điều đáng chú ý là trong sơn nhũ nước có chất Nitroxenlulô, những vi sinh vật dễ dàng sinh trưởng trong chất này làm cho sơn nhũ nước rất dễ ăn mòn và sinh mốc. Vì vậy sơn nhũ nước cần cho chất chống ăn mòn và chất chống mốc để chống những vi sinh vật này.

5) Chất điều chỉnh tăng độ nhớt và chất chống đông kết

Một số sơn được chế tạo có độ nhớt nhỏ, tính lưu động lớn, không phù hợp yêu cầu gia công. Trong quá trình lưu giữ sơn, cũng do độ nhớt nhỏ mà sinh ra kết tủa chất màu. Cho một số chất vào trong sơn làm tăng độ nhớt, giảm tính lưu động, để phòng kết tủa, những chất này gọi là chất điều chỉnh độ nhớt. Thí dụ như chất Carboxymethyl xenlulô có

thể hút nước, nở ra làm tăng độ dính kết, lượng cho vào trong sơn 0,25 – 1%.

6) Chất phân tán bột màu

Trong sơn màu, bột màu và chất độn phải được làm ướt trong dung môi và phân tán đồng đều trong sơn. Khi bột màu và chất độn không thể hoặc khó làm ướt dung môi có thể cho thêm một số chất có lợi cho việc phân tán làm ướt bột màu và chất độn, sơn phân tán đồng đều. Chất đó gọi là chất phân tán bột màu. Nó là chất hoạt động bề mặt, chất thường dùng là dầu được sunfô hoá. Chất phân tán có hàm lượng bằng 0,1 – 0,5% trọng lượng chất rắn trong sơn.

II - TƯƠNG LAI PHÁT TRIỂN CỦA NGÀNH SƠN

Sơn là ngành kỹ thuật đang trên đà phát triển theo nhịp độ phát triển chung của nền kinh tế quốc dân. Các công ty sơn của các nước đầu tư rất lớn về nhân lực, vật lực cho sự phát triển kỹ thuật sơn. Kinh phí nghiên cứu của Mỹ chiếm 4% sản lượng tiêu thụ sơn, của Đức chiếm 6%, Nhật và Anh chiếm 2%. Số kỹ thuật viên chiếm 30 – 40% trong tổng số cán bộ công nhân viên của công ty. Rất nhiều công ty sơn trên thế giới đã sử dụng máy tính để quản lý và tính toán trong sản xuất. Kiểm tra chất lượng sơn, trước kia coi trọng bề ngoài, màu sắc, độ bóng, ngày nay sử dụng các phương pháp hiện đại như kính hiển vi điện tử, quang phổ hồng ngoại, tử ngoại, máy so màu v.v... để kiểm tra thành phần và cấu tạo màng sơn.

Về mặt công nghệ chế tạo nhựa tổng hợp, nhiều công ty sơn ở nước ngoài dùng khí than để gia nhiệt, ưu điểm của phương pháp này là: khống chế nhiệt độ chính xác, gia nhiệt đồng đều, truyền nhiệt tốt, hiệu suất sử dụng nhiệt trên 80%. Dùng đường ống vận chuyển chất lỏng, dung môi, dầu, nhựa

lỏng v.v... không những an toàn mà còn thuận tiện trong sản xuất. Để phát triển thêm một bước về mặt kỹ thuật, công nghiệp sơn cần phát triển theo ba hướng sau đây:

1. Trên 90% nhiên liệu để chế tạo nhựa tổng hợp từ dầu mỏ, giá thành nguyên liệu ngày càng tăng do đó phải tiết kiệm và sử dụng hợp lý nguyên liệu.

2. Chế tạo, gia công, sấy sơn và sản xuất nguyên liệu sơn thường tiêu hao nhiều năng lượng. Cứ sản xuất 1 tấn sơn cần 2,5 tấn dầu vì vậy cần tiết kiệm và sử dụng hợp lý tài nguyên.

3. Điều kiện môi trường như ô nhiễm không khí, xử lý nước thải, môi trường gia công sơn đòi hỏi ngày càng chặt chẽ. Vì vậy yêu cầu sản xuất văn minh phải làm giảm sức lao động và ô nhiễm môi trường.

Tương lai công nghiệp sơn phát triển theo ba hướng sau:

1. Sơn có dung môi truyền thống sẽ được thay thế bởi sơn không có dung môi, sơn bột, sơn tan trong nước, sơn đóng rắn v.v... thí dụ sản lượng sơn có dung môi ở Mỹ Năm 1979 chiếm tổng sản lượng 77,9%, đến năm 1990 giảm xuống chỉ còn 32,7%.

2. Để đáp ứng cho yêu cầu xã hội cần có nhiều loại sơn khác nhau có chất lượng cao. Sơn dùng trong kiến trúc, ô tô, dụng cụ gia đình v.v... chiếm địa vị quan trọng. Để đáp ứng cho công nghiệp hàng không vũ trụ, sơn chịu nhiệt rất được coi trọng. Để làm giảm áp lực của dầu mỏ, sự phát triển và ứng dụng của sơn vô cơ ngày càng mở rộng

3. Kỹ thuật sản xuất sơn và kỹ thuật gia công sơn ngày càng nâng cao, tiêu hao năng lượng ngày càng giảm thấp.

Phương hướng phát triển chủng loại sơn theo bốn hướng sau:

1. Sự phát triển của công nghiệp dầu mỏ từ năm 1960 đã cung cấp rất nhiều nguyên liệu sơn, sự tiến bộ của khoa học

và công nghệ chế tạo ra rất nhiều nhựa tổng hợp, có tính năng tốt và sử dụng rộng rãi, sản phẩm sơn từ dầu và nhựa thiên nhiên chuyển thành nhựa tổng hợp,

2. Những loại sơn ít độc hại như sơn không có dung môi hoặc sử dụng dung môi ít được coi trọng. Thí dụ ở Mỹ lượng sử dụng dung môi ngày càng giảm đi, tỷ lệ dung môi trong sơn trong năm 1979 chiếm 53% (thể tích), đến năm 1984 chỉ còn 35,9%.

3. Chế tạo sơn tiêu hao năng lượng thấp và tiết kiệm nguyên liệu. Thí dụ như nhựa gốc amin và nhựa poli amin este có thể đóng rắn ở nhiệt độ thấp, tiết kiệm năng lượng.

4. Coi trọng sự phát triển của các loại sơn đặc chủng. Sơn đặc chủng cần có nhiều loại, chất lượng cao để đáp ứng cho sự phát triển của khoa học kỹ thuật mũi nhọn. Sơn đặc chủng bao gồm sơn hàng không, sơn chống hà biển, sơn chịu nhiệt, sơn chịu bức xạ, sơn chịu nhiệt độ, sơn điều chỉnh nhiệt độ, sơn chống lửa, sơn cách điện, sơn dẫn điện, sơn trang sức v.v...

Các loại sơn mới phát triển trong thời gian mấy năm gần đây như sau:

1. Nguyên liệu sơn phức hợp và sơn phức hợp được sử dụng rộng rãi. Chúng được gia công bởi hai loại nhựa hoặc trên hai loại nhựa, tạo thành nguyên liệu nhiều tương, gọi là nguyên liệu sơn phức hợp. Những sơn do nguyên liệu sơn phức hợp tạo thành gọi là sơn phức hợp. Nguyên liệu sơn phức hợp không những bảo đảm đặc điểm sơn gốc mà còn cải thiện tính năng sử dụng khi thay đổi thành phần, tỷ lệ pha chế, phương pháp tổ hợp. Hiện nay, qua một lần sơn có thể thu được lớp sơn phức hợp có nhiều màng sơn. Loại sơn đầu tiên là loại sơn dùng nhựa epoxy - acrylat. Qua một lần sơn hình thành màng sơn lót epoxy có tính chống gỉ, tính

bám chắc tốt mà còn tạo thành lớp sơn thứ hai acrylat chịu khí hậu tốt.

2. Sơn keo huyền phù tan trong nước. Nguyên liệu của chúng là một loại bột nhựa epoxy rắn, keo huyền phù tan trong nước, không có dung môi hữu cơ nào. Phương pháp chế tạo nó giống như chế tạo sơn bột, sau khi ép hỗn hợp nhựa epoxy, polyeste, bột màu v.v... để nguội, mài nghiền, rây, tạo thành bột có độ hạt 100 μm , sau đó chuyển bột này thành dạng hồ, mài nghiền thành cỡ hạt 10 μm , dùng nước làm loãng tạo thành nồng độ chất rắn khác nhau. Loại này có tính năng ưu việt giống như sơn bột, không có nguy hiểm như cháy nổ và ô nhiễm như sơn bột, giống như tính năng sơn tan trong nước, không có chất nhũ hóa, không có chất đóng rắn amin, không có dung môi hữu cơ, không có chất độc hại thải ra ngoài không khí. Độ khô của nó rất tốt, có ưu điểm của sơn bột, sơn tan trong nước. Hiện nay đã áp dụng để sơn xe ô tô, thiết bị, dụng cụ gia đình và nguyên liệu bao gói công nghiệp v.v...

3. Sơn chống ăn mòn tốt. Đặc điểm của sơn là trong điều kiện ăn mòn nhất định, độ bền chống ăn mòn cao hơn gấp nhiều lần sơn chống ăn mòn khác. Hiện nay có các loại sơn như sơn vô cơ giàu kẽm, epoxi-bitum gốc clovinyl, caosu clo hóa, epoxipoliamin v.v... không có dung môi, sử dụng trên biển, độ bền chống gỉ có thể đạt đến 10 – 20 năm.

4. Sơn dạng hồ tan trong nước. Nó có ưu điểm của sơn bột và sơn tan trong nước. Sơn dạng hồ tan trong nước có hai loại: sơn acrylat và sơn epoxi. Những loại này có thể gia công bằng sơn phun hoặc sơn tĩnh điện.

5. Sơn điện di âm cực. Từ năm 1976 đến nay, sơn điện di âm cực phát triển mạnh. Đến năm 1980 có 40 loại sơn điện di âm cực và có khuynh hướng thay thế sơn điện di âm cực.

Sơn điện di âm cực bao gồm sơn epoxi, sơn acrylat, sơn poliurethan v.v...

6. Sơn điện di dạng bột. Đây là loại sơn mới gồm sơn có sơn bột và sơn điện di tạo thành một loại sơn mới, có ưu điểm của sơn bột và sơn điện di.

7. Sơn có nhiều tác dụng. Nó gồm ba thành phần chủ yếu: axit, chất oxy hoá, chất nhũ hóa hoặc keo phân tán tạo thành màng sơn gốc, ngoài ra còn có bột màu. Sơn có nhiều tác dụng có thể tiến hành đồng thời khâu xử lý bề mặt và sơn, do đó tiết kiệm không ít những bước công nghệ so với sơn thông thường. Ngoài ra sơn có thể khô ở nhiệt độ thường, có thể tạo màng nhờ tác dụng hóa học

8. Sơn chịu nhiệt. Đây là loại sơn mà thành phần chủ yếu là nhựa hữu cơ silic, nhựa có flo v.v...

9. Sơn máy bay. Sơn máy bay chủ yếu có bốn loại: Sơn lót phốt phát hóa, sơn lót ankyl, sơn lót epoxi, sơn lót polieste.

Phương hướng phát triển nguyên liệu sơn, sơn dầu và sơn thiên nhiên sẽ được thay thế bằng các loại nhựa tổng hợp. Thí dụ từ năm 1970 đến năm 1980 tỷ lệ sơn tổng hợp của Mỹ từ 84% lên đến 90%. Hiện nay, trên thế giới sơn ankyl, sơn acrylat, sơn clovinyl, sơn epoxi được sử dụng nhiều nhất. Ở Nhật, bốn loại sơn trên chiếm 58,9% so với tổng sản lượng sơn, ở Mỹ chiếm 86,5% so với tổng sản lượng sơn.

PHỤ LỤC

GIỚI THIỆU CÔNG THỨC PHA CHẾ MỘT SỐ SƠN THƯỜNG DÙNG

I. SƠN CHỐNG GỈ, ĂN MÒN

Bảng 1. Pha chế sơn chống gỉ sắt

Nguyên liệu	Sơn Phenol- fomaldêhyt sắt	Sơn Phenol- fomaldêhyt sắt bột nhôm	Sơn Phenol- fomaldêhyt tinh, sắt	Sơn ankyl sắt
Fe_2O_3	30		11,97	20
Sắt đỏ thiên nhiên		13,2		
ZnCrO_4			7,64	5
ZnO	5	3,5	6,78	5
$\text{Zn}_3(\text{PO})_2$		16,5		
Bột tan		8,8	13,36	5
BaSO_4	15			8
Bột nhôm (65%)		3,2		
Sơn Phenol- fomaldêhyt tinh gốc dầu (70%)	35			
Sơn Phenol- fomaldêhyt tinh gốc dầu		45,2	45	
Nhựa Ankyd (50%)				42
Chất làm khô	$\text{CO}(4\%) 0,2$	$\text{CO}(4\%) 0,5$	$\text{CO}(4\%) 0,062$	$\text{CO}(2,5\%) 0,2$
	$\text{Mn}(3\%) 0,15$	$\text{Mn}(4\%) 1,0$	$\text{Mn}(3\%) 0,22$	$\text{Mn}(2\%) 0,4$
	$\text{Pb}(10\%) 0,6$	$\text{Pb}(10\%) 2$	$\text{Pb}(10\%) 1,18$	$\text{Pb}(10\%) 0,8$
Dung môi sơn dầu số 200	3,77	6,1	6,77	13,1
Xilen			6,77	

Bảng 2. Pha chế thành phần sơn chống gỉ chì

Nguyên liệu	Sơn dầu chì	Sơn ankyli chì	Sơn Phenol-fomaldêhyt chì	Sơn epoxi chì
Pb ₃ O ₄ hoặc PbPbO ₂	60	60	60	60
BaSO ₄	10	4	3	3
Bột tan	5	4		3
CaCO ₃	2,5		6	4
Phenol-fomaldêhyt gốc dầu			30,85	
Nhựa Alkyd		27		
Nhựa epoxieste				24,16
Kẽm Stearat	0,15		0,15	
Chất làm khô	Pb(10%)0,5 Mn(2%)1,0	CO(2,5%)0,14 Mn(2%)0,2 Pb(10%)0,65		CO(2,5%)0,2 Mn(2%)0,3 Pb(10%)0,5
Dung môi sơn dầu số 200		3,69		
Butilie				1,0
Benzen				3,84

Bảng 3. Pha chế sơn chống gỉ muối cromat

Nguyên liệu	Sơn dầu muối cromat	Sơn phenolfomaldêhyt muối Cromat
ZnCrO ₄	21	10,16
ZnO	8	7,63
TiO ₂	6	
Bột tan		7,63
Phenolfomaldêhyt (5%) tinh khiết		49,42
Chất làm khô	35	
	CO (2,5%) 0,4	Pb (10%) 3,05
	Mn (2%) 0,7	Mn(3%) 0,44
	Pb (10%)0,8	CO (4%) 0,18
		Zn (3%) 0,22
Dung môi Sơn dầu số 200	11	10,4
Xilen	3,1	10,4

Bảng 4. Sơn Phenol fomaldêhyt

Nguyên liệu	Sơn màu trắng	Sơn màu đen	Sơn màu đỏ
Nguyên liệu chịu Axit ⁽¹⁾	53,98	54,95	56,80
BaSO ₄	24,29	33,00	31,24
NH ₂ -C ₆ H ₄ -CH ₃ đỏ			5,11
TiO ₂	13,52		
C		2,75	
Chất làm khô	0,11	1,1	1,17
Dung môi sơn dầu số 200	2,1	8,2	5,68

⁽¹⁾ Nguyên liệu Axit gồm có: Nhựa phenolfomaldêhyt biến tính tưng hương 30 phần, dầu chấu 30 phần, tưng hương chì 2 phần, sau khi tinh luyện cho thêm dung môi sơn dầu số 200 38 phần.

Bảng 5. Thành phần sơn chống ăn mòn

Nguyên liệu	Sơn Cacbon	Sơn bột sứ
Nhựa phenolfomaldêhyt rắn (50%)	70,43	70,43
Xylen Toluene	10,57	10,57
Naphta len	6,33	6,33
Bột than (số 200)	12,67	
Bột sứ		12,67

Sơn này có thể chịu được H₂SO₄ 60%, HCl 32% ở nhiệt độ 100°C hoặc Benzen, rượu Etyhi ở nhiệt độ sôi.

Bảng 6. Thành phần sơn epoxi như sau:

Thành phần	Nguyên liệu	Sơn mặt ngoài	Sơn lót
Thành phần nhựa	Nhựa epoxi E20 (50%)	60	56
	Fe ₂ O ₃		25
	ZnCrO ₄		5
	Bột tan	5	5
	Cr ₂ O ₃	20	
	Xilen: Butilie (7:3)	12	6,2
Thành phần chất đóng rắn	H ₂ NC ₂ H ₄ NH ₂ (50%) rượu Etylic	3,5-5,0	3,5-5,0

Bảng 7. Thành phần sơn epoxi – bitium

Thành phần	Nguyên liệu	Sơn mặt ngoài	Sơn lót
Thành phần nhựa	Nhựa epoxi (50%)	61,6	32,4
	Bitium (60%)	34,6	12,9
	Fe_2O_3		29,8
	ZnCrO_4		3,4
	Bột nhôm		1,7
	Xilen: Butilic		
	Cyclohexanone (7:3)		17,8
Chất đóng rắn	$\text{H}_2\text{NC}_2\text{H}_4\text{NH}_2$ (50%) rượu Etylic	3,8	2,0

Bảng 8. Thành phần sơn clovinyl như sau:

Nguyên liệu	Sơn màu trắng	Sơn màu đỏ	Sơn lót đỏ
Nhựa Clovinyl	10,84	11,20	9,30
Đibutyl phtalat	2,49	2,68	2,90
TiO_2	10,93		
Fe_2O_3		10,50	23,00
Bột tan			1,50
BaSO_4			13,30
Nhựa ankyd dầu dày	4,25	4,00	5,00
Dầu thầu dầu Bari	0,19	0,18	
Butyl axetat: axeton:	71,30	72,64	45,00
Xilen (10:15:75)			

II. SƠN BẢO VỆ TRANG TRÍ KIM LOẠI

Sơn bảo vệ trang trí kim loại dùng để sơn ô tô, xe đạp, máy khâu, đồ chơi, đồng hồ, dụng cụ kim khí khác v.v... Để nhanh khô thường phải sấy màng sơn hoặc cho các chất xúc tác mau khô để màng sơn khô ở nhiệt độ thường. Để được màng sơn đẹp bảo vệ phải cải tiến cách pha chế và phương pháp gia công. Thí dụ: khi pha chế thường sử dụng phối hợp hai loại hoặc trên hai loại nhựa, để cải thiện tính năng màng sơn.

Bảng 9. Thành phần lớp sơn lót hai lần của sơn ankyd gốc aminô

Nguyên liệu	Sơn lót hai lần màu trắng	Sơn lót hai lần màu đen
Bột kẽm Bari ($ZnS + BaSO_4$)	51,4	
Cácbon		3,0
Bột tan	4,0	5,0
$CaCO_3$		20,0
$BaSO_4$	26,6	30,0
Nhựa ankyd dầu đậu 44% (50%)	3,0	5,0
Nhựa melamim độ este thấp (60%)	6,0	9,0
Xilen	6,6	5,0
Dung môi (140 – 190 ⁰)		
Dung dịch kẽm cyclohexane carboxylic (4%Zn)	0,8	1,0
Dung dịch chì cyclohexane carboxylic (10%Pb)	0,8	1,0
Dung dịch mangan cyclohexane carboxylic (2%Mn)	0,8	0,5
Dung dịch Coban cyclohexane carboxylic (2%Co)		0,5

Bảng 10. Thành phần sơn ankyd gốc aminô

Nguyên liệu	Màu trắng	Màu đỏ	Màu đỏ	Màu đen	Màu vàng	Màu tro nhạt	Màu xanh
TiO ₂	25					19,1	
Fe ₂ O ₃		8					
CdS. CdSe			14				
Cacbon				3,2		0,1	0,8
PbCrO ₄					24	0,6	8,8
Phthalocyanine xanh						0,2	
Nhựa akyd dầu đậu độ dầu 44% (5%)	56,5	67,5	68	70	59,5	62	32
Nhựa melamim độ este cao (60%)	12,4	15	12,5	16	10,5	11	
Dầu silic gốc metyl	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,3	0,5

Nguyên liệu	Màu trắng	Màu đỏ	Màu đỏ	Màu đen	Màu vàng	Màu tro nhất	Màu xanh
(dung dịch 1%)							
Dung dịch Mangan cyclohexane Carboxylic (2%Mn)		0,2		0,2			
Dung dịch Kẽm cyclohexane Carboxylic (4%Zn)				0,16			
H ₂ OCH ₂ CH ₂ -CH ₂				0,14			
Butylic	3	3	3	6	3	3	4
Xilen	2,8	5,8	2,2	3,8	2,7	3,7	12,4
Bột tan							8,0

Bảng 11. Thành phần sơn nhả đen như sau:

Cacbon	1,9
SiO ₂	4,7
Nhựa ankyd biến tính:	
Dầu đay, dầu thầu 60% dung dịch xilen	46,1
Xilen	45,6
Coban cyclohexane carboxilic 6%:	1,4
Mangan cyclohexane carboxilic 10%:	0,3

Bảng 12. Thành phần sơn nhát búa như sau:

Sơn nhát búa màu tro	
Bột nhôm	1,9
Nhựa ankyd dầu thầu dầu mất nước 60% dung dịch xilen	68,1
Nhựa urea Fomaldehyt 50% dung dịch xilen	22,5
Xilen	4,9
Dầu Silic	0,2

Bảng 13. Pha chế thành phần sơn acrylat nhiệt dẻo.

Nguyên liệu	Pha chế 1	Pha chế 2	Pha chế 3
Nhựa acrylat rắn	6,20		
Dung dịch nhựa acrylat		71,30	48,00
Nhựa melamin độ estethấp (60%)	3,30		
Nhựa Clovinyl			5,80
$C_6H_4(COO C_4H_9)_2$	1,00		1,60
TiO_2	35,00		8,00
Bột màu khác		0,86	
Dung dịch xilen dầu silic 1%		0,04	
Butyl axetat	10,90	7,44	
Axeton			6,55
Toluen	27,25		22,30
Xilen		17,35	
Etylic	5,45		

Bảng 14. Pha chế thành phần sơn acrylat nhiệt rắn

Nguyên liệu	Màu tro	Sơn nhát búa
Dung dịch nhựa acrylat gốc hidroxy	55,0	73,0
Nhựa melamin độ este thấp (60%)	19,0	
Nhựa phenyl melamin (60%)		20,0
TiO_2	15,0	
Dung dịch bột nhôm (50%)		5,0
Xilen	4,8	1,3
Cyclohexanone	6,0	
Dung dịch xilen dầu silic 1%	0,2	
Kẽm cyclohexane (4%)		0,5
Nhôm cyclohexane (4%)		0,2

Khi sơn mặt ngoài kim loại có độ bóng rất cao dùng sơn acrylat loại nhiệt rắn. Pha chế thành phần của loại sơn này như sau:

Nhựa acrylat gốc hiđroxy 50% dung dịch xilen/butilic	46,4
Nhựa melamin formalđehyt 35% dung dịch butilic	18,2
Nitroxenlulô butyl acetate 25% dung dịch xilen/butylic	7,2
Bột nhôm (Trong dung môi xăng 35%)	1,6
Propylene glycol monoethyl ether acetate	9,4
Xilen	10,7
Butylic	6,5

Bảng 15. Pha chế thành phần sơn epoxi gốc amino

Nguyên liệu	Sơn trong	Sơn trắng
TiO ₂		29,4
Nhựa epoxi E06 hoặc E03	28,0	20,6
Nhựa melamin 60%	20,0	14,7
$(CH_3)_2(OH)CH_2COCH_3$	26,0	17,6
Xilen	26,0	17,7

Bảng 16. Pha chế thành phần sơn epoxi gốc aminoanhyd như sau:

Nhựa epoxi E20	15,4
Nhựa anhyt dầu thầu dầu (50%)	32,0
Nhựa melamin fomalđeht (50%)	21,4
Cyclohexanone	17,2
Xilen	13,4
Dung dịch dầu silic 1%	0,5

III. SƠN ĐẶC BIỆT

Sơn bitum đáy tàu có 4 loại pha chế như sau:

Bảng 17. Pha chế sơn lót đáy tàu bột nhôm L44-1:

Bột nhôm	18
ZnO	13,2
Bột độn	3,8
Dung dịch bitum 70%	57,8
Benzen	7,2

Bảng 18. Pha chế sơn chống gỉ đáy tàu L44-2:

Fe ₂ O ₃	35,2
ZnO	5,9
Bột độn	5,7
Bột độn	5,7
Dung dịch bitum 70%	16,1
Benzen	7,1

Bảng 19. Pha chế sơn lót đáy tàu L44-3:

ZnO	13,7
Dung dịch bitum	44,3
Nhựa phenyl phenoxide	19,5
Bột mica	4,6
Bột nhôm	14
Benzen	4,4

Bảng 20. Pha chế sơn chống gỉ đáy tàu L44-4:

Fe ₂ O ₃	35,2
ZnO	5,9
Bột độn	5,7
Dung dịch bitum 70%	5,7
Nhựa phenyl phenoxide	15
Benzen	2,9

Trong sơn lót L44-1 và L44-3, bột nhôm có tác dụng làm giảm tính thấm thấu màng sơn, tăng cường hiệu quả chống gỉ. Trên lớp sơn lót cần phải sơn lớp chống gỉ. L44-2 hoặc L44-4 có tác dụng bịt kín lớp sơn lót không cho bột nhôm xâm nhập vào màng sơn chống hà.

Sơn chống gỉ bitum – epoxi là loại sơn gồm hai thành phần. Khi pha tạo thành sơn lấy ba phần nhóm 1, trộn với hai phần nhóm hai. Pha chế sơn chống gỉ bitum-epoxi như sau:

Nhóm 1:

Bột nhôm	25
Bột màu chống gỉ	10
Nhựa epoxi E-20	25
Butilic	20
Benzen	20

Nhóm 2:

Nhựa polyamide	20
Benzen	10
Dung dịch Bitum 70%	70

Bảng 21. Pha chế sơn chống hà bitum đáy tàu như sau:

Bitum 400C	4,9
Fe_2O_3	5,4
ZnO	18,0
Dung môi số 200	16,0
Tùng hương	17,7
Cu_2O	30
HgO	5
DDT	3

Bảng 22. Pha chế thành phần sơn vạch nước thông thường

Pha chế 1

Bột màu chống gỉ	20
$BaSO_4$	7
Nhựa phenol fomaldêhyt	65
Chất làm khô	2
Dung môi sơn dầu số 200	6

Pha chế 2

Fe_2O_3	20
ZnO	3

Pb_3O_4 hoặc $2PbO.PbO_2$	3
Praphin clohoá	9
Dung dịch caosu clohóa 30%	50
Dung dịch nhựa phenol fomaldéhyt 50%	10
Dung môi sơn dầu số 200	5

Bảng 23. Pha chế sơn vạch nước chống hà

Fe_2O_3	15
ZnO	15
Cu_2O	25
HgO	3
DDT	3
Tùng hương	11
Nhựa epoxi este	19
Dung môi số 200	9

Pha chế thành phần sơn vỏ tàu như sau:

Pha chế 1.

Nhựa ankyd entalrrythriol dầu đậu	60
TiO_2	30
Chất làm khô	2
Dung môi sơn dầu số 200	8

Pha chế 2

Dung dịch Caosu clohóa (40%)	14,4
Nhựa phenol fomaldéhyt	57,8
TiO_2 (R-820)	23,6
Bột Cabon	0,06
Coban cyclohexane carboxylic 2,5%	0,27
Mangan cyclohexane carboxylic 2%	0,41
Kẽm cyclohexane carboxylic 3%	0,68
Nhôm cyclohexane carboxylic 10%	1,36
Xilen	1,9

Sơn sàn tàu

Sơn sàn tàu gồm hai loại: sơn sàn tàu thường và sơn chống trơn sàn tàu.

Bảng 24. Pha chế thành phần sơn sàn tàu

Fe_2O_3	20,7
ZnO	1,2
CaCO_3	6,2
Nhựa phenol fomaldêhyt	64,9
Chất làm khô	1,0
Dung môi sơn dầu số 200	thích hợp

Pha chế thành phần sơn như trên cho thêm cát vàng tạo thành sơn chống trơn sàn tàu.

Sơn cách điện

Sơn cách điện dùng trong các động cơ điện, chế tạo khí cụ điện v.v... Tùy theo công dụng của chúng mà pha chế các loại sơn như sơn nhúng, sơn dây, sơn phủ, thép silic và sơn phủ cách điện v.v...

Pha chế thành phần sơn cách điện nhúng như sau: Sơn sấy nhựa phenol fomaldêhyt gồm có 13,4% nhựa phenol fomaldêhyt 3,4% RedinatCanxi, 35% dầu thực vật khô chưng luyện ở nhiệt độ cao, sau đó làm loãng bằng dung môi sơn dầu số 200, rồi cho thêm chất làm khô.

Sơn này dùng để ngâm cuộn dây của động cơ điện, chịu được nhiệt độ 130°C:

Bảng 25. Pha chế thành phần sơn phủ cách điện

Nhựa Silic hữu cơ W31-1	78,44
TiO_2	13,25
Fe_2O_3	1,49
Dung dịch kẽm Cyclohexane carboxylic	0,98
Xilen	5,84

IV. SƠN ĐỒ GỖ DỤNG CỤ GIA ĐÌNH

Bảng 26. Thành phần mattit nước

Carboxymethyl xenlulô	24,5
Dung dịch nhũ polivinyl axetat	8
Chất nhuộm axit	6,5
Fe ₂ O ₃	1,5
Nước	19
Bột tan	33,5
Bột thạch cao	7

Bảng 27. Mattit dầu có thành phần như sau:

CaCO ₃	74
Xăng số 200	9,5
Dầu than	9
Sơn trong ankyl hoặc polieste	6
Bột kẽm Bari (ZnS+BaSO ₄)	1,5

Sơn lót bịt lỗ

Sơn lót dùng để lấp lỗ bề mặt gỗ, để phòng sơn thấm vào bề mặt gỗ, tạo nên màng sơn không bằng phẳng và độ bóng không đều và để phòng dung môi sơn hoà tan chất màu nước tạo nên thâm màu. Pha chế lớp sơn lót như sau:

Pha chế 1:	Cánh kiến	15-25
	Cồn công nghiệp	75-85
Pha chế 2:	Polivinyl Butiral	15-10
	Cồn công nghiệp	90-95
Pha chế 3:	Plivinyl Butiral	4
	Cồn công nghiệp	76
	Nhựa phenol fomaldêhyt-ankyl	20

Pha chế 3 chịu nước tối, độ bám chắc tốt hơn sơn cánh kiến.

Sơn bóng

Sơn bóng có rất nhiều loại, trước kia dùng sơn ankyt fomaldêhyt và sơn Nitroxemlulo, gần đây có nhiều loại sơn tốt hơn như sơn polieste không bão hoà, sơn acrylat, sơn poliurethan.

Bảng 28. Pha chế các loại sơn bóng

Pha chế 1: Sơn gỗ Nitroxemlulo.

Nitroxemlulo 1/2 giấy (trong 30% cồn etylic)	21,5
Nhựa ankyt dầu thầu dầu tùng hương 50% dung dịch xilen, Toluen	30,0
Đibutyl phtalat	2,5
Etyl axitat	6,0
Butylic	8,0
Toluen	14,0
Etylic không nước	4,0

Pha chế 2: Sơn gỗ acrylat

Methyl acrylat 50% dung dịch Toluen	50
Nitroxemlulo 1/2 giấy (hàm lượng etylic 30%)	7
Nhựa melamin fomaldêhyt 60% Butilic	10
Đibutyl phtalat	4
Amyl axetat	5
Butyl axetat	15
Butylic	9

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. 噴漆施工常識
2. 漆工經驗介紹
化學工業出版社
3. 油漆工
中國建築工業出版社
4. 木器油漆
農業出版社
5. 鋼橋油漆
人民交通出版社
6. 表面處理(下冊)
國防工業出版社
7. 塗料工業
燃料化學工業出版社

8. KỸ THUẬT SƠN - ĐINH VĂN KIÊN

Nhà xuất bản công nhân kỹ thuật 1978

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu

Chương 1

NHỮNG KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ CÔNG NGHIỆP SƠN

I - Quá trình phát triển của công nghiệp sơn	5
II - Đặc điểm sơn	6
III - Vị trí tác dụng của sơn	8
IV - Các phương thức tạo thành màng sơn, các loại sơn	9
V - Thành phần chủ yếu của màng sơn	13

Chương 2

NGUYÊN LIỆU CHẾ TẠO SƠN

A. Chất tạo màng chủ yếu	18
I - Dầu sơn	18
II - Nhựa	20
1. Nhựa thiên nhiên	21
2. Nhựa nhân tạo	23
3. Nhựa tổng hợp	30
B. Những nguyên liệu khác của sơn	36
I - Chất làm dẻo	36
II - Dung môi	39
III - Chất pha loãng	41
IV - Bột màu	43
V - Những chất phụ trợ khác	47

Chương 3

PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO SƠN VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT SƠN

A - Phương pháp chế tạo sơn	50
I - Tinh chế và luyện dầu	50
II - Chế tạo nhựa	54
III - Chế tạo nguyên liệu sơn	60
IV - Chế tạo sơn không màu	63
V - Chế tạo sơn màu	64
B - Quy trình sản xuất sơn	70
I - Điều kiện sản xuất	70
II - Thiết bị cơ khí	70
III - Các bước thao tác sản xuất sơn	75
IV - Quy trình sản xuất sơn	76
V - Phương pháp pha chế	77
VI - Kiểm tra sản xuất sơn, phương pháp khắc phục nâng cao chất lượng sơn	85
VII - Phương pháp chứa và vận chuyển sơn	87

Chương 4

QUY CÁCH SƠN VÀ NGUYÊN VẬT LIỆU KHÁC

I - Quy cách sơn ô tô	89
II - Quy cách sơn xe ô tô nhỏ	91
III - Quy cách sơn công nghiệp	93
IV - Quy cách sơn không có bột màu và sơn có màu kim loại	95
V - Quy cách sơn nhát búa gốc nitơ	96
VI - Quy cách sơn ankyl gốc nitơ	97
VII - Quy cách sơn trong suốt	98
VIII - Quy cách sơn nút	100

IX - Quy cách sơn cách điện gốc nitơ	101
X - Quy cách sơn bán bóng gốc nitơ	102
XI - Quy cách sơn cách điện gốc nitơ màu đỏ	103
XII - Quy cách sơn lót	104
XIII - Quy cách sơn lót phenolfomaldehyt	105
XIV - Quy cách sơn dầu lót	106
XV - Quy cách mattit dầu và mattit nhanh khô	108
XVI - Quy cách mattit epoxi	109
XVII - Quy cách sơn lót phốt phát hóa	111
XVIII - Quy cách thuốc mài bóng	113
XIX - Quy cách thuốc đánh bóng	114
XX - Quy cách hỗn hợp dung môi	115
XXI - Quy cách chất chống ẩm	116
XXII - Quy cách chất tẩy sơn	117

Chương 5

PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA TÍNH CHẤT VẬT LÝ CỦA SƠN

I - Lấy mẫu kiểm tra	119
II - Kiểm tra bên ngoài hỗn hợp dung môi	120
III - Kiểm tra màu sắc hỗn hợp dung môi	120
IV - Kiểm tra lượng nước hỗn hợp dung môi	120
V - Kiểm tra độ axit của hỗn hợp dung môi	121
VI - Kiểm tra độ ngưng kết của hỗn hợp dung môi	121
VII - Kiểm tra độ bay hơi của hỗn hợp dung môi	122
VIII - Kiểm tra tính biến trắng của hỗn hợp dung môi	123
IX - Kiểm tra màu sắc sơn	123
X - Kiểm tra bề ngoài màng sơn	124
XI - Kiểm tra độ đàn hồi	125
XII - Kiểm tra độ che phủ	125

XIII - Kiểm tra lượng sử dụng	126
XIX - Kiểm tra hàm lượng chất rắn	127
XV - Kiểm tra độ nhớt sơn	127
XVI - Kiểm tra thời gian sấy khô	129
XVII - Kiểm tra độ hạt	130
XVIII - Kiểm tra độ cứng	132
XIX - Kiểm tra cường độ va đập	134
XX - Kiểm tra độ chịu nước	135
XXI - Kiểm tra độ bóng	135
XXII - Kiểm tra độ bám chắc	136
XXIII - Kiểm tra thí nghiệm ngoài trời	136

Chương 6

PHƯƠNG PHÁP CƠ BẢN GIA CÔNG SƠN

I - Phương pháp quét	140
II - Phương pháp nhúng	142
III - Phương pháp phun không khí	143
IV - Những phương pháp phun sơn tiên tiến	152
1. Phương pháp phun sơn gia nhiệt	152
2. Phương pháp phun sơn cao áp không có không khí	156
3. Phương pháp phun tĩnh điện	159
4. Sơn điện hóa	163
5. Sơn bột	168

Chương 7

TÍNH NĂNG CÔNG DỤNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIA CÔNG MỘT SỐ SƠN THƯỜNG DÙNG

I - Sơn dầu	170
II - Sơn nhựa thiên nhiên	171
III - Sơn phenolfomalđehit	172
IV - Sơn bitum	174

V - Sơn ankyl	175
VI - Sơn gốc amin	177
VII - Sơn gốc nitơ	178
VIII - Sơn clovinyl	180
IX - Sơn acrylat	182
X - Sơn epoxi	183
XI - Các loại sơn đặc biệt	186
1. Sơn chịu nhiệt	186
2. Sơn cách điện	187
3. Sơn chịu axit	189
XII - Sơn mỹ thuật	190
1. Sơn nhân	190
2. Sơn nhát búa	191
3. Sơn nhiều màu	193

Chương 8

CÔNG NGHỆ SƠN KIM LOẠI

I - Phân loại tác dụng màng sơn, chọn và phối hợp các loại sơn	196
II - Quy trình thao tác khi phun sơn	200
1. Công việc chuẩn bị	200
2. Những điểm chú ý khi phun sơn	201
3. Phương pháp phun	202
III - Quy trình công nghệ gia công sơn	203
1. Chuẩn bị bề mặt	203
2. Sơn lót	208
3. Trát mattit	210
4. Mài bóng	212
5. Sơn lót lần hai	214
6. Sơn trang trí bề mặt	214

7. Sấy khô màng sơn	215
8. Đánh bóng	218
IV - Quy trình gia công sơn bề mặt sắt thép	218
V - Quy trình gia công sơn bề mặt hợp kim nhôm	221
VI - Quy trình gia công sơn hợp kim magiê	223
VII - Những sự cố và nguyên nhân xảy ra khi gia công sơn	224

Chương 9

CÔNG NGHỆ SƠN TRÊN GỖ

I - Khái niệm về gỗ	235
II - Gia công sơn che lấp vân gỗ	236
III - Gia công sơn vân đảm bảo lớp vân gỗ	238
IV - Gia công sơn có vân như gỗ	241

Chương 10

CÔNG NGHỆ SƠN TÀU THUYỀN

I - Sơn đáy tàu	244
II - Sơn vạch nước	247
III - Sơn vỏ tàu	249
IV - Sơn bên ngoài tàu	250
V - Sơn bên trong tàu	252

Chương 11

MỘT SỐ KINH NGHIỆM GIA CÔNG CÁC LOẠI SƠN

I - Sơn chun	255
II - Sơn nhát búa	258
III - Sơn nứt	269
IV - Sơn nitroxenlulozo	270
V - Quét và xoa sơn nitroxenlulozo	273

Chương 12

PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO VÀ SỬ DỤNG CÁC BẢN IN LƯỚI VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM CÁC LOẠI VÂN HOA

A. Phương pháp chế tạo và sử dụng các bản in lưới	279
I - Phương pháp chế tạo bản in lưới đơn giản	279
II - Phương pháp chế tạo bản in lưới cảm quang	280
III - Phương pháp chế tạo bản in lưới bằng cách khắc vạch trên màng sơn gốc nitơ	283
IV - Phương pháp làm bản in lưới theo khuôn ăn mòn	286
V - Dùng bản in lưới để in	286
B. Các phương pháp làm vân hoa khác	287
I - Phun sơn làm vân hoa	287
II - Phun sơn làm vân hoa đá có màu	288
III - Dùng sơn để làm vân gỗ, mắt gỗ	288
IV - Dùng sơn làm vân hoa đá	288
V - Phương pháp làm vân hoa trên gỗ nhiều màu sắc	289

Chương 13

PHƯƠNG PHÁP LÀM KHÔ MÀNG SƠN VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG

A. Phương pháp làm khô màng sơn	292
I - Để khô tự nhiên	292
II - Làm khô màng sơn bằng hơi nhiệt	293
III - Làm khô màng sơn bằng tia hồng ngoại và tia tử ngoại	294
IV - Sấy khô màng sơn bằng tia điện tử	296
B. An toàn lao động	297
I - Môi trường gia công sơn	297
II - An toàn lao động	298

**NGUYÊN TẮC PHA CHẾ SƠN
VÀ TƯƠNG LAI PHÁT TRIỂN CÔNG NGHIỆP SƠN**

I - Nguyên tắc pha chế sơn	300
II - Tương lai phát triển của ngành sơn	307
Tài liệu tham khảo	326
Mục lục	327

Chịu trách nhiệm xuất bản :

Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc NGÔ TRẦN ÁI
Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập VŨ DƯƠNG THỤY

Biên tập lần đầu :

PHAN TUYẾT LAN

Biên tập tái bản :

HOÀNG TRỌNG NGHĨA

Biên tập kĩ thuật :

BÙI QUANG TUẤN

Trình bày bìa :

BÙI QUANG TUẤN

Sửa bản in :

PHAN TUYẾT LAN

Chế bản :

HOÀNG ANH TUẤN

KĨ THUẬT SƠN
Mã số : 7B515T5 - DAI

In 1000 cuốn khổ 14.5 x 20.5 cm, tại Nhà in Đại học Quốc gia Hà Nội
Giấy phép xuất bản số :21/293-05 CXB
In xong và nộp lưu chiểu tháng 6 năm 2005.



CÔNG TY CỔ PHẦN SÁCH ĐẠI HỌC - DẠY NGHỀ
HEVOBCO
Địa chỉ : 25 Hàn Thuyên, Hà Nội

TÌM ĐỌC SÁCH THAM KHẢO KỸ THUẬT CỦA NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

1. Kỹ thuật sơn
2. Kỹ thuật mạ điện
3. Kỹ thuật nhiệt luyện kim

Nguyễn Văn Lộc

Nguyễn Văn Lộc

Hoàng Kim Cơ - Phạm Kim Đình

Lê Xuân Khuông

Kiều Khắc Lâu

Trương Văn Đa - Trần Mai Thu

Phạm Minh Phương - Tạ Văn Chất

Nguyễn Duy Động

Nguyễn Văn Khôi - Nguyễn Thị Thu Hà

Bùi Văn Mưu - Nguyễn Văn Hiền

Nguyễn Kế Bình - Trương Ngọc Thuận

Bùi Văn Mưu - Nguyễn Văn Hiền

Nguyễn Kế Bình - Trương Ngọc Thuận

Bùi Văn Mưu - Nguyễn Văn Hiền

Nguyễn Kế Bình - Trương Ngọc Thuận

Bùi Văn Mưu - Nguyễn Văn Hiền

Nguyễn Kế Bình - Trương Ngọc Thuận

10. Lý thuyết các quá trình luyện kim - Tập hai (Hỏa luyện)

11. Lý thuyết các quá trình luyện kim - Tập một (Điện phân)

12. Lý thuyết các quá trình luyện kim - Tập hai (Điện phân)

Bạn đọc có thể tìm mua tại các Công ty Sách - Thiết bị trường học ở các địa phương
hoặc các Cửa hàng sách của Nhà xuất bản Giáo dục:

Tại Hà Nội : 25 Hàn Thuyên, 81 Trần Hưng Đạo, 187B Giảng Võ, 23 Tràng Tiền

Tại Đà Nẵng : 15 Nguyễn Chí Thanh

Tại Thành phố Hồ Chí Minh : 104 Mai Thị Lựu, Quận 1



Giá: 25.500đ