

QUANG BẠCH biên soạn

KỸ THUẬT in lụa

Composite Drawin

Technique
Archit
D



Việt Nam là một nước
nhỏ ở vùng ôn đới
thuộc Đông Nam Châu Á
Có nhiều núi cao
và một dãy bờ biển
kéo dài từ bắc đến nam.
Một phong cảnh
thiên nhiên tuyệt vời,
một khí hậu lý tưởng
cho những chuyến
du lịch, nghỉ mát...



NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

QUANG BẠCH
Biên Soạn

Kỹ thuật **IN LỤA**



Nhà xuất bản THANH NIÊN

LỜI GIỚI THIỆU

Hiện nay, các kỹ thuật về ngành in đang phát triển mạnh hơn bao giờ hết, nhu cầu về in ấn của người tiêu dùng, người sản xuất cũng tăng nhanh không kém. Và cũng chính vì nhu cầu đa dạng đó mà không phải với bất cứ sản phẩm nào chúng ta đều có thể giải quyết bằng máy móc cả, mà phải tìm một cách giải quyết gọn và rẻ hơn. - Đó chính là in lụa.

In lụa được biết ở nước ta rất lâu, nhưng để đạt được một trình độ cao thì hầu như chưa có. Chính vì vậy, để đạt được hiệu quả và chất lượng cao, yêu cầu đầu tiên là đòi hỏi người thực hiện phải nắm vững và hiểu biết về nguyên vật liệu và các kỹ thuật in lụa. Với tập sách **"KỸ THUẬT IN LỤA"** này, chúng tôi có ý muốn làm giàu thêm kiến thức nghề nghiệp cho tất cả các bạn đọc, và với một số kỹ năng chuyên môn chúng tôi hy vọng sẽ góp được một phần rất nhỏ vào sự tiến bộ và thành công trong nghề nghiệp của các bạn. Nội dung tập sách này không chỉ được biên soạn dựa trên các tài liệu, mà còn được chúng tôi tham khảo trực tiếp ở các bạn bè, anh em đã làm lâu năm với nghề này.

Trong quá trình biên soạn chắc chắn chúng tôi không thể nào tránh khỏi một số sai sót nhất định, do vậy lời góp ý chân thành của các bạn sẽ là niềm phấn khởi, và là một bài học quý báu giúp chúng tôi sửa sai trong lần tái bản tiếp theo.

Xin chân thành cảm ơn và chúc các bạn thành công mỹ mãn.

Nhóm biên soạn

Chương 1

CÁC KHÁI NIỆM

I. PHƯƠNG PHÁP TRANG TRÍ SẢN PHẨM

Việc trang trí bằng màu sắc, hình ảnh nhằm làm tăng vẻ đẹp và giá trị cho các vật liệu hay sản phẩm là công việc không thể thiếu trong mọi hoạt động sản xuất của cải vật chất cũng như tinh thần.

Các sản phẩm nói trên có thể được trang trí bằng phương pháp nhuộm. Nhưng phương pháp này có các hạn chế sau:

Chỉ tạo được một màu trên toàn bộ diện tích của sản phẩm.

Phương pháp chỉ có thể tiến hành được trên một số vật liệu như vải sợi, màng cao phân tử, giấy.

Một phương pháp khác, cũng làm tăng vẻ đẹp cho sản phẩm, nhưng có thể tạo được những hình ảnh có đường nét đa dạng và nhiều màu sắc hơn trên cùng một bề mặt. Đó là phương pháp in hoa mà chúng ta sẽ tiếp tục tìm hiểu.

II. MỰC IN (HỒ IN)

Để tạo nên những chi tiết với những màu sắc khác nhau và gọn nét (không bị loang nhòe chân rết), chúng ta phải lựa chọn những dung dịch màu có độ nhớt cao

(đậm đặc). Các dung dịch này có tên dân gian là mực in hay mực màu. Vì vậy ta cần phải hiểu một cách đầy đủ: in hoa là kỹ thuật chuyển một mẫu in từ nguyên bản lên sản phẩm bằng một loại màu (hồ in) thích hợp.

Thành phần chính của hồ in bao gồm:

- Thuốc nhuộm hay bột màu - đây là yếu tố tạo nên màu.

- Keo đã chuyển thành dạng hồ - để làm môi trường chuyển thuốc nhuộm vào sản phẩm, giữ hình nét mà ta mong muốn.

- Các loại hóa chất và chất phụ trợ - giúp cho thuốc nhuộm chuyển vào sản phẩm.

Việc lựa chọn thuốc màu tùy thuộc vào loại sản phẩm cần in, yêu cầu về màu sắc của mẫu in và điều kiện cụ thể của cơ sở in. Đây là vấn đề mấu chốt. Việc chọn lựa loại hồ, các chất phụ gia, cũng như biện pháp công nghệ in và xử lý sau khi in đều phải dựa vào tính năng của thuốc nhuộm mà quyết định. Vì vậy cần phải nắm vững về chủng loại và tính năng của thuốc nhuộm thì mới làm chủ được kỹ thuật in hoa.

III. KỸ THUẬT IN

Dựa vào phương tiện in, người ta đã phân loại công nghệ in như sau:

- In bằng khuôn hay dụng cụ thủ công
- In bằng súng phun
- In lụa (in bằng khuôn lưới)
- In bằng máy in trực

KỸ THUẬT IN LỤA

Ngoài 4 phương pháp chính trên, còn có các phương pháp đặc biệt như: in thẳng hoa (in chuyển), in bản cấn lông trong điện trường, in tráng ảnh lên vải... Trong cuốn sách này, chúng tôi chỉ tập trung trình bày phương pháp in lụa.

In lụa là phương pháp in rất thông dụng, vì nó có những ưu điểm sau:

- Dễ tổ chức, có thể tiến hành được ở quy mô gia đình cũng như quy mô một xí nghiệp.
- In được những sản phẩm có kích thước bất kỳ, kể cả những mẫu nhỏ.
- In được những chi tiết tinh tế
- In được trên nhiều loại vật liệu, kể cả những vật liệu ít chịu căng kéo như vải dệt kim, lụa.

IV. KHÁI QUÁT VỀ PHƯƠNG PHÁP IN LỤA

1. Nguyên lý

In lụa là một kiểu kỹ thuật in. Nó sử dụng một bản lưới rất giản đơn vào việc in ấn. Bản lưới là một loại vật chất dạng lưới như vải sợi, vải lụa hoặc lưới ... Lưới được trải trên giá bằng gỗ hoặc bằng kim loại. Sau đó, các mắt lưới được bịt kín bằng hóa chất chuyên dùng, chỉ chừa lại những chỗ có vân hoa (có chi tiết in) để cho mực thấm qua, in lên vật liệu in. Nguyên lý in lụa hoàn toàn giống như in mực dầu trên giấy nấn.

Phương tiện chính của công nghệ in lụa là khuôn in. Ngoài ra, còn có: bàn in, dao gạt, các dụng cụ để chế hồ và xử lý sản phẩm sau khi in.

2. Tên gọi

"In lụa" là tên thông dụng do giới thợ đặt ra. Tên gọi này xuất phát từ chỗ xưa kia, bản lưới thường được làm bằng tơ lụa. Sở dĩ như vậy là vì vải, lụa có mức đàn hồi như nhau theo cả chiều dọc lẫn chiều ngang, mắt lưới khá đều. Hơn nữa, vật liệu này có độ bền sử dụng khá cao.

Thực ra, bản lưới của in lụa không nhất thiết phải dùng tơ lụa. Có thể sử dụng các vật liệu khác như: vải bông, kim loại... để làm bản lưới. Đặc biệt, những năm gần đây, vật liệu làm bản lưới bằng sợi hóa học có ưu thế rõ rệt về tính chất cũng như độ bền so với tơ lụa. Vì vậy, tên gọi chính xác của in lụa phải được mở rộng thành "In lưới".

3. Phạm vi ứng dụng

Các thiết bị in lụa rất đơn giản, hơn nữa, việc tổ chức in ấn theo phương pháp này lại không bị hạn chế về không gian, địa điểm. Đồng thời, vốn nguyên liệu vừa phải. Do đó, chỉ cần đầu tư một số tiền có giới hạn là chúng ta có thể trở thành chủ nhân một cơ sở in lụa. Cũng chính vì lý do đó mà in lụa đã trở nên rất phổ biến. Kỹ thuật này có thể được sử dụng rộng rãi cho các mục đích in ấn khác như: in nylon, in vải hoa, in thủy tinh, in mặt đồng hồ, in mạch điện tử, in kim loại (dễ bị gỉ sét), in gỗ, in mỹ thuật, in giấy, in quảng cáo...

4. Kỹ thuật

KỸ THUẬT IN LỤA

- Theo cách thức sử dụng khuôn in, người ta chia in lụa thành các loại sau:

- In lụa trên bàn in thủ công
- In lụa trên bàn in có cơ khí hóa một số thao tác
- In lụa bằng các loại máy tự động hóa

- Theo hình dạng khuôn in, có hai loại:

- In bằng khuôn lưới phẳng
- In bằng khuôn lưới tròn kiểu thùng quay

Trong cuốn sách này, chúng ta sẽ tìm hiểu cách chế tạo khuôn lưới phẳng và in theo phương pháp thủ công trên các bàn in tự tạo.

- Có 3 phương pháp in:

- In trực tiếp: Phương pháp in tạo mẫu trên sản phẩm màu trắng hay có nền màu nhạt - màu nền không ảnh hưởng đến màu của mẫu in. Theo phương pháp này, việc in không phải qua các thao tác xử lý trung gian.

- In phá gấn: Phương pháp in dùng để tạo mẫu in trên các sản phẩm có nền màu. Hồ in phải chứa các hóa chất có khả năng vừa phá được màu của nền, vừa gấn được màu trong hồ in lên vật liệu. Mấu chốt của phương pháp này là chọn được thuốc nhuộm nền, thuốc nhuộm cho mẫu in và hóa chất tương ứng để thỏa mãn các yêu cầu trên.

- In dự phòng: Khi muốn tạo mẫu in trên nền màu, trong trường hợp không thực hiện in phá gấn được, phải dùng biện pháp in trước và nhuộm màu nền sau. Trong trường hợp này, hồ in phải có đủ khả năng ngăn cản thuốc nhuộm, không cho bắt màu vào những điểm đã có hoa văn.

Chương 2

KỸ THUẬT LÀM KHUÔN IN

Khuôn in còn được gọi là bản lựa hay bản lưới

I. KHUNG CỦA KHUÔN IN

Như chúng ta đã biết, trong in lựa phải dùng một bộ khuôn in (hay như dân gian thường gọi là bản lựa). Khuôn in là một cái khung, trên đó có căng một tấm vải, lựa hay lưới...

Trước tiên, chúng ta hãy bàn tới cách làm khung.

1. Nguyên liệu

Nguyên liệu để làm khung không bắt buộc phải tuân theo một quy định nào. Điều quan trọng là phải tuân theo nguyên tắc chính về tiêu chuẩn lựa chọn nguyên liệu sau:

1. Chắc, bền.
2. Nhẹ nhàng.
3. Không bị cong vênh khi sấy, hoặc bị trương nở khi rửa.
4. Không bị biến dạng trong quá trình sử dụng.

Các vật liệu dùng để làm khung có thể đáp ứng được những tiêu chuẩn trên là:

- Kim loại: nhôm hoặc antimon
- Cao su
- Nói chung, khung khuôn in chủ yếu được làm bằng gỗ vì giá thành thấp, dễ xử lý.
- Gỗ để làm khung phải là loại gỗ đã khô kiệt, nhẹ, bền chắc, không bị cong vênh khi sấy khô, không bị trương nở mạnh khi bị ướt và tiếp xúc với hồ in.
- Các thanh gỗ phải được bào nhẵn và thật phẳng.
- Các loại gỗ rắn như gỗ lim, sến, không thích hợp để chế tạo khuôn in, vì chúng làm làm cho khuôn trở nên nặng và khó thao tác khi căng lưới lên khung. Những loại gỗ thường được dùng là: gỗ mỡ, gỗ thông, gỗ de và gỗ dổi.
- Khung khuôn in bằng gỗ mỡ có ưu điểm là nhẹ, bền, không bị cong vênh, dễ đóng nẹp đinh và ghim. Nếu dùng gỗ thông làm khung in, phải tẩm dầu sơn hay nhựa bakelit lên gỗ để chống thấm nước. Không nên dùng những thanh gỗ thông có sọc hay mắt to để làm khung, vì chúng dễ bị biến dạng, khuôn in không bền và ảnh hưởng đến độ chính xác của quá trình in. Khung bằng gỗ de hay gỗ dổi sẽ nặng hơn so với khung bằng gỗ thông và gỗ mỡ, do đó thao tác sẽ khó khăn hơn.

2. Kỹ thuật làm khung

Quy trình chung để làm khung của khuôn in bao gồm những bước sau:

+ Xác định kích thước của khung khuôn in: Khung khuôn in thường có cấu tạo hình chữ nhật. Kích thước

KỸ THUẬT IN LỤA

của khung được xác định tùy theo kích thước của hình cần in. Thông thường, người ta lấy kích thước bên trong của khung để làm chuẩn và xác định như sau:

Chiều dài của khuôn in: Cần có khoảng trống (không có hình in), tính từ biên của hình in đến sát mép khung là 10 - 15cm. Khoảng trống này để chứa hồ in và để cho dao gạt dịch chuyển dễ dàng khi thao tác.

Chiều ngang của khuôn in: Bề ngang trong lòng khuôn in phải lớn hơn bề ngang của hình in, để tạo thành khoảng trống dọc theo hai bên thành của khung, giúp cho lưới in tiếp xúc dễ dàng với sản phẩm cần in. Thường khoảng trống này là 5 - 6cm (tính từ mép khung đến biên của hình in).

Nếu hình in quá gần với mép khung in, thì phần biên của hình in có thể bị nhòe (do dư hồ in) hoặc bị nhạt màu hơn những phần khác (do thiếu hồ in).

+ Chọn tiết diện của thành khung:

Chiều rộng của thành khung có thể lấy bằng hoặc lớn hơn chiều cao của chúng. Việc lựa chọn này còn phụ thuộc vào kích thước của khuôn in. Nếu chiều rộng của thành khung quá nhỏ so với kích thước khung, khi căng lưới, thành khung sẽ bị kéo cong vào. Nếu thành khung quá cao, sẽ ảnh hưởng đến thao tác gạt hồ in; nhưng nếu thành khung quá thấp, khi in, hồ in sẽ bị bắn ra ngoài.

a. Làm khung bằng gỗ

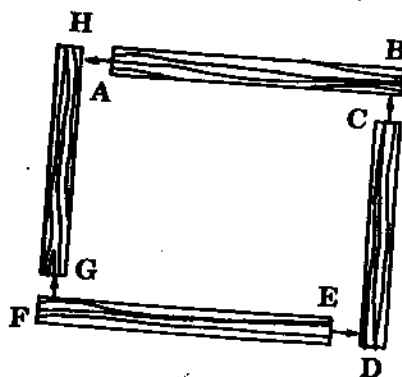
- Có thể dùng các thanh gỗ có kích thước: 2,5x2,5cm; 5x4cm... thậm chí 7,5x5 cm. Tất nhiên, việc lựa chọn

kích thước các thanh gỗ phải dựa trên cơ sở tính toán cho phù hợp với kích thước lớn hay nhỏ của khung. Thông thường nhất là các kích thước 4x3cm; 5x4cm; 6x5cm.

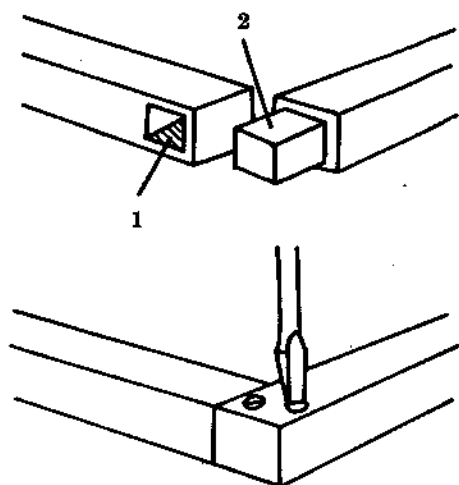
- Như đã trình bày, các mặt của thanh gỗ phải được bào nhẵn, không được để lồi lõm hoặc lệch. Ngoài ra các thanh gỗ làm khung phải có độ dài bằng nhau từng đôi một. Nếu các cây gỗ dài ngắn không đều sẽ làm biến hình khung, gây trở ngại cho việc in ấn sau này.

- Trước khi đóng khung, phải kiểm tra quy cách các thanh gỗ làm khung. Điều chỉnh cho bề mặt của chúng đều nhau. Đặc biệt lưu ý, bề mặt bên trên của các thanh gỗ phải phẳng, nhẵn, để tránh làm hỏng lưới in và những phiên phức khác sau này.

- Đánh dấu các đầu của các thanh gỗ theo thứ tự A,B,C,D,E,F,G,H và ráp chúng lại với nhau theo trình tự sau (H.1):



Hình 1



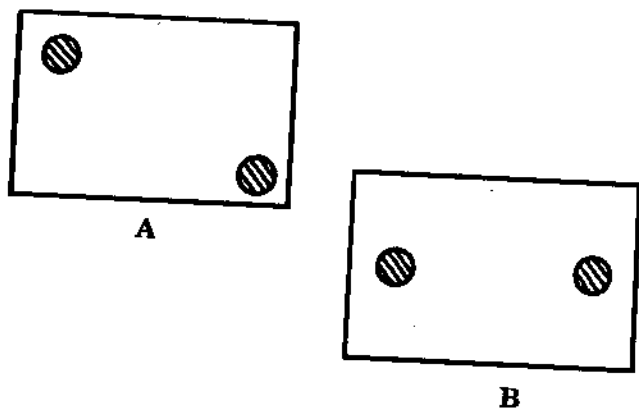
Hình 2

1. Mộng âm; 2. Mộng dương

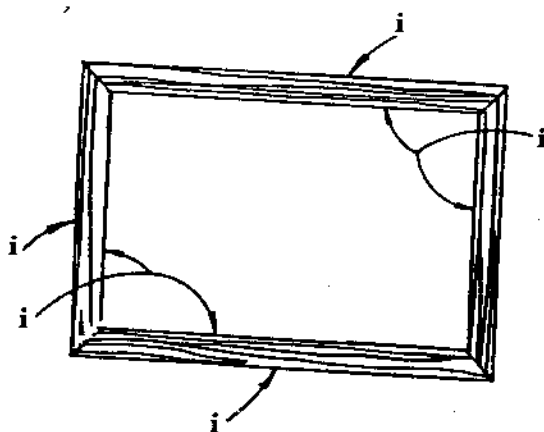
Nếu dùng phương pháp ghép mộng, thì khung sẽ càng chắc chắn hơn (H.2).

- Chiều dài của đinh dùng đóng khung phải dài hơn bề dày của các thanh gỗ một khoảng là 2,5 cm. Thí dụ, bề dày của các thanh gỗ là 2,5 cm thì phải dùng đinh 5 cm để đóng.

- Khi đóng đinh, phải đóng hai cái chéo nhau, từ thanh gỗ bên ngoài, xuyên thẳng góc vào mặt cắt ngang của thanh vuông góc phía trong (H.3). Nếu đóng đinh ngang, gỗ sẽ dễ bị vỡ; còn nếu đóng đinh ở dưới góc gỗ, lâu ngày khung sẽ bị lung lay.



Hình 3
a. Cách đóng đúng; b. Cách đóng sai



Hình 4
i. Những chỗ bào tròn

KỸ THUẬT IN LỤA

- Sau khi đóng đinh xong, nên dùng keo không thấm nước (keo vụn nặng) để bịt 4 góc nối. Nếu muốn dùng giá bản lưa cho bền, có thể dùng các ke sắt gia cố thêm ở 4 góc của khung.

Cuối cùng, phải bảo tròn xung quanh và cạnh trong của mặt sẽ căng tấm lưa. Làm như vậy, để loại bỏ những cạnh sắc, có thể làm rách tấm lưa (H.4). Cũng cần phải kiểm tra cẩn thận bề mặt sẽ căng lưới. Bề mặt này cần phải thật phẳng để khuôn tiếp xúc đều với bản in và sản phẩm in. Cách kiểm tra đơn giản nhất là đặt khung lên trên mặt bàn kính để quan sát. Nếu bề mặt khung chưa đạt yêu cầu, thì phải điều chỉnh lại.

Có thể gia công bề mặt căng lưới của khung phẳng hoàn toàn, nhưng tốt hơn hết là làm vát chéo để lưới in dễ dàng tiếp xúc với bản và vật in (H.5)

b. Làm khung bằng nhôm hoặc thiếc

- Sắp xếp các thanh kim loại cùng với 4 miếng ke góc, điều chỉnh cho ngay ngắn.

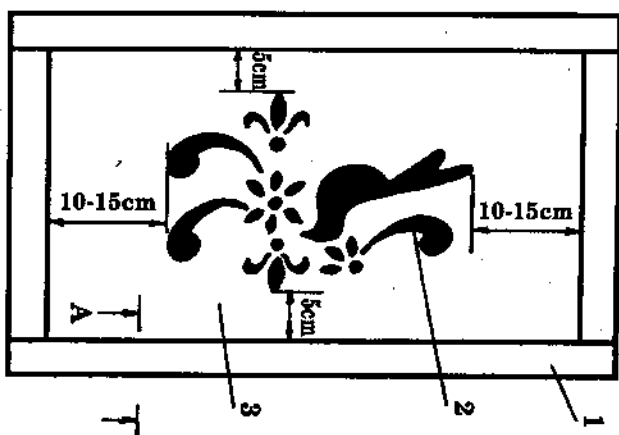
- Hàn các góc lại. Khi hàn, tốt nhất là hàn phía dưới đáy khung. Nếu mặt khung có mối hàn, phải mài phẳng, nhấn để tránh làm hỏng bản lưa.

Ngoài ra, cũng có thể dùng phương pháp bắt ốc vít để gắn kết khung. Cần chú ý: đầu ốc vặn phải bằng với mặt khung, không nên nhô lên, cũng như lõm xuống. Phương pháp này có thể áp dụng để chế tạo cả khung kim loại cũng như khung gỗ.

II. LƯỚI IN

1. Nguyên liệu

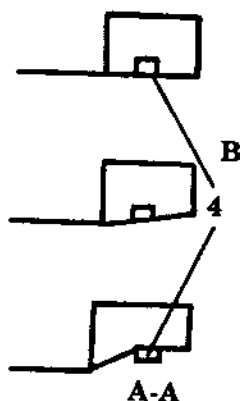
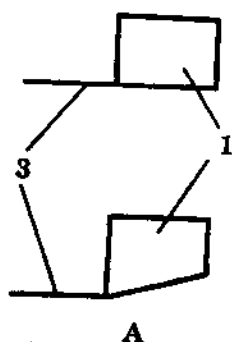
Trong các vật liệu để chế tạo khuôn in, lưới in là vật liệu quan trọng nhất, có ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của khuôn in cũng như chất lượng in. Nếu chọn lưới in không phù hợp, sẽ không đạt được kết quả in như mong muốn. Có thể dùng các loại lưới dệt từ tơ tằm, sợi tổng hợp, sợi kim loại. Như vậy, nguyên liệu nào là bền? Đặc tính và tác dụng của nó như thế nào? Dưới đây, chúng tôi xin phân tích các yếu tố này:



Hình 5

Sơ đồ cấu tạo của khuôn in

a. Định vị lưới in bằng keo dán hoặc ghim; b. Định vị lưới in bằng nẹp đỉnh; 1. Thành khung; 2. Hình in; 3. Lưới in; 4. Khe nẹp đóng lưới in



a. Lưới từ tơ tằm

Tơ tằm được sử dụng làm lưới in đã từ lâu, do nó có độ đàn hồi tốt, và không bị ngấm hồ in. Lưới tơ tằm được dệt theo kiểu đan chéo hoặc kết hợp giữa đan chéo và dệt đơn. Các sợi ngang dọc liên kết tương đối chặt, nên lưới ít bị xô lệch. Tơ tằm trương nở mạnh trong nước và tăng trọng đến 35%.

Do kém bền với kiềm, nên lưới tơ tằm không chịu được các hồ in có tính kiềm. Độ bền sử dụng của tơ tằm cũng không cao. Vì vậy, lưới loại này chỉ dùng chủ yếu để in lên sứ theo kiểu in ảnh.

b. Lưới từ sợi polyamit

Sợi polyamit (loại filamem) được sử dụng rất rộng rãi để dệt lưới in. Lưới in loại này có ưu điểm sau:

- Độ đàn hồi cao, nên rất dễ căng kéo, chỉnh lý khi căng lưới lên khung.

- Độ bền đứt cao gấp hai lần sợi nhân tạo, nên thời gian sử dụng khá lâu.

- Độ bền với ma sát cao.

- Bền hóa học: Bền với các loại hồ in có tính kiềm, tính axit.

- Bền với nấm mốc, vi khuẩn và tác dụng của ánh sáng.

- Độ hút ẩm và hút nước của sợi polyamit thấp. Khi ngâm trong nước, polyamit trương nở và tăng trọng 12 - 13%.

Tuy nhiên, sợi polyamit cũng có những nhược điểm như sau:

- Bị hòa tan ngay ở nhiệt độ thường trong phenol, crezol, fomandehit và các axit đậm đặc sau: axit fomic, axit clohidric, axit sunfuric.

- Khi bị gia nhiệt và kéo giãn ở 120°C , sợi này bị giãn dài. Nhưng để nguội và ngừng kéo giãn, thì nó có thể phục hồi lại kích thước ban đầu. Ở 170°C , sợi polyamit chuyển sang trạng thái mềm, và hóa lỏng ở $212 - 270^{\circ}\text{C}$. Đây là những điểm cần lưu ý để tránh làm biến dạng lưới in.

Hiện nay, lưới sợi polyamit thường được dệt theo kiểu đan chéo. Để làm tăng khả năng liên kết giữa các sợi ngang dọc (nhằm hạn chế sự xô lệch), khi chế tạo khuôn lưới, chúng ta nên xử lý bằng một hỗn hợp riêng của metylmetacrylat. Quy trình xử lý như sau:

- Nhúng khung lưới (đã căng lưới) vào dung dịch

KỸ THUẬT IN LƯỚI

axit 3% hoặc natri nitrat 10%. Cũng có thể nhúng lưới in vào các dung dịch trên, sau đó mới căng lên khung.

- Sấy khô và rửa cho sạch axit (hoặc natri nitrat).

Khi có mặt axit fomic hoặc natri nitrat ở nhiệt độ cao, sợi polyamit bị trương nở và hòa tan cục bộ tại những giao điểm của các sợi ngang dọc. Do đó, các sợi này dính vào nhau, làm cho tấm lưới ổn định kích thước, không bị xô lệch khi căng lên khung cũng như khi in. Tuy nhiên, khâu xử lý cần được thực hiện hết sức cẩn thận, để tránh mặt lưới bị biến dạng và bít lưới.

c. Lưới từ sợi polyeste

Sợi polyeste là sợi tổng hợp, có những ưu điểm sau:

- Độ bền cơ học cao, độ bền đứt tương đương với sợi polyamit.

- Tính ổn định kích thước cao.

- Độ bền nhiệt và bền với tác dụng của ánh sáng cao hơn tất cả các loại sợi thiên nhiên và tổng hợp khác.

- Tương đối bền hóa học: Bền với nhiều dung dịch axit, chất oxi hóa và chất khử; ngay trong dung dịch kiềm mạnh, nó cũng không bị hư hại ở nhiệt độ thấp; nó còn bền với nhiều dung môi hữu cơ như: axeton, rượu etylic, benzen, toluen... Nó chỉ bị hòa tan trong crezol, octoclophenol ở nhiệt độ sôi.

Sợi polyeste cũng có những nhược điểm chính sau:

- Tính đàn hồi kém hơn nhiều so với sợi polyamit.

- Khả năng chịu ma sát kém sợi polyamit.

Do những nhược điểm nổi bật trên, lưới in từ sợi polyeste ít được sử dụng. Người ta thường chỉ dùng nó để in trên màng PVC và PE, khi dùng dung môi hữu cơ để hòa tan hồ in (do polyeste tương đối bền với dung môi hữu cơ)

d. Lưới từ sợi kim loại

Lưới kim loại thường được dệt từ dây của hợp kim đồng (93% đồng, 6,75% kẽm, 0,25% photpho), nên được gọi là lưới đồng. Ngoài ra, lưới kim loại còn được dệt từ dây thép, dây niken.

Ưu điểm chung của lưới kim loại:

- Độ bền cơ học cao.

Tuy nhiên, nhược điểm của chúng là:

- Khả năng đàn hồi kém. Khi bị kéo giãn hay biến dạng, chúng phục hồi về trạng thái ban đầu rất chậm. Khi in, phải ép mạnh dao gạt mới đạt hiệu quả mong muốn. Do đó, lưới càng mau giãn, làm cho hình in không còn chính xác.

Do có nhược điểm lớn như trên, lưới in kim loại nói chung và lưới đồng nói riêng ít được sử dụng.

2. Các thông số kỹ thuật của lưới in

a. Độ mịn của lưới

Độ mịn của lưới được xác định dựa theo mật độ sợi dọc trên 1cm và mật độ mắt lưới trên 1cm^2 .

Lưới thô là lưới có mật độ sợi và mật độ mắt lưới

KỸ THUẬT IN LƯỚI

nhỏ, kích thước mắt lưới và sợi lưới to. Lưới mịn là lưới có mật độ sợi và mật độ mắt lưới lớn, kích thước mắt lưới và lưới nhỏ.

Trên thị trường, độ mịn của lưới được thể hiện dưới các dạng hình thức ký hiệu như: $N_{\text{chỉ số}}$, $T_{\text{chỉ số}}$. Các chỉ số càng cao, thì lưới càng mịn. Ở các lưới mịn (mật độ cao), khi đưa lên ánh sáng ta sẽ thấy nhiều màu sắc do hiện tượng giao thoa tạo ra.

Thí dụ: loại lưới N_{40} (T_{40}) chỉ rằng loại lưới này có 40 sợi trên 1cm và 1600 mắt lưới trên 1cm^2 .

b. Tỷ lệ giữa đường kính sợi lưới và chiều rộng mắt lưới

Dưới đây là một vài số liệu liên quan đến tỷ lệ giữa đường kính sợi và chiều rộng mắt lưới ở một vài loại lưới thông dụng:

Lưới N_{100} có chiều rộng mắt lưới là 0,06mm, đường kính sợi là 0,04mm.

- Lưới N_{110} có chiều rộng mắt lưới là 0,053mm, đường kính sợi là 0,04mm.

- Lưới N_{130} có chiều rộng mắt lưới là 0,04mm, đường kính sợi là 0,03mm.

Với mỗi loại vật liệu in và chi tiết chi tiết in, đều đòi hỏi những thông số kỹ thuật của lưới in tối ưu khác nhau. Mật độ của lưới phụ thuộc vào mật độ trame (halftone) của chi tiết in. Chẳng hạn, khi in những chi tiết nhỏ, tinh tế cần phải dùng lưới in mịn hơn khi in những chi tiết thô; khi in trên giấy, cần lưới in mịn hơn khi in trên vải...

3. Các tiêu chuẩn kỹ thuật chung của lưới in

Lưới in dù được dệt từ bất kỳ loại sợi nào cũng phải bảo đảm đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:

- Kích thước chiều rộng của mắt lưới lớn hơn đường kính sợi lưới từ 1,5 - 2 lần.

- Lưới không được có những lỗi dệt như: chỗ nối sợi, chấp sợi, các vết xước của sợi...

Các sợi lưới phải song song, các sợi dọc và sợi ngang phải vuông góc với nhau.

- Lưới phải thoáng, sợi lưới có tiết diện tròn cho hồ in đi qua dễ dàng.

- Lưới phải có độ đàn hồi và mềm dẻo cần thiết để dễ nhả hồ in và dễ tách khỏi vật in khi in xong.

- Lưới phải nhẵn và trơn để không bám hồ in và các dung dịch rửa lưới.

- Lưới phải được đan sao cho sợi dọc và sợi ngang định vị chắc chắn với nhau, không bị xô lệch khi căng lên khung, nhất là khi gạt dao in qua lại trên mặt lưới.

Để đạt được các yêu cầu trên, khi dệt, người ta phải chọn đúng chủng loại sợi và dệt theo ba kiểu: dệt đơn, dệt đan chéo và dệt kết hợp giữa hai kiểu trên.

4. Cách chọn lưới in

Trước khi làm khuôn in, cần lựa chọn loại lưới in cho phù hợp. Khi chọn lưới in, người ta dựa vào những tiêu chuẩn sau:

KỸ THUẬT IN LƯỚI

- Loại vật liệu in.
- Đặc điểm của hình in (chi tiết lớn hay nhỏ, đường nét thẳng hay cong, nhiều hay ít màu).
- Chất lượng và đặc tính của hồ in.

Nếu chọn được loại lưới in phù hợp thì hình in sẽ đẹp và dễ in. Khi in chỉ cần ấn nhẹ con lăn hay dao gạt là hồ in sẽ thấm vừa đủ qua mắt lưới xuống vật cần in, bảo đảm màu đều và đầy đặn.

Dưới đây là một vài thí dụ về lựa chọn lưới in:

- Khi in trên giấy: Tùy đặc điểm của hình in và chất lượng hồ in, có thể chọn các loại lưới từ T_{90} đến T_{140} .
 - Khi in trên các loại bao bì PVC, PE, vải giả da và kim loại: Chọn các loại lưới từ T_{120} đến T_{180} .
 - Khi in trên các loại vải và sản phẩm dệt, nên chọn loại lưới thô hoặc trung bình. Cụ thể như: Chọn lưới từ T_{30} đến T_{50} khi in khăn tắm; lưới từ T_{40} đến T_{50} khi in các loại vải thô; lưới từ T_{50} đến T_{100} khi in các loại vải mỏng, vải dệt kim.
 - Khi in hình nhỏ và có nét thẳng: Chọn lưới in mịn.
 - Trong công nghiệp sơn sứ tráng men và thủy tinh: Người ta dùng lưới tơ tằm từ N_{64} đến N_{100} để in mực màu lên giấy nền. Rồi chuyển vào sản phẩm mộc.
- Trong thực tế sản xuất, tùy thuộc vào loại lưới in và kỹ thuật phối chế hồ in, ta có thể sử dụng các loại lưới in một cách linh hoạt. Nói chung, việc lựa chọn lưới in, do phụ thuộc nhiều yếu tố, nên được quyết định chủ yếu dựa vào kinh nghiệm thực tế.

III. CĂNG LƯỚI LÊN KHUNG KHUÔN IN

1. Làm sạch lưới

Trước khi căng lưới lên khung, lưới cần được làm sạch để tách bỏ những tạp chất có trong quá trình dệt lưới như các chất bôi trơn, chất chống tĩnh điện, dầu mỡ. Công việc này còn có tác dụng làm cho sợi lưới trương nở đều, tăng khả năng đàn hồi, làm ổn định kết cấu của lưới in.

Dưới đây là vài quy trình làm sạch lưới:

a. Đối với lưới lụa tơ tằm

Pha dung dịch sau:

Xà phòng	5 gam
Na_2CO_3	1 gam
Nước	1 lít

Ngâm lưới vào dung dịch trên ở $80 - 85^\circ\text{C}$, trong 15 - 20 phút. Sau đó, xả kỹ bằng nước sạch.

b. Lưới bằng sợi tổng hợp (polyeste, polyamit)

Pha dung dịch sau:

Na_2CO_3	1 - 2 g
Chất tẩy rửa tổng hợp	1 - 2 g
Nước	1 lít

Ngâm lưới trong dung dịch trên ở $60 - 80^\circ\text{C}$ trong 15 - 20 phút. Sau đó, xả kỹ bằng nước sạch.

KỸ THUẬT IN LƯỚI

c. Lưới bằng sợi kim loại

Pha dung dịch sau:

Axit sunfuric đậm đặc	10 gam
Kali bicromat	1 gam
Nước	20 ml

Rửa lưới bằng dung dịch trên trong 2 - 3 phút. Sau đó xả kỹ bằng nước sạch.

2. Căng lưới lên khung

Khi căng lên khung, lưới in cần ở trạng thái ẩm (thấm ướt bằng nước hoặc bằng các dung dịch thích hợp). Ở trạng thái này, sợi lưới trương nở nên dễ kéo giãn hơn, thuận lợi cho việc căng chỉnh lưới. Mặt khác, khi lưới đã định vị trên khung và sấy khô, lưới sẽ căng hơn vì nó co lại chút ít, khuôn sẽ ít bị biến dạng khi sử dụng.

Khi căng lưới lên khung, có thể dùng máy hoặc các bàn cạy cơ khí, cũng như có thể căng theo phương pháp thủ công. Để định vị lưới in trên khung gỗ, có thể dùng keo dán cao phân tử, dùng ghim hoặc nẹp gỗ đóng đinh.

Ở đây, chúng tôi xin trình bày phương pháp căng lưới lên khung bằng thủ công, thích hợp với quy mô sản xuất nhỏ:

- Đầu tiên phải chuẩn bị đủ số khung cần thiết. Kích thước các khung của cùng một mẫu in phải bằng nhau. Chuẩn bị đầy đủ các vật liệu khác như keo dán, nẹp đinh, vải lót...

- Có thể dùng các cách sau để tiết kiệm lưới in:

Tính toán kích thước theo khổ rộng và chiều dài lưới in, chọn chiều thích hợp để căng lên khung. Cũng có thể cắt lưới in vừa bằng kích thước của khung, sau đó, dùng vải chéo khâu nối vào các cạnh của lưới.

- Để dễ theo dõi độ vuông góc của sợi dọc và sợi ngang, có thể kẻ các đường mốc chuẩn trên mặt lưới trước khi căng chỉnh.

- Khi căng lưới lên khung, khung được đặt lên bàn đóng khung lưới. Bàn này có cấu tạo bình thường, nhưng cần chắc chắn, trên mặt bàn có đóng các cữ để giữ khung. mặt đáy dưới của khung được đặt ngửa lên trên và áp lưới vào khung, điều chỉnh cho vuông và đều các cạnh, góc, sau đó bắt đầu căng lưới.

Có ba cách căng lưới:

a. Cách thứ nhất

Kéo căng đồng thời cả bốn góc lưới. Khi thấy đã đều thì định vị tạm thời cả bốn góc lưới (bằng nẹp định ở phía ngoài). Sau đó, tiếp tục căng, chỉnh lý và cố định dần dần theo bốn cạnh khung. Khi thấy đã đạt yêu cầu, cố định hoàn toàn lưới vào khung.

b. Cách thứ hai (Xem hình 6)

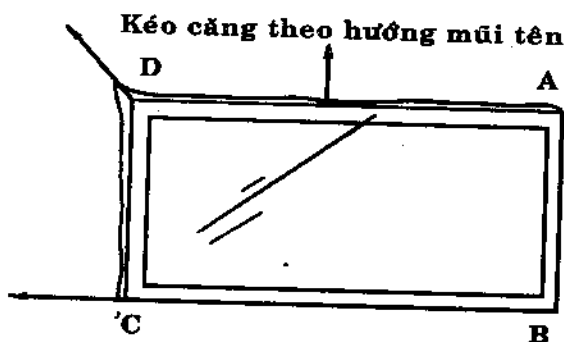
(1) Dùng đinh nẹp, định vị tạm thời tại điểm A. Kéo lưới căng theo cạnh AB. Đóng đinh cố định chắc chắn cạnh AB.

(2) Sau đó, kéo căng lưới vải ở điểm C, đóng đinh cố định cạnh BC.

KỸ THUẬT IN LỤA

(3) Tại D, kéo thật căng lưới vải theo hướng phân giác của góc này. Khi chắc chắn tấm vải đã căng phẳng (kiểm tra dựa vào đường kẻ chuẩn đã kẻ trên lưới), mới được đóng đinh tại D.

(4) Cuối cùng, kéo nhẹ mép vải ở sát các cạnh CD và DA cho đến khi không còn nếp nhăn, mới đóng đinh cố định dọc theo hai cạnh này.



Hình 6

c. Cách thứ ba (Xem hình 7)

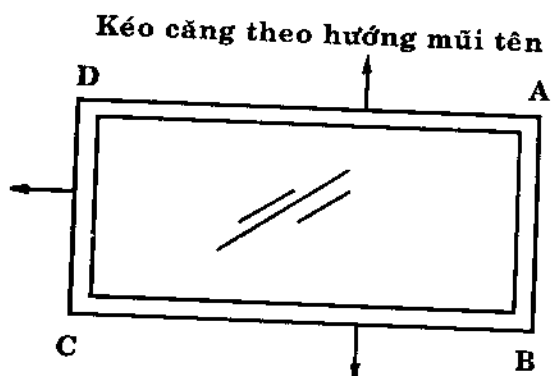
(1) Trước hết, đóng đinh định vị tạm thời tại điểm A. Kéo lưới căng theo cạnh AB. Đóng đinh cố định chắc chắn cạnh AB.

(2) Dùng sức, kéo căng vải lưới, rồi đóng đinh cố định cạnh CD.

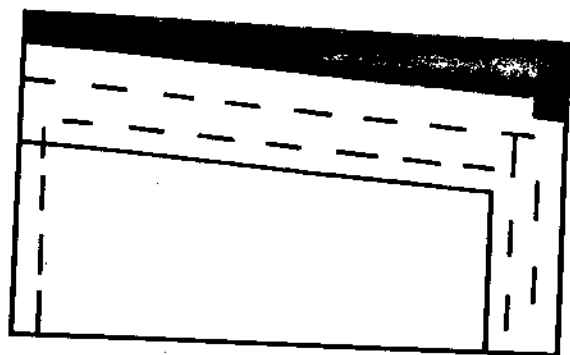
(3) Tiếp tục kéo vải dọc theo cạnh CB cho đến khi phần nửa lưới gần cạnh này đã căng phẳng, không còn nếp nhăn. Đóng đinh cố định chắc chắn cạnh này lại.

(4) Cuối cùng kéo căng vải ở cạnh DA cho đến khi

toàn bộ mặt lưới phẳng phiu thì đóng chặt lại. • Các vật liệu và cách cố định lưới vào khung:



Hình 7



Hình 8

- Đinh ghim, nẹp gỗ đóng đinh: đóng bằng búa, hoặc máy đóng đinh. Đóng hai hàng đinh song song, trật tự đinh ở hai hàng so le nhau, khoảng cách giữa

KỸ THUẬT IN LỤA

các đỉnh trong mỗi hàng là 0,7 - 1,2cm. Lưu ý, khoảng cách từ mỗi hàng đỉnh đến mép gỗ bằng khoảng cách giữa hai hàng ($1/3$ bề dày của thanh gỗ) (H.8).

Cũng có thể dùng đinh và ghim, ghim chặt vải vào giá. Các vật liệu này dùng trong trường hợp lưới vải trên giá gỗ hoặc lưới đồng trên giá gỗ.

- Keo dán: Dùng keo nước chổng khô (loại dán giấy hay dán nhựa chổng lửa), dán chặt lưới vải vào khung. Các bước tiến hành dán keo hoàn toàn tương tự như các bước đóng đỉnh cố định. Keo dán được dùng trong trường hợp lưới vải trên giá kim loại hoặc giá gỗ; lưới kim loại trên giá kim loại. Khi dùng keo, phải lấy keo bôi lên khung giá và lưới. Chờ keo hoàn toàn khô mới dán lưới lên khung. Dùng vật nặng và lực kéo (hay lực ép) ghi chặt vào cho đến khi keo dính hoàn toàn.

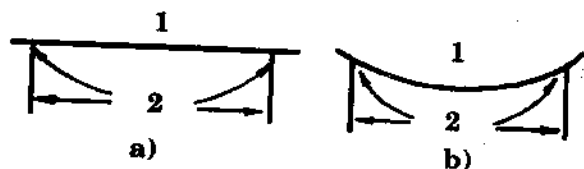
• Việc căng lưới lên khuôn phải đảm bảo đạt được các tiêu chuẩn kỹ thuật sau:

- Các sợi ngang dọc của lưới vẫn giữ được vuông góc với nhau.

- Lưới có độ căng và phẳng đều trên toàn bộ khung lưới. Nếu lưới bị trùng, võng do căng không đều thì sẽ bị điệp màu khi in (chi tiết in bị nhòe, nhân đôi), lưới phải được kéo đến khi hoàn toàn không còn nếp nhăn, mới được đóng vào khung.

- Cũng không nên kéo lưới quá căng. Chỉ cần kéo cho các đường vuông góc với nhau và lưới không còn bị trùng võng là được (H.9). Ngoài ra, mức độ căng của lưới còn tùy thuộc vào mức độ tinh xảo của hoa văn in và loại vật liệu in. Thông thường, khi in các hoa văn

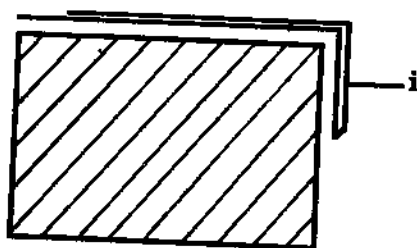
thô, hoặc in trên vật phẩm có bề mặt thô, có thể dùng bản lưới hơi chùng; ngược lại, với các mẫu in có chi tiết phức tạp, hoặc trên bề mặt trơn láng phải dùng lưới thật căng.



Hình 9

1. Lưới; 2. Khuôn lưới; a. Đạt yêu cầu; b. Không đạt yêu cầu

IV. XỬ LÝ SAU KHI CĂNG LƯỚI IN LÊN KHUNG



Hình 10

i. Giới hạn của lưới

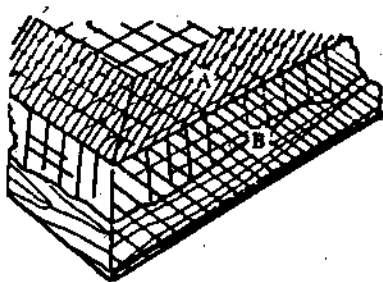
Sau khi đã căng lưới lên khung, để có thể dùng bản lưới được bền, không bị biến dạng, hoặc bị chùng võng sau một thời gian sử dụng, chúng ta nên xử lý qua các bước sau:

KỸ THUẬT IN LƯỚI

- Cắt bỏ phần lưới dư thừa, chỉ chừa đủ để phủ trên nửa mặt vành ngoài thành khung (H.10).

- Dùng keo, dán chặt phần lưới phủ còn chừa lại vào khung. Nên dùng loại keo không thấm nước, nếu in bằng mực nước; Dùng keo không thấm dầu nếu in bằng mực dầu. Việc dán keo cố định này có ý nghĩa làm hạn chế khuyết tật do các nguyên nhân sau: dính hay kim đóng lưới vào khung sau một thời gian bị gỉ, gãy; lưới bị nhăn tại một vài điểm nào đó do sự chùng võng.

- Đợi sau khi keo hoàn toàn khô, thì quét lên một lớp dầu bóng. Lưu ý, chỉ quét trên mặt gỗ, hoặc phần ngoại vi của khuôn lưới (H.11). Cần giữ gìn sức dính của lớp keo. Sau này, khi tẩy rửa bản lưới, mực màu sẽ dễ dàng bị cuốn trôi.



Hình 11

Quét dầu bóng bảo vệ

A. Phần mặt khuôn lưới; B. Phần thành khuôn lưới

Chương 3

BÀN IN, DAO GẠT

Ngoài khuôn in, là thiết bị hết sức quan trọng của công nghệ in lụa, chúng ta cũng còn cần đến những thiết bị khác không thể thiếu được. Trong chương này, chúng tôi sẽ trình bày về bàn in và dao gạt.

I. BÀN IN

Bàn in đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cho hoa văn được in chính xác, đạt được độ nét cao. Không những thế, cách thiết kế, bố trí bàn in cũng ảnh hưởng khá nhiều đến năng suất cũng như hiệu quả công việc in ấn. Bàn in phải hoàn toàn phẳng phiu, không có chỗ nào lồi lõm. Những chỗ lồi lõm sẽ cản trở sự vận hành của dao gạt và làm hỏng bản lưới.

Độ cao của bàn in cũng phải thích hợp cho một người có độ cao trung bình khom lưng đẩy dao gạt, đặc biệt là khi in những sản phẩm lớn như in vải, in trên thùng các tông. Nếu bề in quá thấp sẽ khiến người đứng in dễ bị mỏi làm giảm hiệu quả công việc. Nếu bề in cao quá, lực đẩy dao gạt sẽ không đều đặn, ảnh hưởng xấu đến kết quả in, đồng thời cũng gây tốn sức. Nói chung độ cao thông thường của bề in là khoảng 70 - 80cm.

Độ dài và chiều rộng của bề in tùy thuộc vào mức

KỸ THUẬT IN LỤA

độ cần thiết của công việc in ấn, và vào không gian của xưởng in để bố trí cho phù hợp. Thông thường, chiều rộng của bệ lớn hơn chiều rộng của sản phẩm cần in 20 - 30cm.

Ngoài những bàn in thông thường dùng để in số lượng lớn, cũng có những kiểu bàn in đặc biệt về kích thước và cấu tạo, phù hợp với những mục đích in đặc thù như: bàn in xoay dùng để in ảnh nhiều màu lên áo thun; bàn in nhỏ dùng để in danh thiếp hay các sản phẩm nhỏ khác...

Bàn in phải được bố trí ở nơi có thiết bị chiếu sáng tốt, để dễ dàng kiểm tra các chi tiết in.

Bàn in gồm 2 phần chính là mặt bàn và khung bàn.

1. Mặt bàn in

- Yêu cầu quan trọng nhất đối với mặt bàn in là phải phẳng, chắc, và có độ đàn hồi nhất định để khuôn in có thể tiếp xúc đều với mặt sản phẩm in.

- Mặt bàn có thể được đặt trong tư thế nằm ngang hay nghiêng một góc 10 - 15° để việc đưa dao gạt được dễ dàng hơn.

- Vật liệu làm mặt bàn in:

- Có thể dùng các tấm gỗ dày khoảng 2cm, rộng 8 - 10cm, ghép phẳng lại với nhau.

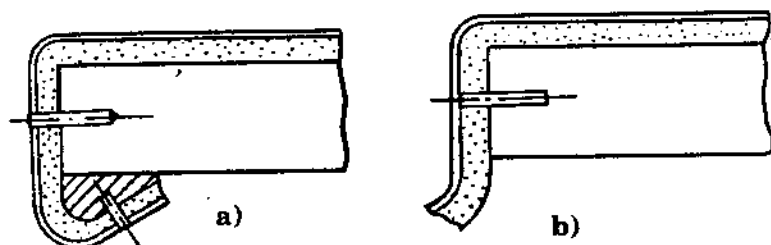
- Cũng có thể làm mặt bàn từ các tấm bê tông mỏng hoặc từ các tấm kim loại.

- Mặt bàn in còn có thể được làm bằng một tấm kính lớn. Loại mặt bàn này thuận lợi ở chỗ khi in lên những loại vật liệu như giấy mỏng, nylon..., có thể bố

trí đèn ở gần bàn để giúp cho việc canh chỉnh khuôn hình in trở nên dễ dàng.

- Khi in trên các vật liệu mềm, có bề mặt không phẳng nhẵn, khó cố định trên bàn, chúng ta cần phủ một lớp vật liệu đàn hồi lên mặt bàn:

Lớp vật liệu này có tác dụng tăng độ ma sát, giúp ta dễ cố định vật liệu in; đồng thời, độ đàn hồi của lớp vật liệu giúp cho lưới in có thể áp sát với bề mặt in hơn. Thông thường lớp vật liệu đàn hồi là vải lớp nỉ len có chiều dày khoảng 4 - 6mm. Người ta còn phủ một lớp vải lên trên lớp vật liệu đàn hồi để bảo vệ cho nó khỏi bị tác dụng của hồ dán vải và nước rửa. Lớp vải phủ này có thể là: vải nỉ, vải giả da, vải cao su tổng hợp...



Hình 12
Ghim phủ vải trên mặt bàn in
a. Ghim đúng; b. Ghim sai

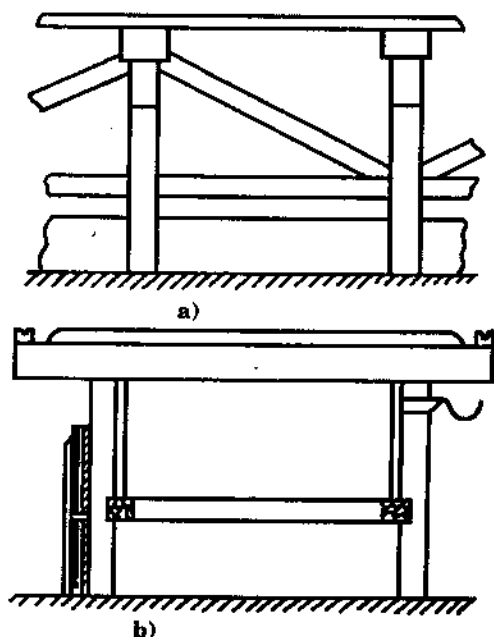
Việc tiến hành căng vải trên bề mặt bàn in phải được tiến hành cẩn thận, theo đúng quy trình, nếu không vải phủ sẽ dễ bị biến dạng khi in và gây tác hại

KỸ THUẬT IN LỤA

đến kết quả in. Việc ghim các biên vải phủ lên bề mặt bàn được thực hiện nhờ các đinh ghim. Tốt nhất là dùng ghim mạ kẽm, cùng với miếng đệm làm từ chính vải phủ. Việc ghim được tiến hành dọc theo bản in và ở những chỗ thích hợp ở hai đầu bàn (H.12)

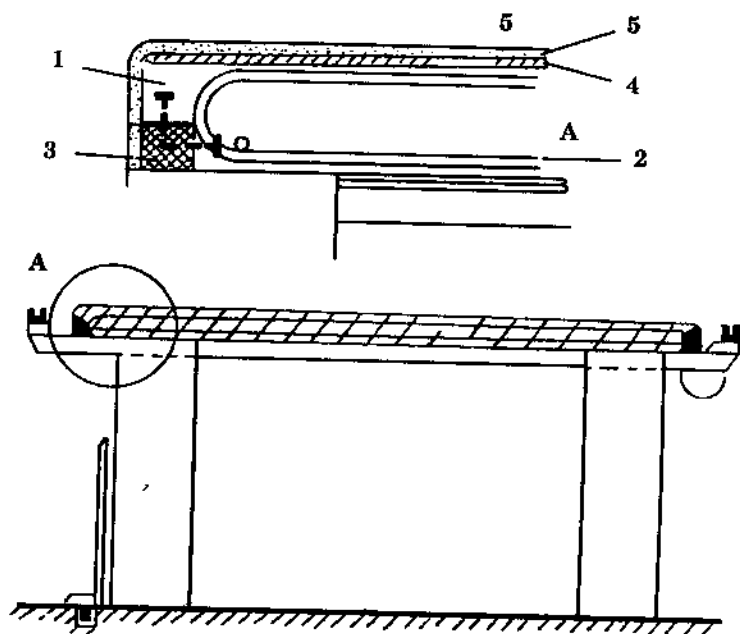
- Đối với những bàn in cần được sấy nóng từ dưới thì mặt bàn cũng phải có cấu tạo thích hợp cho việc lắp đặt các ống hơi, nước nóng hoặc các tấm điện trở.

2. Khung bàn in



Hình 13

Cấu tạo khung gỗ của bàn in
a. Hình chiếu đứng; b. Mặt cắt ngang



Hình 14

Cấu tạo khung bê tông của bàn in

1. Mặt bàn bê tông; 2. Cốt sắt; 3. Thanh gỗ để định vị vải phủ; 4. Tấm bê tông xi măng - đá phần mỏng, mài nhẵn; 5. Lớp nỉ len; 6. Lớp vải bọc bảo vệ

- Khung bàn in là nơi đặt toàn bộ mặt bàn và các thiết bị phụ trợ khác như hệ thống sưởi nóng mặt bàn và các thiết bị khác. Vì vậy, nó phải được thiết kế

KỸ THUẬT IN LỤA

một cách vững chắc, bằng phẳng, tiết kiệm vật liệu. Ngoài ra phải chú ý đến sự hợp lý của bàn và khung sao cho việc thao tác, lắp đặt, vệ sinh được dễ dàng. Về cơ bản, khung bàn in có thể được kết cấu từ: khung gỗ (H.13), khung sắt, khung bê tông (H.14)

II. DAO GẠT HỒ IN

Công cụ này dùng để đẩy, phết mực màu, khiến mực thấm qua lưới in, chuyển lên mặt vật liệu in. Tùy vào loại vật liệu và cấu tạo của dao gạt mà nó còn có các tên gọi khác như trình bày dưới đây:

1. Chổi quét bằng bọt biển

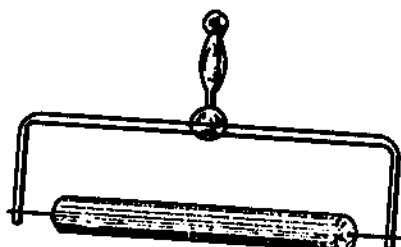
Làm từ loại xốp biển nhân tạo vẫn thường dùng để rửa ráy (H.15). Khi đẩy chổi quét bằng bọt biển, phải hơi ấn tay để mực thấm qua lưới in.



Hình 15

2. Con lăn cao su

Cấu tạo giống như cái ru-lô để lăn sơn (H.16).



Hình 16

Khi tiến hành in, trước tiên, quét mực khắp con lăn. Sau đó, lăn trên lưới in.

3. Dao gạt

Đây là loại dụng cụ được sử dụng phổ biến nhất.

Thông thường, dao gạt được làm từ cao su cứng, có thiết diện khác nhau và được gắn lên thân dao bằng gỗ hay kim loại (H.17). Cốt dao cũng có thể được làm từ kim loại, nhựa cứng hay gỗ, sau đó được phủ kín hoàn toàn bằng lớp cao su hay chất dẻo (H.18)

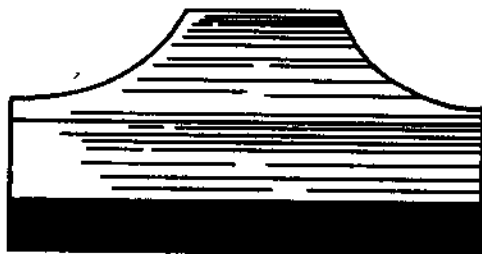
KỸ THUẬT IN LỤA

Trong quá trình in, để các hình in được đều màu, phải chú ý đến các yêu cầu quan trọng sau:

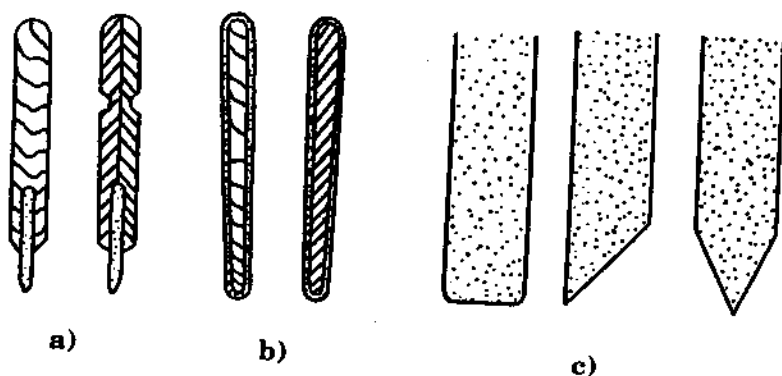
- Góc nghiêng của dao không đổi trong suốt quá trình in.

- Áp lực đè lên dao phải không thay đổi.

Các yêu cầu trên không phải là dễ dàng thực hiện được. Nó đòi hỏi người thợ phải có tay nghề vững vàng.



Hình 17

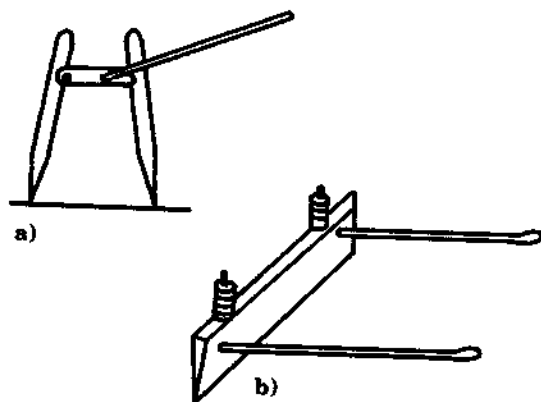


Hình 18

a) Lưỡi dao cao su, thân gỗ hay kim loại; b) Cốt gỗ hay kim loại phủ cao su; c) Dao gạt bằng chất dẻo

Để tăng hiệu quả của quá trình in và giảm bớt khó khăn cho thợ in, người ta đã tạo ra các kiểu dao gạt cải tiến có khả năng duy trì góc nghiêng và áp lực không đổi. Chẳng hạn như dao gạt kép và dao gạt mang tạ (H.19)

Dù là dùng loại con lăn, dao gạt hay chổi quét nào, cũng phải bảo quản chúng cẩn thận. Nếu miếng chổi quét, con lăn hay dao gạt bị rách, hay có chỗ khuyết, phải sửa chữa hay thay mới ngay



Hình 19

a) Dao gạt kép; b) Dao gạt mang tạ

Chương 4

THUỐC NHUỘM, MỰC MÀU VÀ CÁC HÓA CHẤT DÙNG TRONG CÔNG NGHỆ IN LỤA

I. THUỐC NHUỘM

1. Định nghĩa

Trong kỹ thuật, người ta định nghĩa thuốc nhuộm là những hợp chất màu, khi tiếp xúc với vật liệu khác thì có khả năng bắt màu và giữ màu trên vật liệu bằng các lực liên kết hóa lý và hóa học.

Cần phân biệt sự khác nhau giữa thuốc nhuộm và bột màu. Bột màu là những hợp chất vô cơ hoặc hữu cơ, không hòa tan trong nước, không có khả năng bám dính vào vật liệu bằng các lực liên kết, mà chỉ bám được nhờ tác động của các lực cơ học hoặc màng gắn.

2. Thành phần

Hầu hết các thuốc nhuộm đều là những hợp chất màu hữu cơ, có công thức hóa học và cấu tạo phức tạp. Riêng loại thuốc nhuộm pigment được chế tạo từ một số thuốc nhuộm không hòa tan trong nước, kể cả bột kim loại.

Thuốc nhuộm thường được sản xuất ở dạng bột khô nghiền mịn, đựng trong các thùng kim loại hay nhựa hóa học, có khối lượng 25 - 50 kg, có biện pháp chống ẩm cần thiết. Nhưng vì dạng bột dễ bị bốc bụi nên người ta còn sản xuất thuốc nhuộm ở dạng bột nhão (paste) hoặc dạng hạt hòa tan. Trong thuốc nhuộm thương phẩm, hàm lượng chất màu chỉ chiếm khoảng 30 - 40% (với loại bột khô) và 15 - 25% (với loại bột nhão). Phần còn lại là các chất phụ gia - giúp cho thuốc nhuộm dễ hòa tan, dễ đều màu, dễ thấm sâu vào vật liệu - và các tạp chất khác.

Trong trường hợp, trên nhãn hiệu thuốc nhuộm thương phẩm có ghi các con số như 150%, 200%, 250% ..., chúng có ý nghĩa là lượng thuốc nhuộm nguyên chất trong thương phẩm đó nhiều gấp 1,5; 2; 2,5 lần so với mẫu chuẩn của hãng sản xuất.

3. Cách phân loại

Thuốc nhuộm được phân loại theo hai cách sau:

- Phân loại theo cấu tạo hóa học: Dựa vào những điểm giống nhau trong cấu tạo hóa học của thuốc nhuộm. Phương pháp này thường được các nhà khoa học chuyên nghiên cứu và chế tạo thuốc nhuộm sử dụng.

- Phân loại kỹ thuật: Dựa vào tính chất của thuốc nhuộm và cách sử dụng chúng. Đây là phương pháp quen thuộc của người sử dụng. Theo cách phân loại này, thuốc nhuộm được chia thành hai loại: hòa tan trong nước và không hòa tan trong nước.

4. Tính chất và phạm vi sử dụng

Trong phần này chúng ta chỉ xem xét các loại thuốc nhuộm theo cách phân loại kỹ thuật.

4.1. Thuốc nhuộm hòa tan trong nước

Nhóm này có đặc điểm chung là hòa tan trong nước, nên ít gặp khó khăn trong khi chuẩn bị dung dịch nhuộm hoặc hồ in. Các nhóm thường gặp bao gồm:

4.1.1. Thuốc nhuộm trực tiếp

Thuốc nhuộm loại này hòa tan trong nước. Nhưng ở dưới 25°C , sẽ khó tan hơn; còn ở $50 - 60^{\circ}\text{C}$ trở lên, sẽ tan dễ dàng hơn. Những thuốc nhuộm trực tiếp dễ hòa tan trong nước, thì có thể tan tối đa đến 40g/lít ; thông thường chỉ đạt tối đa vào khoảng $20 - 25\text{g/lít}$. Một số màu chỉ dễ hòa tan trong môi trường kiềm yếu.

Thuốc nhuộm trực tiếp có đủ các gam màu từ vàng đến đen. Màu của chúng tươi. Chúng được sử dụng chủ yếu để nhuộm hoặc in hoa cho các loại vật liệu làm từ xenlulo như: vải sợi bông, vải lụa vixco, đay, gai, mây tre, chiếu cói... Có một số màu được dùng để nhuộm lụa tơ tằm, các mặt hàng dệt từ xơ polyamit (nylon).

Khi nhuộm hay in hoa cho các vật liệu trên, thuốc nhuộm trực tiếp bắt màu thẳng vào vật liệu, không cần qua xử lý trung gian. Thành phần dung dịch nhuộm hay hồ in rất đơn giản, chỉ bao gồm thuốc nhuộm, tác nhân có tính kiềm yếu và chất ngấm, không cần dùng đến những hóa chất đắt tiền. Thuốc nhuộm trực tiếp

dễ sử dụng, không quá đắt, có thể tổ chức nhuộm hay in ở quy mô nhỏ, với thiết bị đơn giản.

Ngoài một số màu có độ bền màu cao với ánh sáng và hóa chất giặt tẩy, đa số thuốc nhuộm trực tiếp có độ bền màu trung bình vì chúng liên kết với vật liệu chủ yếu bằng lực hấp phụ. Để nâng cao độ bền màu của chúng, có thể dùng một trong các cách sau:

- Xử lý với các muối kim loại (đồng, nhôm, niken...) để tạo nên các phức chất khó tan và bền. Biện pháp này chỉ thích hợp với những thuốc nhuộm có chức các nhóm chức có thể tham gia phản ứng tạo phức.

- Xử lý bằng các chế phẩm hãm màu như sintefix hay sintefix S sau khi in là phương pháp thông dụng hơn.

Bảng 1: Một số thuốc nhuộm trực tiếp thường gặp

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Anh	ICI	Chlorazol, Durazol, Fixazol
Ba Lan		Direct, Helion
Đức	Bayer	Sirius, Sirius supra
Liên xô		Direct, Priamoi
Mỹ	Du - Pont	Pontamine, Resofix
CH Séc và Slovakia		Direct, Saturn
Thụy Sĩ	Ciba	Chlorantine, Polytex, Rigan
	Ciba - Geigy	Diphenyl, Solophenyl
	Sandoz	Chloramine, Pyrazol, Solar

KỸ THUẬT IN LỤA

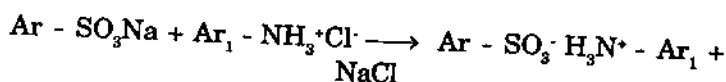
Các thuốc nhuộm trực tiếp đã được xử lý bằng cách tạo phức với muối đồng để tăng độ bền màu, trong tên gọi thường có chữ "cuper" hay "cupro".

4.1.2. Thuốc nhuộm axit

Thuốc nhuộm axit là các thuốc nhuộm bắt màu vào vật liệu trong môi trường axit (nhưng ở dạng thương phẩm, chúng có phản ứng trung tính). Chúng có công thức tổng quát cũng giống như thuốc nhuộm trực tiếp, nhưng phân tử của chúng nhỏ hơn nhiều. Do đó, chúng dễ hòa tan trong nước hơn - nhiều trường hợp hòa tan hoàn toàn ngay ở nhiệt độ thường.

Thuốc nhuộm axit được dùng chủ yếu để in và nhuộm những loại xơ sợi và vật liệu cấu tạo từ protit như: len, lụa tơ tằm, lông thú, lông gà vịt, da thuộc và xơ tổng hợp polyamit. Do có phân tử nhỏ và lực hấp phụ yếu nên thuốc nhuộm axit không bắt màu vào các vật liệu xenlulo, hoặc chỉ bám rất yếu, dễ bị tẩy rửa.

Thuốc nhuộm axit có đủ các gam màu, rất tươi, ánh và thuần sắc. Trong môi trường axit, chúng liên kết với vật liệu chủ yếu bằng mối liên kết ion hay liên kết muối theo phương trình tổng quát:



(Ar: ký hiệu cho gốc thuốc nhuộm, Ar₁: ký hiệu cho vật liệu in)

Người ta chia thuốc nhuộm axit thành ba loại:

- Loại dễ đều màu, bắt màu vào vật liệu trong môi trường axit mạnh như Axit sunfuric H_2SO_4 , axit clohidric HCl .

- Loại đều màu trung bình, bắt màu vào vật liệu trong môi trường axit yếu như axit axetic CH_3COOH .

- Loại khó đều màu, bắt màu vào vật liệu quá nhanh, nên phải tạo môi trường axit bằng các muối của axit như amoni axetat CH_3COONH_4 , hoặc dùng các axit yếu với nồng độ thấp.

Ngoài ra, người ta còn sản xuất hai loại thuốc nhuộm axit nữa, có cùng tính chất cơ bản và phạm vi sử dụng như thuốc nhuộm axit thông thường, nhưng trong phân tử có chứa nguyên tử kim loại, nên có độ bền màu cao hơn hẳn. Đó là:

- Thuốc nhuộm axit crom: Trong phân tử có chứa các nhóm định chức có thể tạo phức với crom trong khi in nhuộm. Thuốc nhuộm loại này được sử dụng để nhuộm các loại nỉ dạ, kim loại (chẳng hạn như nhôm).

- Thuốc nhuộm axit chứa kim loại: Trong phân tử có chứa nguyên tử kim loại, nên việc sử dụng trong in nhuộm trở nên đơn giản hơn. Những thuốc nhuộm axit chứa kim loại loại 1:1 (một phân tử thuốc nhuộm chứa một nguyên tử kim loại) bắt màu vào vật liệu trong môi trường axit mạnh. Còn loại 1:2 bắt màu vào vật liệu trong môi trường trung tính hay axit yếu. Chúng được dùng để nhuộm các loại vải len pha nylon.

KỸ THUẬT IN LỤA

Bảng 2: Các loại thuốc nhuộm axit thông thường

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Anh	ICI	Lissamine, Carboban
Ba Lan		Acid, Metanin
Đức	Bayer	Supamine, Supacen, Acilan
Liên xô		Acid
Mỹ	Du - Pont	Pontasil, Metanyl, Litocol
Pháp	Francolor	Acid, Sulphacid
CH Séc và Slovakia		Egacid, Midlon, Ribacid
Thụy Sĩ	Ciba - Geigy	Erio, Eriosin, Irganol, Erionil
	Sandoz	Sandolan

Bảng 3: Một vài loại thuốc nhuộm axit chuyên dùng để in nhuộm cho nylon

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Anh	ICI	Carboban, Nylamin
Đức	Bayer	Supamine, Telonfast
CH Séc và Slovakia		Alizarin-assurol, Ribacid
Thụy Sĩ	Ciba - Geigy	Elanyl, Neonyl, Eriofats,
	Sandoz	Polar textilon, Eriofats
		Nylocan, Sandolon, Alizarin

Bảng 4: Một vài loại thuốc nhuộm axit crom

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Anh	ICI	Omegachrome
Ba Lan		Colochrome
Đức	Bayer	Acidchrome
Liên xô		Monochrome
Mỹ	Du - Pont	Acidchrome
Pháp	Francolor	Pontachrome
CH Séc và		Francolan, Chromic
Slovakia		Alizarin, Alizarinchrome
Thụy Sĩ	Ciba - Geigy Sandoz	Eriochrome, Eriochromal Omegachrome, Metomegachrome

Bảng 5: Một ít loại thuốc nhuộm axit chứa kim loại

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Anh	ICI	Ultralan, Varilan
Ấn Độ		Renolan, Metalan
Đức	Bayer	Isolan, Levalan
Mỹ	Du - Pont	Chromasyl, Capranil
Pháp	Francolor	Supracid, Inochrome
CH Séc và		Chromolan, Ostalan,
Slovakia		Ostalan F
Thụy Sĩ	Ciba	Neolan, Cibalan
	Geigy	Glycolan, Irgalan
	Ciba - Geigy	Lanaset
	Sandoz	Sandolan

KỸ THUẬT IN LỤA

4.1.3. Thuốc nhuộm hoạt tính

Khác với các loại thuốc nhuộm khác, trong phân tử thuốc nhuộm hoạt tính có chứa các nhóm nguyên tử có thể tạo thành mối liên kết hóa trị với các nhóm định chức của vật liệu nhuộm. Các mối liên kết này làm cho nó trở thành một bộ phận của xơ sợi hay các vật liệu khác, và tăng độ bền màu cũng như các chỉ tiêu hóa lý khác. Tuy nhiên, khi tiến hành in ấn, ngoài phản ứng chính, tạo liên kết với xơ sợi, còn phản ứng phụ, thủy phân thuốc nhuộm về dạng mất hoạt tính. Dạng bị thủy phân này khó giặt sạch khỏi vải, làm giảm chỉ tiêu bền màu. Đây là nhược điểm chính của loại thuốc nhuộm này.

Các thuốc nhuộm hoạt tính còn có ưu điểm là có đủ gam màu rất tươi, giá thành sản phẩm không cao, kỹ thuật in nhuộm không phức tạp. Vì vậy, tuy mới ra đời từ năm 1956, nhưng đến nay, thuốc nhuộm loại này đã có hàng ngàn màu khác nhau, được sử dụng rộng rãi.

Nói chung các thuốc nhuộm hoạt tính hòa tan tốt trong nước và bắt màu vào vật liệu trong mọi trường kiện yếu. Chúng được dùng chủ yếu để nhuộm và in hoa các vật liệu từ xenlulo, lụa tơ tằm, các loại len dạ, các loại vải từ xơ nylon.

Theo phạm vi sử dụng, thuốc nhuộm hoạt tính được chia thành hai loại: Loại để in nhuộm các vật liệu từ xenlulo và loại để in nhuộm cho len, lụa tơ tằm, vải, lụa từ xơ nylon.

Theo khả năng phản ứng, thuốc nhuộm hoạt tính dùng cho vật liệu xenlulo được chia làm ba nhóm:

- Nhóm có khả năng phản ứng cao: Trong tên gọi thường có ký hiệu bằng chữ M hay X. Do thuốc nhuộm thuộc nhóm này có khả năng phản ứng cao, nên phải tiến hành in nhuộm trong môi trường kiềm yếu ở nhiệt độ thấp (25-30°C). Đa số nhóm này thuộc loại diclotriazin.

- Nhóm có khả năng phản ứng trung bình: Đa số thuộc loại monoclotriazin và vinylsufon. Trong tên gọi thường có chữ H, nghĩa là có thể nhuộm nóng (60°C).

- Nhóm có khả năng phản ứng thấp: Có thể bắt màu và liên kết hóa học với vật liệu ở nhiệt độ cao (70-90°C), trong môi trường kiềm mạnh.

Bảng 6: Một vài loại thuốc hoạt tính thường gặp

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Anh Ba Lan Đức	ICI BASF Bayer	Procion M, Procion H, Procinyl Helactin F, Helactin D Primazin, Primazin P Lecafix, Levafix E, Reacto
Liên xô Nhật Bản CH Séc và Slovakia Thụy Sĩ	 Ciba Sandoz	Reactive X, Reactive T, Reactive P Mikacion, Kayacion Ostazin, Ostazin C, Ostazin H Cibalan, Cibacron, Cibacrolan Drimaren, Drimaren X, Drimaren Z

Tất cả các loại thuốc nhuộm hoạt tính đều tham

KỸ THUẬT IN LỤA

gia phản ứng với những loại hồ có chứa nhóm hidroxy (OH) - chẳng hạn như tinh bột - do đó không nên dùng loại hồ này khi in.

Để hạn chế nhược điểm dễ bị thủy phân và tăng tỷ lệ thuốc nhuộm liên kết với xơ, tăng độ bền với chất oxi hóa và clo, các hãng ICI (Anh), Sumitomo (Nhật), Ciba - Geigy (Thụy Sĩ) và các hãng Đức đã sản xuất ra các thuốc nhuộm hoạt tính mới: Procion HE; Kayacron ES; Cibacron F; Levafix EN; Levafix EA, PA, PN, P; Drimaren K, R; Sumifix supra ...

4.1.4. Thuốc nhuộm bazơ - cation

Thuốc nhuộm bazơ là một trong những thuốc nhuộm ra đời đầu tiên.

Thuốc nhuộm bazơ khác với các thuốc nhuộm trực tiếp, axit, hoạt tính ở chỗ khi hòa tan trong nước, chúng phân ly thành phần mang màu tích điện dương.

Tuy được tổng hợp từ các gốc màu khác nhau nhưng tất cả thuốc nhuộm bazơ đều hòa tan tốt trong nước, có cường độ màu mạnh và độ tươi ánh rất cao. Đường như màu của chúng tươi hơn màu các loại thuốc nhuộm khác. Thuốc nhuộm bazơ cũng có đủ các gam màu.

Tuy nhiên, nhược điểm cơ bản của thuốc nhuộm bazơ là màu của chúng kém bền với ánh sáng và giặt tẩy. Vì vậy, trước đây cũng như hiện nay, chúng được dùng chủ yếu để in nhuộm giấy các loại, dùng trong công nghiệp ấn loát và mực in. Có một số màu đẹp cũng được dùng để nhuộm lụa tơ tằm, vải bông. Trường hợp muốn có màu bền thì phải chàm màu.

Ở nước ta, thuốc nhuộm bazơ được sử dụng trong in nhuộm chiếu cói, các mặt hàng mây tre gỗ. màu thu được khá bền và đẹp.

Thuốc nhuộm cation là loại thuốc nhuộm bazơ đặc biệt. Chúng có những đặc điểm giống thuốc nhuộm bazơ, chỉ khác ở chỗ chúng có khả năng bắt màu rất mạnh vào xơ PAN và chỉ dùng để in nhuộm cho các loại vải, hàng dệt kim từ loại xơ này. Chúng bắt màu vào xơ PAN trong môi trường axit yếu ở nhiệt độ 90-100°C. Thuốc nhuộm cation có đủ các gam màu từ vàng đến đen.

Bảng 7: Các loại thuốc nhuộm bazơ thường gặp

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Anh	ICI	Acrolon, Synacryl
Đức	BASF	Bazacryl
	Bayer	Astrasol
Liên xô		Cation
Mỹ	Du - Pont	Sevron
Nhật Bản		Cation, Diacryl, Daitoacryl
Pháp	Francolor	Lrcamin
Thụy Sĩ	Ciba - Geigy	Maxilon, Diorlin
	Sandoz	Sandocryl

4.2. Thuốc nhuộm không hòa tan trong nước

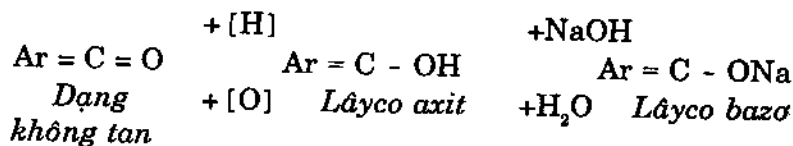
Để in nhuộm, người ta vẫn dùng một số thuốc nhuộm

KỸ THUẬT IN LỤA

không tan trong nước hoặc lúc đầu tan tạm thời, khi bắt vào vật liệu sẽ chuyển về dạng không tan

4.2.1. Thuốc nhuộm hoàn nguyên không tan

Thuốc nhuộm hoàn nguyên là những hợp chất màu hữu cơ cùng có chung một tính chất là không tan trong nước. Nhưng do trong phân tử của chúng có chứa các nhóm xeton, nên dưới tác dụng của chất khử sẽ chuyển về dạng lâyco axit. Dạng lâyco axit này chưa tan trong nước nhưng tan trong trong kiềm, gọi là lâyco bazơ. Dạng lâyco bazơ không những hòa tan trong nước mà còn có ái lực với các loại xơ xenlulo nên chúng bắt màu mạnh vào xơ. Mặt khác, sau khi bắt vào xơ, hợp chất lâyco bazơ của thuốc nhuộm hoàn nguyên lại dễ bị thủy phân và oxi hóa về dạng không tan ban đầu. Vì thế, chúng có tên gọi là thuốc nhuộm hoàn nguyên. Có thể tóm tắt quá trình trên như sau:



Khi chuyển sang dạng lâyco bazơ, thì màu của thuốc nhuộm sẽ biến đổi, thường là nhạt đi (gọi là màu ẩn). Khi oxi hóa hợp chất lâyco, màu ban đầu được phục hồi - quá trình này gọi là hiện màu. Đây là đặc điểm riêng của thuốc nhuộm hoàn nguyên. Người ta vận dụng tính chất kỹ thuật này của nó để thiết lập các quy trình hợp lý trong in nhuộm.

Về mặt cấu tạo, thuốc nhuộm hoàn nguyên bao gồm hai loại hợp chất hữu cơ. Loại thứ nhất là các hợp chất kiểu indigo (xanh chàm) và dẫn xuất của nó. Loại thứ hai từ các hợp chất thơm đa vòng gồm nhiều phân nhóm, nhưng các dẫn xuất của antrakinin chiếm tỷ lệ lớn trong loại này. Do có cấu tạo hóa học khác nhau, nên thuốc nhuộm hoàn nguyên khác nhau về điều kiện khử, điều kiện nhuộm (nhiệt độ, nồng độ chất khử, nồng độ kiềm...). Chúng được chia làm bốn nhóm:

- Nhóm một: Nhuộm ở nhiệt độ thấp ($25-30^{\circ}\text{C}$), nồng độ kiềm thấp và phải thêm muối ăn vào máng nhuộm.

- Nhóm hai: Nhuộm ở nhiệt độ 50°C , hàm lượng kiềm cần thiết cao hơn nhóm đầu, chỉ thêm muối ăn đối với những nhuộm màu đậm.

- Nhóm ba: Bắt màu vào xơ ở nhiệt độ 60°C , hàm lượng kiềm cao hơn hai nhóm trên, không cần thêm muối ăn vào máng nhuộm.

- Nhóm tư: Phải dùng xúc tác khi khử hoặc chỉ dùng riêng cho in hoa.

Ưu điểm nổi bật của thuốc nhuộm hoàn nguyên là có đủ gam màu, màu tươi, thuần sắc, độ bền màu cao với mồ hôi, ánh sáng...

Nhược điểm của nó là: kém bền màu với ma sát; quá trình chuẩn bị in nhuộm phức tạp; sau khi in nhuộm phải xử lý bằng dung dịch xà phòng - natri cacbonat ở nhiệt độ gần sôi để tăng thêm độ tươi màu và tách những phần tử thuốc nhuộm chỉ bám ở mặt ngoài vật liệu. Thuốc nhuộm này đắt tiền, nên dùng để in nhuộm cho những mặt hàng từ xenlulo cần có độ màu rất cao.

KỸ THUẬT IN LỤA

Loại thuốc nhuộm này không dùng trong nhuộm len và lụa tơ tằm vì dung dịch của chúng có tính kiềm mạnh.

Bảng 8: Một vài loại thuốc nhuộm hoàn nguyên không tan thường gặp

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Anh Ba Lan Đức	ICI BASF, Bayer, Heochst	Caledon, Durindone Helanthrène Indanthrène
Liên xô Mỹ Nhật Bản CH Séc và Slovakia Thụy Sĩ	Du - Pont Ciba - Geigy Sandoz	Cubovui Sulfanthrène Mikerthrène, Nihonthrène Ostanthrène Cibanone, Semdothrène

4.2.2. Thuốc nhuộm hoàn nguyên tan

Quá trình chuẩn bị dung dịch nhuộm và hồ in từ thuốc nhuộm hoàn nguyên không tan rất phức tạp. Hơn nữa, ở dạng lâyco bazơ, thuốc nhuộm có ái lực lớn với xơ xenlulo, bắt màu quá nhanh, dễ gây loang màu. Để khắc phục nhược điểm này, người ta chuyển dạng không tan của thuốc nhuộm hoàn nguyên về dạng este sunfonat hòa tan trong nước, có dạng tổng quát là $Ar = C - O - SO_3Na$.

Tùy theo hăng sản xuất và nguồn gốc từ dạng không tan, chúng có các tên gọi khác nhau như: Indigosol (từ indigo), Soledon (từ calendon), Solasol (từ solanthrène), Anthrasol (từ indanthrène), Cubosol (từ cubovui)...

Tất cả những thuốc nhuộm thuộc loại này đều dễ tan trong nước. Trong môi trường axit, chúng bị xà phòng hóa, giải phóng thuốc nhuộm về dạng lâyco axit.

Dạng lâyco axit kém bền, rất dễ bị oxi hóa để chuyển về dạng không tan ban đầu.

Ở dạng hòa tan, thuốc nhuộm hoàn nguyên có dạng màu ẩn. Quá trình xà phòng hóa este và oxi hóa để chuyển về dạng không tan đồng thời cũng chuyển từ màu ẩn sang màu thật, được gọi là quá trình hiện màu.

Thuốc nhuộm hoàn nguyên tan rất thuận tiện để nhuộm các màu nhạt và nhất là để in hoa. Phạm vi sử dụng của chúng bao gồm các mặt hàng từ xơ xenlulo, lụa tơ tằm, và một số mặt hàng len. Màu của của loại thuốc nhuộm này tươi và thuần sắc. Quy trình in nhuộm đơn giản. Thuốc nhuộm hoàn nguyên tan có độ bền màu rất cao, vì thế, nó là loại thuốc nhuộm quý và đắt.

4.2.3. Thuốc nhuộm lưu huỳnh

Thuốc nhuộm lưu huỳnh không hòa tan trong nước và một số dung môi hữu cơ. Nhưng giống như thuốc nhuộm hoàn nguyên, dưới tác dụng của chất khử, nó chuyển về dạng lâyco axit không tan trong nước nhưng tan trong kiềm, thành dạng lâyco bazơ. Dạng lâyco bazơ lại rất dễ bị thủy phân và oxi hóa về dạng không tan ban đầu. Dựa vào tính chất cơ bản này của thuốc

KỸ THUẬT IN LỤA

nhuộm lưu huỳnh, người ta dùng nó để nhuộm chủ yếu cho các loại vải, xơ xenlulo.

Chất khử được dùng cho thuốc nhuộm lưu huỳnh là natri sunfua. Thuốc nhuộm lưu huỳnh không có đủ màu. Cho đến nay, vẫn chưa tổng hợp được màu tím và màu đỏ thuần sắc.

Chúng được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp dệt để nhuộm vải từ xơ xenlulo; không nhuộm được len và tơ tằm vì dung dịch nhuộm có tính kiềm mạnh.

Nhược điểm chủ yếu của thuốc nhuộm lưu huỳnh là màu kém tươi, độ bền màu với giặt cao nhưng với ánh sáng và không khí chỉ bền vào loại trung bình.

Bảng 9: Một vài loại thuốc nhuộm lưu huỳnh thường gặp

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Anh	ICI	Thionol
Ba Lan		Sulphur
Đức	Bayer	Sulphur
Mỹ	Du - Pont	Sulfogène
Thụy Sĩ	Ciba - Geigy	Pyrogène, Eklips, Thiothinone
	Sandoz	Thional, Sandon
	Casselle	Immedial

4.2.4. Thuốc nhuộm phân tán

Thuốc nhuộm phân tán có các tính chất chung sau:

- Không chứa các nhóm tạo tính tan cho thuốc nhuộm. Độ tan trong nước thấp (chỉ khoảng từ 0,2 - 8 mg/l ở 25°C; ở nhiệt độ 80 - 100°C, độ tan của chúng chỉ đạt tối đa 0,5 g/l).

- Trong phân tử có chứa các nhóm amin ở dạng tự do hoặc đã ankyl hóa, nên thuốc nhuộm có tính bazơ yếu hoặc trung tính.

- Khối lượng phân tử không lớn (250 - 300 đvc.), kích thước phân tử nhỏ và cấu tạo không phức tạp.

- Nhiệt độ nóng chảy và thăng hoa của chúng tương đối cao (250-300°C).

- Ở dạng huyền phù, phân tán cao, kích thước hạt khoảng 0,2÷2µm. Trong quá trình in nhuộm, chúng không chịu bất kỳ một biến đổi nào.

Thuốc nhuộm phân tán có đủ các gam màu từ vàng đến đen. Màu của chúng tươi bóng. Chúng được dùng chủ yếu để nhuộm xơ tổng hợp và một số vật liệu cao phân tử. Chúng cũng được dùng phổ biến để in hoa vải tổng hợp, vải pha theo các phương pháp truyền thống, và hiện nay được sử dụng để in theo phương pháp in thăng hoa hay in chuyển.

Những hợp chất màu dùng trong thuốc nhuộm phân tán cần phải thỏa mãn các chỉ tiêu: có độ bền màu cao với giặt, ánh sáng, khói, và đặc biệt là với thăng hoa.

Để cho thuốc nhuộm phân tán có thể bắt sâu vào trong xơ, khi nhuộm cũng như khi in hoa đều phải xử lý vải ở nhiệt độ cao từ 180-220°C.

KỸ THUẬT IN LỤA

Bảng 10: Các loại thuốc nhuộm phân tán hay gặp

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Anh	ICI	Dispersol, Serizol, Serilen,
Ba Lan		Duranol T
Đức		Synten P
		Polysisthrène, Samorone,
		Vialonfast, Perliton,
		Celletonfast, Palanil, Rozolin
Mỹ	Du - Pont	Acetamène, Celatren, Latil,
		Easman, Easmanpolyester
Nhật Bản	Sumitomo	Sumikaron
Pháp	Francolor	Acetosol, Esterophyl,
		Esteroquinone, Amichrome fast
		Ostacet
CH Séc và Slovakia	Ciba - Geigy,	Terasil, Cibaset, Elanin,
Thụy Sĩ		
	Sandoz	Setaron, Aviron
		Foron, Terindosol, Artizin

Gần đây, một số hãng đã sản xuất ra các loại hỗn hợp từ 2 - 3 loại thuốc nhuộm khác nhau để in nhuộm cho vải tổng hợp pha với xơ thiên nhiên.

4.2.5. Thuốc nhuộm pigment

Pigment là những chất màu (bột màu) không hòa tan trong nước, không tan trong các dung môi hữu cơ, không có ái lực với xơ sợi và các vật liệu khác, Đa số chúng là các chất màu hữu cơ không tan, cũng có một số là các bột màu vô cơ hoặc bột kim loại nghiền mịn.

Đặc điểm chung của pigment là có màu tươi, độ bền màu với ánh sáng cao. Để sử dụng, chúng được nghiền mịn, đến kích thước hạt dưới $2\mu\text{m}$ và được phối trộn với chất phân tán để duy trì ở dạng bột mịn, không vón cục trở lại. Để chống bốc bụi, người ta thường sản xuất pigment ở dạng bột nhão chứa từ 15 - 25% pigment nguyên chất, phần còn lại là nước và các phụ gia khác.

Để cho pigment bám dính được vào vật liệu khi in, người ta phải dùng các chất tạo màng. Đó là các nhựa cao phân tử bán đa tụ được chế sẵn ở dạng nhũ tương. Pigment được phối trộn với nhựa bán đa tụ và chế thành hồ in. Sau khi in, sấy và xử lý ở nhiệt độ thích hợp ($130-150^{\circ}\text{C}$), nhựa bán đa tụ sẽ tiếp tục đa tụ thành màng cao phân tử hoàn chỉnh, không tan trong nước, bám chặt vào vật liệu và đồng thời cũng gắn các hạt pigment vào vật liệu. Như vậy, chất lượng pigment tốt hay xấu chủ yếu thể hiện ở các chỉ tiêu về màu sắc, độ bền với ánh sáng và độ mịn. Còn độ bền với giặt và các chỉ tiêu khác thì phụ thuộc vào bản chất của màng cao phân tử gắn nó vào vật liệu và phụ thuộc vào các chất phụ gia khác.

Thuốc nhuộm pigment và phương pháp in pigment đang được sử dụng phổ biến. Nó có thể được dùng để

KỸ THUẬT IN LỤA

in trên bất kỳ loại vật liệu nào, nhờ sự gắn màu bằng màng cao phân tử.

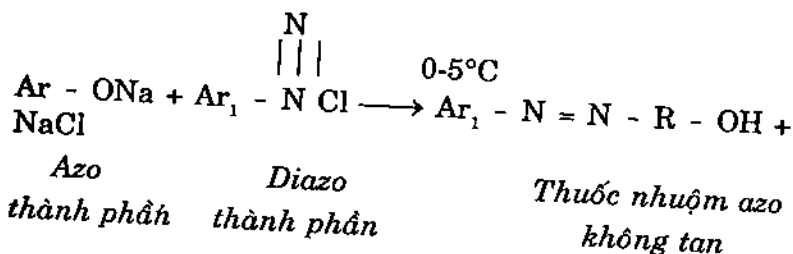
Ngoài những loại pigment thông thường, người ta còn sản xuất ra một số mặt hàng pigment có tính huỳnh quang - dưới tác dụng của ánh sáng mặt trời, nó phát ra các tia huỳnh quang.

Bảng 11: Các loại thuốc nhuộm pigment hay gặp

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Ba Lan		Pigment Poloprint
Đức	BASF	Helizarin
	Bayer	Acramin
	Heochst	Imperon
Italia	ACNA	Velesta
	Lamberti	Lifebond
	Mineva	Mineprint
Liên xô		Pigment
Mỹ	Inmont	Hifast (type O, type W)
	Hilton - Davis	Lifebond, Seabond
	Roma	Questrol
	Verona	Acramin
Nhật Bản		Oritex, Ryudies pigment
Pháp	CFMC	Neopralac
CH Séc và Slovakia		Versaprint
Thụy Sĩ	Ciba	Microfix, Orema, Oremasin

4.2.6. Thuốc nhuộm azo không tan

Thuốc nhuộm loại này còn có tên gọi là thuốc nhuộm naftol hay thuốc nhuộm lạnh. Trong phân tử của chúng có chứa nhóm azo ($-N=N-$), nhưng không chứa các nhóm có tính tan ($-SO_3Na$, $-COONa$) nên chúng không hòa tan trong nước. Để in nhuộm, người ta phải tổng hợp trực tiếp chúng trên vải từ hai loại hợp chất gọi là azo thành phần và diazo thành phần theo phản ứng kết hợp tổng quát như sau:



Ở đây, Ar và Ar₁ là các gốc hữu cơ chưa có màu.

Phản ứng trên là phản ứng kết hợp azo hay phản ứng hiện màu.

Ưu điểm của loại thuốc nhuộm này là có màu tươi, có độ bền màu với giặt (do không tan trong nước), giá thành thấp, quá trình in nhuộm đơn giản. Ngoài ra, do chứa nhóm azo nên thuốc nhuộm dễ bị mất màu dưới tác dụng của chất khử. Lợi dụng tính chất này, người ta sử dụng thuốc nhuộm azo để nhuộm nền và in hoa theo kiểu in phá gần màu.

Nhược điểm chủ yếu của thuốc nhuộm azo là có độ bền không cao lắm dưới tác dụng của ánh sáng. Chúng

KỸ THUẬT IN LỤA

được sử dụng để in hoa trên vải và các sản phẩm từ xenlulo, và dùng để in các bản vẽ thiết kế.

Để làm azo thành phần, người ta dùng các hợp chất naftol. Các hợp chất này không tan trong nước, tan trong dung dịch kiềm thành naftolat. Naftolat được ngấm trước vào vật liệu, sau đó in hợp chất diazo lên vật liệu. Ở nơi nào có hồ in thì màu của thuốc nhuộm sẽ được hiện nhờ phản ứng kể trên. Các naftol thường gặp là: naftol AS, naftol ASD, naftol AS - RL, naftol AS - OL, naftol AS - BO, naftol As - BS ...

Để làm diazo thành phần, người ta dùng các azoamin hay còn gọi là bazơ. Những hợp chất này được diazo hóa để chuyển thành dạng hợp chất diazo có khả năng tham gia vào phản ứng tạo màu với naftol. Những azoamin thường gặp là: azoamin da cam O, azoamin đỏ tía 2G, azoamin đỏ G, azoamin xanh lam 2B, azoamin xanh lam O...

Quá trình diazo hóa để chuyển azoamin về dạng hợp chất diazo phải thực hiện ở nhiệt độ thấp (0-5°C). Sau khi chuẩn bị xong phải dùng ngay, không bảo quản được lâu. Vì vậy, người ta sản xuất dạng ổn định của hợp chất diazo, khi dùng mới chuyển nó về dạng hoạt động. Những dạng đó là:

- Muối diazol: là tên chung chỉ các hợp chất diazo đã bị thụ động bằng cách tạo thành dạng muối kép bằng các muối Na_2SO_4 , ZnCl_2 . Loại này chủ yếu dùng để nhuộm.

Hỗn hợp của naftol và hợp chất diazo đã chuyển về dạng ổn định ở dạng chế phẩm. Các chế phẩm này được pha chế với hồ, in lên vải hoặc giấy và tạo nên môi trường axit để trung hòa kiềm dư, màu của thuốc

nhuộm sẽ xuất hiện ngay. Các chế phẩm thường gặp là: diazotol, rapidfast, cibagen, thinogen, momentogen, brentogen, diazoaminol, pologene ...

4.3. Danh pháp thuốc nhuộm

Nhìn chung, tên gọi và ký hiệu của thuốc nhuộm gồm ba phần:

- Phần đầu dùng để chỉ loại thuốc theo phân loại kỹ thuật như: trực tiếp, kỹ thuật, hoạt tính... Mặc dù rất nhiều thuốc nhuộm được gọi theo tên thương phẩm riêng của hãng sản xuất, nhưng tên gọi của các loại thuốc nhuộm thì có thể xem như đã được quốc tế hóa, trong đó, tiếng Anh và tiếng Pháp được sử dụng nhiều.

- Phần thứ hai dùng để chỉ màu của thuốc nhuộm. Có thể gặp các từ chỉ màu đơn như: xanh lam, xanh lục, đỏ, vàng, tím; và cũng có thể gặp các từ chỉ màu ghép như: tím đỏ, nâu đỏ, xanh ánh đỏ, hoặc tên các màu tương tự với màu có trong tự nhiên như: vàng chanh, vàng rơm, vàng kim, xanh nước biển, xanh da trời...

- Phần thứ ba dùng để chỉ sắc hay ánh màu của thuốc nhuộm. Phần này được biểu thị bằng chữ cái đầu tiên của ba màu cơ bản: xanh lam, đỏ và vàng:

- + B: chỉ sắc xanh lam (tiếng Anh, Pháp, Đức).

- + R: chỉ sắc đỏ (tiếng Anh, Pháp, Đức).

- + G: chỉ sắc vàng (tiếng Đức), nhiều hãng của các nước khác cũng dùng ký hiệu này. Riêng hãng Francolor dùng chữ J (tiếng Pháp).

Để chỉ cường độ của sắc, người ta dùng hai chữ cái liền nhau như BB, RR, GG, hoặc các chữ số đặt trước

KỸ THUẬT IN LỤA

chữ cái như 2B, 3B, 5R. Chữ số càng lớn thì màu sắc càng mạnh.

Bảng 12: Một vài tên gọi tương ứng của các loại thuốc nhuộm

Tên các loại thuốc nhuộm			Tên thương phẩm thường gặp
Tiếng Việt	Tiếng Anh	Tiếng Pháp	
Trực tiếp	Direct	Direct	Diphenyl, Sirius
Axit	Acid	Acide	Pirazol, Chloramin
Hoạt tính	Reactive	Réactif	Erirosin, Irganol, Carbolan, Midlon...
Bazơ	Basic	Basique	Procion, Cibacron, Ostazin, Levafix...
Cation	Cation	Cationoide	Malachite, Auramine, Rhodamine...
Hoàn nguyên không tan	Vat dyes	Colorant à cuve	Daitoacryl, Astrasol, Indanthrène, Solanthrène, Caledon, Durindone.
Hoàn nguyên tan	Indigosol	Indigodol	Solazol, Cubosol, Anthrasol...
Lưu huỳnh	Sulphur	Sulfogène	Thionol, Pyrogène, Immedial...
Phân tán	Disperse	Dispersé	Foron, Terasil, Easman, Synten...
Pigment	Pigment	Pigmentaire	Oritex, Poloprint, Acramin...
Azo không tan	Azoic	Biazoique	Rapidfast, Rapidogen, Cibagen.

Bảng 13: Màu thường gặp của thuốc nhuộm

Tiếng Việt	Tiếng Anh	Tiếng Pháp	Tiếng Đức
Xanh lam	Blue	Bleu	Blau
Xanh da trời	Sky-blue	Bleu de ciel (bleu d'azur)	
Xanh nước biển	Sea-blue	Bleu marine	
Xanh lục	Green	Vert	Gelb
Vàng	Yellow	Jaune	
Vàng kim	Golden yellow	Jaune d'or	
Da cam	Orange	Orange	Rot
Đỏ	Red	Rouge	
Tím	Violet	Violet	
Nâu	Brown	Brun	
Đen	Black	Noir	
Trắng	White	Blanc	
Hồng	Pink	Rose	
Ghi	Grey	Gris	
Ghi sẫm	Dark grey	Gris foncé	

Ngoài ra, trong tên thương phẩm của thuốc nhuộm, ta còn gặp các chữ cái để chỉ những đặc điểm riêng hay tính năng của chúng:

+ F: thuốc nhuộm hoàn nguyên có độ bền màu cao (fast).

+ FA: Thuốc nhuộm hoàn nguyên bền màu dạng bột nhão, dùng cho in hoa và hấp nhanh (flash ageing).

KỸ THUẬT IN LỤA

+ FD: Thuốc nhuộm hoàn nguyên được sản xuất ở dạng bột mịn phân tán cao (fine disperse).

+ GF: Thuốc nhuộm bền với khí thoát ra từ ống khói (gaz - fast).

+ GFL: Thuốc nhuộm bền với khói lò và ánh sáng (gaz - fast, light).

+ H: Khi đứng cuối tên gọi thuốc nhuộm, có nhiều nghĩa:

Với thuốc nhuộm hoạt tính: Chỉ loại có thể nhuộm ở nhiệt độ cao (hot).

Với thuốc nhuộm phân tán: Chỉ rằng nó bền nhiệt.

Với thuốc nhuộm hoàn nguyên: Chỉ rằng nó thuộc nhóm helion.

+ I: Khi đứng sau tên thuốc nhuộm, có nhiều ý nghĩa: Thuốc nhuộm dùng để in hoa do hãng Francolor sản xuất (impression).

Thốc nhuộm Indigosol và Indanthrène có độ bền màu cao do hãng Durant sản xuất.

+ ITR: Chỉ màu đỏ của thuốc nhuộm naftol có độ bền màu cao ngang thuốc nhuộm hoàn nguyên (indanthrène turkish red).

+ K: Thuốc nhuộm hoàn nguyên phải nhuộm ở nhiệt độ thấp (Kalt: tiếng Đức nghĩa là lạnh).

+ L, LL: Thuốc nhuộm có độ bền màu cao và rất cao với ánh sáng (light, lumière)

+ LSW: Thuốc nhuộm bền màu với ánh sáng, thăng hoa và giặt (light, sublimation, washing).

+ M: Thuốc nhuộm hoạt tính phải nhuộm ở điều kiện êm dịu, như nhiệt độ thấp, độ kiềm yếu (mild).

+ N: Thuốc nhuộm mới được sản xuất (new, nouveau, neu).

+ O: Thuốc nhuộm indigosol được sản xuất từ indigo (origin, origine).

+ P: Ký hiệu có nhiều nghĩa:

Thuốc nhuộm dành riêng cho giấy (paper, papier).

Thuốc nhuộm axit dùng riêng cho xơ polyamit, do hãng Bayer và Geigy sản xuất.

+ S: Khi đặt sau tên thuốc nhuộm, có nhiều nghĩa:

Thuốc nhuộm thương phẩm có hàm lượng bằng hàm lượng mẫu chuẩn (standard brand), do hãng ICI sử dụng.

Thuốc nhuộm bền với mồ hôi (sweat).

Thuốc nhuộm axit neolan do hãng Ciba sản xuất, dùng để in nhuộm lụa tơ tằm (silk, seide).

Thuốc nhuộm dễ hòa tan trong nước (soluble).

Thuốc nhuộm phân tán bền với thăng hoa.

+ SF: Thuốc nhuộm siêu bền (super fast).

+ SE: Thuốc nhuộm bền với nước muối (salt - echt)

+ SQ: Thuốc nhuộm có độ mịn cao, chất lượng cao (super fine quality).

+ T: Thuốc nhuộm chuyên dùng cho vải terilen (polieste).

+ W: Có nhiều nghĩa:

Thuốc nhuộm bền với nước (water).

Thuốc nhuộm bền với giặt (washing).

Một số thuốc nhuộm trực tiếp có thể nhuộm cho hỗn hợp len - bông (wool - cotton).

KỸ THUẬT IN LỤA

+ X, XX: Thuốc nhuộm có độ bền màu rất cao (extra).

- Vài thí dụ về tên thuốc nhuộm nhuộm thương phẩm:

Procion brilliant sky - blue H5S: thuốc nhuộm hoạt tính màu xanh da trời tươi, có thể nhuộm ở nhiệt độ cao, có hàm lượng cao gấp năm lần mẫu chuẩn.

Serisol red brown HWL: thuốc nhuộm phân tán có màu nâu đỏ, bền nhiệt, bền với giặt và ánh sáng.

Easman polyester rose RLSW: thuốc nhuộm phân tán màu hồng, dùng cho vải polyeste, có ánh đỏ, bền với ánh sáng, thăng hoa và giặt.

Solanthrene violet 4 RP: thuốc nhuộm hoàn nguyên không tan, bột mịn màu tím, ánh đỏ mạnh, dùng để nhuộm và in giấy.

Nếu ở trước tên thuốc nhuộm có chữ CI và sau tên có ghi số 60, 70.. thì đó là số thứ tự màu trong Color Index.

II. CÁC LOẠI KEO

Trong thành phần của hồ in (mực in), ngoài thuốc nhuộm, còn có một thành phần quan trọng thứ hai. Đó là hồ. Người ta dùng các chất keo có sẵn trong thiên nhiên, hoặc các chế phẩm đã biến tính từ hợp chất thiên nhiên, các keo tổng hợp, keo nhũ tương để pha chế hồ. Chất keo dùng để pha chế hồ in phải đảm bảo những yêu cầu chung sau đây:

- Có độ đặc, độ nhớt và độ dính nhất định.

- Bền khi bảo quản, không bị rửa (bị phân lớp)

- Dễ thấm vào vật liệu, dễ giặt sạch ra khỏi vật liệu.
- Không tham gia vào phản ứng với thuốc nhuộm.
- Dễ hòa tan hoặc trương nở trong nước.

1. Keo ưa nước

Những keo thuộc họ này bao gồm các cao phân tử thiên nhiên và tổng hợp. Khi hòa tan vào nước, ở nhiệt độ cao, thì bị hồ hóa, chuyển thành dung dịch có độ nhớt, độ đặc nhất định.

1.1. Tinh bột và tinh bột biến tính

Tinh bột, còn gọi là "bột lọc", thu được khi chế biến các loại ngũ cốc. Chúng là hỗn hợp của hai polysacarit: Amiloza và Amilozapectin.

Khi đun nóng trong nước, các hạt tinh bột nở to và chuyển thành dung dịch nhớt, đặc, dính - gọi là hồ. Nhiệt độ hồ hóa của mỗi loại tinh bột khác nhau. Chẳng hạn: tinh bột khoai tây: 55 - 60°C; tinh bột ngô: 70 - 75°C; tinh bột gạo và củ mì: 75 - 90°C ...

Ưu điểm: Tinh bột dễ tạo, nên dung dịch hồ có độ keo đặc ao. Chỉ cần 100 - 200 gam tinh bột, có thể nấu được 1000 gam hồ có đủ độ đặc cần thiết.

Nhược điểm: kém bền khi bản quản, dễ bị phân lớp, có độ dính quá cao, khó thấm vào vải và khó giặt sạch khỏi vải, biến đổi độ đặc khi gặp kiềm. Do những hạn chế này, người ta ít dùng hồ tinh bột nguyên chất để pha chế hồ in, phải thường phối trộn nó với các loại hồ khác hoặc biến tính nó để thu được hồ thích hợp.

KỸ THUẬT IN LỤA

Sovitex ST: tinh bột được biến tính bằng cách nấu chín, sấy khô và nghiền mịn cơ học, để giảm độ keo dính, làm cho hồ dễ thấm vào vải, dễ giặt sau khi in xong. Tinh bột đã qua xử lý, việc nấu hồ sau này sẽ nhanh hơn, nhiệt độ thấp hơn. 120 - 125g sovitex ST đủ để chuẩn bị 1 kg hồ. Loại hồ này được dùng để in với thuốc nhuộm hoàn nguyên và indigosol.

Dextrin (British gum): Sản phẩm biến tính của tinh bột bằng cách gia nhiệt ở 150 - 200°C hoặc bằng cách ủ axit để cắt ngắn mạch. Nó là hỗn hợp của nhiều sản phẩm có mức độ trùng hợp thấp hơn tinh bột nguyên thủy. Dextrin hòa tan trong nước ấm, dễ bị hồ hóa. Do độ dính và độ keo đặc thấp nên phải dùng 500 - 700 g dextrin mới chuẩn bị được 1 kg hồ. Song, loại hồ này rất dễ ngấm vào vải, dễ giặt ra khỏi vải, không bị biến đổi khi gặp kiềm, có khả năng giữ hình cao nên vẫn hoa rất nét, bền trong bảo quản. Do có tính khử, nên dextrin được dùng để pha chế hồ in bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên và indigosol.

Cacboxyl - metyl - tinh bột (CMS, S từ chữ starch): Este của tinh bột. Chế phẩm này hòa tan trong nước, tạo nên dịch hồ có độ nhớt cao, chỉ 60 - 70 g CMS, đủ để chuẩn bị 1 kg hồ.

Hồ CMS bền với vi khuẩn, nấm mốc, bền với axit và kiềm, dễ thấm vào vải, dễ giặt ra khỏi vải, rất thích hợp để pha chế hồ in hoàn nguyên trong phương pháp in khuôn lưới. Loại hồ này cũng được dùng để pha chế ở in từ rapidogen và một số thuốc nhuộm khác nữa.

Solvitose 5: Sản phẩm tiếp tục biến đổi của CMS để chuyển thành dạng muối natri của axit polyglucoronic, có phản ứng đặc trưng là khi thêm dung

dịch đồng sunfat vào thì nó bị kết tủa. Khả năng kết dính của solvitose do các hãng sản xuất khác nhau. Thường thì dung dịch solvitose 6% đã đạt được độ đặc và độ dính cần thiết. Hồ in từ solvitose 5 có ưu điểm là cho màu đều trên toàn bộ vân hoa, các đường viền đạt độ nét cao, bền khi bảo quản và được dùng để phối chế khi chuẩn bị hồ nhũ tương.

Hồ tinh bột - formandehit: Tinh bột, khi chế biến với formandehit sẽ chuyển thành dạng gen, làm cho độ nhớt tăng rất cao do tạo nên liên kết giữa tinh bột và formandehit. Loại gen này rất khó pha loãng thành khối đồng nhất, nên khi chuẩn bị hồ phải đưa dần nước vào và khuấy đều. Thành phần của dung dịch hồ có thể lấy là:

Tinh bột	100 g
Formandehit 40%	60 ml
Amoni sunfat	4 g
Nước lạnh	30 ml

Hỗn hợp được trộn đều, đun nóng đến 100°C , đồng thời thêm nước cho đến 1000 g để có độ đặc mong muốn. Hồ này được dùng để in hoa bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên, theo phương pháp hai pha, vì khi gặp kiềm nó sẽ keo tụ.

Nhược điểm của loại hồ này là khi sấy sẽ có formandehit thoát ra.

1.2. Keo từ este xenlulo

Xenlulo không hòa tan trong nước, nhưng khi biến tính bằng cách este hóa thì nó chuyển về dạng có thể hòa tan trong kiềm yếu, nước nóng và cả nước lạnh,

KỸ THUẬT IN LỤA

tạo nên dung dịch hồ có độ nhớt và độ đặc cao, có thể dùng để phối chế hồ in hoa. Sau đây là các chế phẩm thông dụng:

Muối natri - cacboxyl - metyl - xenlulo (Na - CMC): Tùy theo mức độ trùng hợp của mạch xenlulo (n) và mức độ este hòa (m_e) mà sản phẩm thu được sẽ có độ nhớt thấp, trung bình hay cao, và sẽ hòa tan được trong dung dịch kiềm loãng hay trong nước. CMC ở dạng muối natri được sản xuất với nhiều loại và dùng vào nhiều mục đích khác nhau như: để hồ sợi dọc, dùng làm chất keo tụ và làm chất độn. Loại dùng để pha chế hồ in hoa có $n = 350 - 500$, với $m_e = 45 - 50$; hòa tan trong dung dịch kiềm loãng và nước nóng tạo nên dung dịch hồ trong suốt và có độ nhớt cao. Hồ CMC được dùng để pha chế hồ in bằng thuốc nhuộm diazo và thuốc nhuộm hoàn nguyên. Dung loại hồ này, hiệu quả in và màu sắc đạt được rất cao.

Hồ muối amoni của CMC (NH_4 - CMC): Khác với Na - CMC, loại này không những hòa tan trong nước, mà còn hòa tan trong rượu etylic 40% và một số dung môi khác. Khi xử lý với glyxerin, tiodiglycol và một số chất tương tự, nó trở nên hóa dẻo. Ở $130 - 140^\circ C$, amoni thoát đi, hồ này trở về dạng H - CMC, không tan trong nước và tạo thành màng mỏng. Vì thế, nó được phối trộn với chất tạo màng và hồ nhũ tương để in pigment.

Hồ NH_4 - CMC: rất thuận tiện để pha chế hồ in dùng cho các loại vải tổng hợp, các loại bao bì bằng vật liệu tổng hợp, vì nó hòa tan trong dung môi và dễ tẩy. Loại hồ này rất thuận tiện cho in lụa.

1.3. Keo từ rong biển

Trong thân, lá rong biển, có chứa axit anginic, là loại axit cao phân tử. Để tách axit này ra khỏi rong biển, người ta chuyển nó về dạng muối hồ đặc hiệu để in với thuốc nhuộm hoạt tính. Ngoài ra, nó cũng được dùng để in với thuốc nhuộm axit, thuốc nhuộm phân tán và pha với hồ nhũ tương để in pigment. Dùng anginat để pha chế hồ in, phần lớn cho màu tươi, thuần sắc, hiệu suất sử dụng thuốc nhuộm cao. Loại hồ này không dùng để in bằng thuốc nhuộm cation và bazơ, vì sẽ tạo kết tủa.

Manutex RS, LN, F: Tên thương phẩm của anginat được sản xuất với khả năng tạo nên hồ có độ nhớt khác nhau và ngoài dạng muối natri, chúng còn chứa các muối của các kim loại khác. Thí dụ, manutes RS có đến 10% sản phẩm là muối canxi. Những chế phẩm này được chế hồ in của thuốc nhuộm axit, axit chứa kim loại, hoàn nguyên, hoạt tính (trừ loại levafix).

Bột rong biển: Chế phẩm nghiền từ thân lá rong biển, có kích thước hạt từ 20 - 60 μm , chứa khoảng 22 - 25% axit anginic. Khi chuẩn bị hồ, người ta nấu bột rong biển với dung dịch Na_2CO_3 ở nhiệt độ gần sôi. Khi đó, axit anginic sẽ chuyển thành anginat hòa tan trong nước. Dung dịch hồ được lọc, loại bỏ những phần không hòa tan và dùng vào việc phối chế hồ in.

1.4. Keo từ nhựa cây

Hiện nay, trong phối chế hồ in, người ta vẫn thường sử dụng nhựa một số cây mọc ở châu Phi và Trung đông. Công thức hóa học của chúng chưa được rõ, nhưng

Nói chung, chúng là các polysacarit. Chúng rất thích hợp để in trên vải tổng hợp và in khuôn lưới.

Keo arabic (Arabic gum): Thu được từ nhựa cây *Acacia arabica*. Nó dễ hòa tan trong nước nóng, nhưng bị kết tủa trong dung dịch rượu - axit clohidric. Bị keo tụ dưới tác dụng của chì axetat và kẽm sunfat. Khi gặp muối nhôm thì tăng độ nhớt. Tuy dịch hồ có độ nhớt cao, nhưng độ đặc thấp nên phải dùng 250 - 300g keo arabic mới chuẩn bị được 1kg hồ. Ưu điểm của hồ arabic là cho văn hoa đều, đạt độ nét và thuần sắc cao, dễ thấm và dễ giặt khỏi vải. Nhược điểm là khó phối trộn với những hồ khác.

Keo Senegal (Senegal gum): Thu được từ cây *Acaia avex*. Nó hòa tan trong nước và cho dịch hồ đồng nhất. Khi hòa tan trong nước, nó rất nhạy cảm với kali hidroxit và muối đồng. Khi gặp borat thì dịch hồ tăng độ đặc. Hồ từ loại keo này cũng có những ưu điểm như hồ arabic nhưng không quý bằng.

Keo tragan (Tragacanth gum): Lấy từ nhựa cây họ *stragalus verus*, *Astrgalus guminifer*. Loại keo này khó hòa tan trong nước. Khi chuẩn bị hồ phải ngâm trong nước 6 - 12 giờ, cho đến khi trương nở đều, sau đó nấu trong nồi áp suất 4 - 6 giờ. Tragan có độ keo đặc rất cao, nên chỉ 60 - 80g đã chuẩn bị được 1 kg hồ. Ưu điểm của keo này là cho văn hoa nét, màu tươi, dễ thấm và dễ giặt khỏi vải, dễ pha trộn với các hồ khác. Vì đắt nên nó được dùng để phối với các hồ khác.

1.5. Hồ silicat

Axit silic H_2SiO_2 có khả năng tạo nên dịch hồ có

độ dính và độ nhớt cao, trong suốt. Nguyên liệu để chế tạo hồ là natri silicat. Song loại hồ này thường kém bền, nên phải phối với các loại hồ khác, chẳng hạn như tinh bột, CMC, anginat...

Khi chuẩn bị hồ tinh bột - silicat, người ta trộn đều natri silicat với huyền phù của tinh bột. Tinh bột sẽ trương nở, chuyển thành aparatin và hồ hóa. Khi trung hòa và axit hóa hỗn hợp, natri silicat sẽ chuyển về dạng axit silic có độ nhớt cao, ổn định do được bao phủ bởi tinh bột. Loại hồ phối này bền và rẻ, dùng để in với thuốc nhuộm hoàn nguyên, azo không tan và thuốc nhuộm hoạt tính. Kết quả thu được rất khả quan.

1.6. Hồ từ vật liệu tổng hợp

PVA (polyvinyl alcohol): Được tổng hợp với mức độ trùng hợp khác nhau. PVA thương phẩm có dạng hạt, dễ hút ẩm, đóng gói trong bao kín. PVA hòa tan trong nước, có độ dính cao, tạo thành màng dai, dùng để hồ sợi dọc (vixco, axetat, polyamit...) và cũng dùng để phối chế hồ khi chụp lưới. Hồ PVA ít được dùng để pha chế hồ in.

Polyacrylamit: được sản xuất dưới dạng hạt đóng bao kín. Polyacrylamit hòa tan trong nước, tạo thành dịch hồ đồng nhất, có độ nhớt và dính cao, nhưng nó không được dùng ở dạng nguyên chất vì khó bám vào rãnh khắc của trục in và chuyển sang vải không hoàn toàn. Tuy nhiên, loại hồ này được sử dụng rất hiệu quả khi phối trộn với hồ tinh bột. Kết quả in rất cao, màu đậm và nét, được dùng nhiều trong in hoàn nguyên và azo không tan.

Polyacrylat: Hòa tan trong nước cho dung dịch hồ

KỸ THUẬT IN LỤA

có độ nhớt và dính cao. Nó được dùng để phối chế hồ in thuốc nhuộm axit và nhiều thuốc nhuộm khác.

Lutexal HP, HSD: Loại hồ được sản xuất ở dạng bột nhão. Được dùng chủ yếu để in theo phương pháp pigment. Nó là một loại cao phân tử tổng hợp, nguồn gốc acrylic. Nó được phối chế với các thành phần phụ khác, hòa tan trong nước và khi khuấy trộn mạnh thì tạo nên hệ thống hồ có độ đặc cao. Do có khả năng keo đặc cao, nên hàm lượng lutexal trong dịch hồ chỉ chiếm 2 - 5% khối lượng chung của hồ. Ưu điểm: dễ sử dụng; bảo quản được lâu (đến 12 tháng); sau khi in, sấy và gia nhiệt, phần màng hồ để lại rất mỏng, ảnh hưởng không đáng kể đến độ cứng của vật liệu, do đó không cần giặt sản phẩm. Vì vậy, nó rất thuận tiện để chế hồ pigment in cho các sản phẩm đã may cắt.

2. Hồ nhũ tương

Những loại hồ kể trên đều ưa nước, khi hòa tan vào nước và nấu chín thì chuyển thành hồ đồng pha, không có ranh giới phân biệt. Những hồ này, sau khi in đều để lại màng hồ trên vật liệu, làm cho vật liệu tăng độ cứng ở những điểm có hoa văn. Vì thế sau khi in cần phải giặt sạch. Những loại vải in bằng pigment thì không thể giặt sạch hồ được, do chất tạo màng gắn nó vào vải. Do nhu cầu in pigment, đã xuất hiện loại hồ đi từ những phân tử thấp, có pha phân riêng rõ rệt, gọi là hồ nhũ tương hay hồ dầu.

Nguyên liệu để phối chế loại hồ này gồm có dầu khoáng, nước và chất gây nhũ tương. Nước và dầu đều là những chất phân tử thấp, ở nhiệt độ 100 - 150 độ C,

bị bốc hơi; còn chất gây nhũ tương đóng vai trò chất làm mềm. Nên sau khi sấy và gia nhiệt, về cơ bản đã tách được hồ khỏi vải. Yêu cầu này không thực hiện được với những loại hồ đi từ hợp chất cao phân tử. Chính vì thế, hồ nhũ tương rất thích hợp để in pigment. Sau này, nó cũng được dùng để in cả những thuốc nhuộm hòa tan trong nước và thể hiện có nhiều ưu việt. Hồ nhũ tương được sử dụng ở ba dạng: OW, WO và hồ phối với chất tạo màng.

- Hồ OW (hồ dầu trong nước): Để chuẩn bị loại hồ này, người ta hòa chất nhũ tương vào nước, đồng thời khuấy thật mạnh, đưa từ từ dầu vào hỗn hợp. Do kết quả của hiện tượng nhũ hóa, sẽ tạo nên hệ thống hai pha có độ đặc cần thiết. Thành phần của hồ gồm:

Chất gây nhũ tương	20 - 50g
Nước	180 - 200g
Dầu xăng nặng	750 - 800g

Khi khuấy trộn mạnh, các hạt dầu sẽ chuyển thành các hạt nhỏ đến $0,75 \mu\text{m}$, nằm trong môi trường nước. Nhờ có chất nhũ tương mà hệ thống tương đối ổn định. Độ bền của hồ phụ thuộc chủ yếu vào mức độ phân tán của dầu và khả năng giảm sức căng bề mặt của chất gây nhũ tương.

Nhược điểm của loại hồ này: Tốn nhiều dầu; khi sấy, hơi dầu thoát ra có thể gây hỏa hoạn. Loại dầu thích hợp cho mục đích này là xăng công nghệ (white spirit); còn dầu hỏa thì bốc hơi chậm và để lại cặn, ảnh hưởng đến màu của hoa văn.

- Hồ WO (hồ nước trong dầu): Loại hồ này có thể xem như ngược với hồ loại trên, nên tiết kiệm dầu

KỸ THUẬT IN LỤA

hơn, giảm bớt khả năng gây hỏa hoạn. Nhưng khi chuẩn bị hồ, yếu tố quan trọng là chọn được chất gây nhũ hóa tốt và dung môi dễ bay hơi thích hợp.

Chất gây nhũ tương trong trường hợp này phải có chỉ số HL (chỉ số cân bằng dầu nước) trong khoảng 4 - 6 và không nên dùng một chất gây nhũ tương để điều chỉnh hồ dùng cho các thuốc nhuộm khác nhau.

Loại dầu dùng vào mục đích này, tốt nhất là có nhiệt độ sôi 155 - 210°C, có chỉ số Kaury (KBW) thấp, trong khoảng 35 - 40. Thành phần của hồ có thể lấy như sau:

Chất gây nhũ tương	2%
Nước	930g hay 850 ml
Dầu	70g hay 85 ml

Như vậy, tỷ lệ nước dầu theo thể tích là 9: 1

Hồ loại này không được pha loãng bằng nước. Tỷ trọng của chất lỏng mỗi pha khác nhau càng ít, hồ càng bền.

- Hồ OW phối với chất tạo màng: Hồ OW chỉ dùng để phối chế hồ in pigment, không dùng để phối chế hồ in với các loại thuốc nhuộm hòa tan trong nước được. Để mở rộng phạm vi sử dụng của hồ OW, người ta phối trộn nó với chất tạo màng. Trong trường hợp này, chất tạo màng đóng vai trò chất bảo vệ hệ keo, và hồ trở nên bền vững hơn, dễ phối với các thuốc nhuộm tan trong nước.

3. Một số đơn chuẩn bị hồ

- Hồ tinh bột:

Tinh bột (khoai sắn)	199,0g
Nước	987,0g

HCl 28%

 CH_3COONa

1,5g

1,5g

Tinh bột được trộn đều với nước thành dịch sủi đều, vừa đun nóng vừa khuấy cho đến khi hồ hóa hoàn toàn. Thêm axit vào dịch hồ để cắt ngắn mạch tinh bột, làm cho hồ dẻo hơn. Khi kết thúc phải thêm natri axetat vào để trung hòa HCl. Hồ tinh bột được dùng để phối trộn với các hồ khác.

- Hồ dextrin: Tùy theo loại dextrin, có thể dùng công thức dưới đây:

British gum D

500 phần

Nước

500 phần

Hoặc:

British gum No 5

250 phần

Nước

750 phần

Nước trộn đều với keo thành huyền phù, đun sôi trong 20 - 30 phút, để nguội và dùng dần. Hồ dextrin được dùng để in thuốc nhuộm hoàn nguyên và in phả gần màu.

- Hồ tinh bột - dextrin:

Dextrin khô

50g

Tinh bột sắn

150g

Axit formic 85%

15g

Nước

785g

Các thành phần trên được trộn đều, đồng thời đun nóng cho đến khi nhận được khối hồ thống nhất, thì làm nguội.

- Hồ tinh bột - silicat:

KỸ THUẬT IN LỤA

Tinh bột	70g
Nước lạnh	480g
Xút 35%	20g

Trộn đều hỗn hợp trên trong 50 phút. Lúc này, tinh bột chuyển thành aparatin, nên tăng độ đặc. Thêm vào hồ các thành phần sau:

Dầu khoáng (dầu nhẹ)	10g
Natri solocat ($d = 1,42$)	70g
Nước	100g

Trộn đều và tiếp tục thêm vào:

HCl 28%	45g
Nước lạnh	197g
CH_3COOH 30%	8g

Hồ đã chuẩn bị xong phải có phản ứng axit yếu, có thể dùng để in cho hầu hết các loại thuốc nhuộm.

- Hồ CMC: Có thể chuẩn bị theo hai đơn sau:

CMC khô	120g	60g
Nước	880g	940g

CMC được ngâm vào nước cho nở đều trong 1 - 2 giờ. Sau đó, trộn ở 40 - 60 độ C, cho đến khi đạt được khối thống nhất.

- Hồ solvitose C5: Được dùng để in thuốc nhuộm hoàn nguyên, soledon và in phá gấn màu:

Solvitose C5	100 phần
Nước	900 phần

Solvitose được đưa vào nước lạnh, khuấy mạnh cho đến khi nhận được khối đồng nhất.

- Hồ manutex RS và lamitex L: Loại hồ này được dùng để in thuốc nhuộm hoạt tính, thuốc nhuộm axit và thuốc nhuộm trực tiếp. Thành phần hồ gồm:

Natri hexametaphotfat (calgon S)	12,5 phần
Nước nóng 60 độ C	
(để hòa tan calgon S)	137,5 phần
Nước lạnh	800,0 phần
Manutex RS hay lamitex L	50,0 phần

Manutex RS được đưa vào dung dịch, đồng thời khuấy liên tục cho đến khi nhận được khối đồng nhất.

- Hồ từ keo senegal và arabic: Loại hồ này rất dễ thấm vào và giặt ra khỏi vải, nên được dùng để in lụa tơ tằm. Thành phần như sau:

Keo	600 phần
Nước	500 phần

Keo được trộn đều với nước, nấu sôi trong 3 giờ. Sau đó, làm nguội, nhận được 1000 phần hồ.

- Hồ nhũ tương OW:

Chất nhũ tương dispersol PR	8 - 15 phần
Nước (60 - 70°C)	192 - 185 phần

Khuấy đều. Để nguội, đồng thời tăng tốc độ khuấy và thêm vào:

Xăng công nghệ hay dầu khác	800 phần
-----------------------------	----------

Tiếp tục khuấy cho đến khi thu được hồ đồng nhất.

III. CÁC HÓA CHẤT KHÁC

Để tạo điều kiện cho thuốc nhuộm gắn màu vào

KỸ THUẬT IN LỤA

vật liệu, trong thành phần của hồ in ngoài thuốc nhuộm và hồ, không thể thiếu thành phần thứ ba là các chất phụ gia. Các chất này giúp cho thuốc nhuộm chuyển vào hồ in vào vật liệu trong môi trường keo của hồ in. Hồ in chất và liều lượng của nó phụ thuộc vào loại và hàm lượng thuốc nhuộm có trong hồ in.

1. Chất khử

Gồm những chất, mà trong điều kiện thích hợp sẽ giải phóng ra hidro đang sinh, có tính khử mạnh, dùng để chuyển thuốc nhuộm hoàn nguyên và thuốc nhuộm lưu huỳnh từ dạng không tan về dạng hòa tan, bắt màu vào vải xenlulo.

- Natri hidrosunfit $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$: Được sản xuất ở dạng bột màu trắng, sản phẩm kỹ thuật chứa 85 - 90% natri hidrosunfit' nguyên chất. Đặc điểm của chất khử này là dễ hút ẩm; dễ hòa tan trong nước; dung dịch kiềm của nó có tính khử mạnh. Dung dịch natri hidrosunfit không bền, để lâu sẽ tự ôxi hóa, làm giảm hoạt tính. Do đó, chỉ pha chế khi cần dùng, bảo quản nơi khô ráo và thoáng mát. Nhiệt độ khử tối ưu phải dưới 70°C . Nó được dùng để chuẩn bị hồ in bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên không tan.

- Rongalit C ($\text{NaHSO}_2 \cdot \text{CH}_2\text{O} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$): Được sản xuất ở dạng cục màu trắng hoặc xám nhạt. Dễ hòa tan trong nước. Dung dịch kiềm - rongalit bền ở nhiệt độ thấp. Ở nhiệt độ cao 100 - 150 độ, dung dịch này thể hiện khả năng khử mạnh. Do đó, nó được dùng để phối hồ in hoàn nguyên (dạng bột nhão) để in theo phương pháp potat - rongalit. Nó cũng được dùng để

chuẩn bị hồ in phá trắng và gắn màu trên nền vải nhuộm azo không tan và hoạt tính.

- Rongalit H (HOCH_2SO_2)₂Ca: Có tính năng tương tự như rolangit C, nhưng khó tan và ổn định hơn. Nó được dùng để phối chế hồ in bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên, in các vải và vật liệu tổng hợp.

- Rongal A (NaHSO_2 ổn định bằng axetandehit): Là chất khử mạnh, ổn định ở nhiệt độ thấp, chỉ thể hiện khả năng khử ở nhiệt độ cao. Được dùng để in hoa bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên theo phương pháp hai pha.

- Decrolin (HOCH_2SO_2)₂ZnO: Là chất khử mạnh, ổn định ở nhiệt độ thấp. Ở nhiệt độ cao mới thể hiện khả năng khử. Được dùng để in hoa bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên theo phương pháp hai pha.

- Dioxit - tioure (NH_2)₂ - C = SO₂: Là chất khử mạnh, dễ tan trong nước, ổn định ở nhiệt độ thấp, chỉ thể hiện khả năng khử ở nhiệt độ cao. Được dùng để phối chế hồ in bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên không tan, hoặc thuốc nhuộm hoàn nguyên theo phương pháp hai pha.

- Natri và kali borohidrit (NaBH_4 và KBH_4): Là những chất khử mạnh, dạng bột trắng dễ hòa tan trong nước, bền ở nhiệt độ thấp, chỉ thể hiện khả năng khử mạnh ở nhiệt độ cao. Được dùng để chế hồ in bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên không tan.

- Reducton và reductonat: Có thể coi reducton như là chất khử hữu cơ. Ở nhiệt độ thấp bền vững, ở nhiệt độ cao mới thể hiện khả năng khử. Được sử dụng để in bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên hai pha.

KỸ THUẬT IN LỤA

- Natri sunfua Na_2S : Còn gọi là đá thối. Được sản xuất ở dạng kỹ thuật, chứa 62% Na_2S . Dễ hòa tan trong nước, ở nhiệt độ cao mới thể hiện khả năng khử, nhưng lực khử yếu hơn các chất khử trên. Được dùng để khử và hòa tan thuốc nhuộm lưu huỳnh.

2. Chất oxi hóa

Các chất oxi hóa ít được sử dụng vào mục đích phối chế hồ in. Dưới đây là những chất thường được dùng nhất:

- Kali bicromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: Được sản xuất ở dạng tinh thể, hoặc dạng bột màu da cam. Dễ hòa tan trong nước. Trong môi trường axit hoặc khi gặp tác nhân có tính khử, kali bicromat thể hiện tính oxi hóa mạnh, do giải phóng ra oxi nguyên tử. Nó được sử dụng để phối chế với gelatin khi chụp bản lưới - oxi hóa gelatin thành màng không tan (màng keo chết). Nó còn được dùng để phối chế hồ in azo không tan, để hiện màu thuốc nhuộm hoàn nguyên.

- Natri nitrit NaNO_2 : Được sản xuất ở dạng tinh thể. Dễ hòa tan trong nước, trong môi trường axit dễ phân hủy, giải phóng ra oxi nguyên tử. Natri nitrit được dùng để phối chế hồ in bằng thuốc nhuộm indigosol và dùng để diazo hóa azoamin khi chuẩn bị hợp chất diazo.

- Natri và kali clorat (NaClO_3 và KClO_3): Là chất oxi hóa, dễ tan trong nước. Chỉ thể hiện khả năng oxi hóa trong môi trường axit và có chất xúc tác. Clorat được dùng để phối chế hồ in từ thuốc nhuộm indigosol khi in theo phương pháp hấp; để phối chế hồ in anilin đen.

- Hidro peroxit H_2O_2 : Được sản xuất ở dạng dung dịch 50% và ổn định bằng axit. H_2O_2 kém bền nhiệt độ, dễ bị phân giải vô hiệu dưới tác dụng xúc tác của các ion kim loại kiềm và kim loại nặng. Vì vậy, nó được bảo quản trong các bình nhựa. H_2O_2 được sử dụng ở dạng dung dịch loãng, có tính kiềm yếu, có chất ổn định để tẩy trắng vật liệu. Trong công nghệ in hóa, nó chỉ dùng để hiện màu thuốc nhuộm hoàn nguyên khi cần thiết.

3. Các loại muối

Khi phối chế hồ in, người ta ít dùng trực tiếp các bazơ hay axit mạnh, mà thường dùng các muối của chúng.

- Natri cacbonat Na_2CO_3 : Thường được sản xuất ở dạng bột trắng, dễ hút ẩm, dễ hòa tan trong nước, có tính kiềm tương đối mạnh. Nó được dùng để phối chế hồ in từ thuốc nhuộm hoàn nguyên, hoạt tính, azo không tan...

- Kali cacbonat K_2CO_3 : Có tính năng giống như natri cacbonat, nhưng có khả năng hút ẩm cao nên được dùng để phối chế hồ in hoàn nguyên theo phương pháp potat - rongalit.

- Natri bicacbonat $NaHCO_3$: Được sản xuất ở dạng bột trắng, dễ hòa tan trong nước, có tính kiềm yếu, bền ở nhiệt độ thấp. Ở nhiệt độ cao, nó tự phân giải, làm tăng độ kiềm của môi trường. Do đó, nó được dùng để phối chế hồ in từ thuốc nhuộm hoạt tính.

- Natri silicat Na_2SiO_3 : Được sản xuất ở dạng lỏng.

KỸ THUẬT IN LỤA

Natri silicat còn được gọi là thủy tinh lỏng, có tỷ trọng $d = 1,36 - 1,5g/cm^3$. Natri silicat hòa tan trong nước, tạo thành dung dịch có tính kiềm. Nó được sử dụng làm chất ổn định khi tẩy trắng bằng H_2O_2 ; để phối chế hồ tinh bột - silicat và nhiều công dụng khác.

- Natri axetat CH_3COONa : Muối của axit axetic, dễ hòa tan trong nước. Ở nhiệt độ cao, nó bị thủy phân thành axit axetic, làm cho dung dịch có tính kiềm nhẹ. Natri axetat được dùng khi phối chế hồ in để trung hòa axit khoáng, chuyển hồ in về môi trường axit yếu.

- Ure $H_2N - CO - NH_2$: Được sản xuất ở dạng tinh thể hoặc dạng hạt, có màu trắng hay vàng nhạt, dễ hút ẩm, dễ hòa tan trong nước và môi trường trung tính. Ure được đưa vào hồ in trong nhiều trường hợp, với vai trò chất hút ẩm, chất phân tán, chất chống vón tắc lưới in, chất làm tăng hiệu quả gắn màu. Ure được sử dụng nhiều trong khi in hoàn nguyên, in hoạt tính và in pigment.

- Natri sunfat Na_2SO_4 : Còn gọi là muối Glauber. Được sản xuất ở dạng tinh thể màu trắng, dễ hòa tan trong nước và dung dịch trung tính. Natri sunfat được đưa vào hồ in bằng thuốc nhuộm axit, làm nhiệm vụ chất đều màu, những trường hợp khác để tăng hiệu quả bắt màu.

- Kẽm clorua $ZnCl_2$: Được sản xuất ở dạng bột trắng, hòa tan trong nước. Nó được dùng để phối chế hồ in dự phòng trên nền sẽ nhuộm bằng thuốc nhuộm lưu huỳnh.

- Amoni clorua NH_4Cl : Được sản xuất ở dạng tinh thể, dễ hòa tan trong nước. Ở nhiệt độ cao, tự phân

giải, giải phóng ra amoniac, làm cho dung dịch hay hồ in có tính axit. Nó được sử dụng để phối chế hồ in bằng thuốc nhuộm axit, thuốc nhuộm indigosol, thuốc nhuộm azo không tan và nhiều mục đích khác.

- Amoni sunfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$: Được sản xuất ở dạng tinh thể màu trắng. Tính năng và phạm vi sử dụng giống như của amoni clorua.

- Amoni axetat $\text{CH}_3\text{COONH}_4$: Được sản xuất ở dạng tinh thể màu trắng; dễ hòa tan trong nước; là muối của axit yếu và bazơ yếu; dễ bay hơi, nên ở nhiệt độ cao bị thủy phân, giải phóng ra amoniac. Nó được dùng để phối chế hồ in của thuốc nhuộm axit, thuốc nhuộm indigosol.

- Amoni oxalat $(\text{NH}_4)_2(\text{COO})_2$: Được sản xuất ở dạng tinh thể, dễ hòa tan trong nước. Tính năng tác dụng của nó cũng giống như của amoni axetat, nhưng mạnh hơn. Nó được dùng nhiều để phối chế hồ in bằng thuốc nhuộm indigosol.

- Amoni vanadat NH_4VO_3 : Được sản xuất ở dạng muối tinh thể dễ hòa tan trong nước. Trong lĩnh vực in, NH_4VO_3 được sử dụng làm chất xúc tác để hiện màu thuốc nhuộm hoàn nguyên tan (indigosol) khi in theo phương pháp hấp.

4. Chất tải

Chất tải là tên gọi của các hợp chất hữu cơ có tác dụng tăng cường hay dẫn đường cho thuốc nhuộm phân tán đi sâu vào các xơ hay vật liệu tổng hợp. Đa số chúng là các hợp chất hữu cơ có phân tử nhỏ, không

KỸ THUẬT IN LỤA

hòa tan trong nước, được sản xuất ở dạng bột mịn phân tán cao. Chất tải được đưa vào trong thành phần của hồ in để in vải tổng hợp bằng thuốc nhuộm phân tán. Khi có mặt chất tải thì không cần xử lý ở nhiệt độ 180 - 220°C, chỉ cần xử lý ở 100 - 130°C, thuốc nhuộm cũng được chuyển vào vải, do xơ bị trương nở.

Bảng 14: Một số chất tải thường gặp

Loại chất tải	Tên hãng	Tên thương phẩm
Tumescal D, OP và PH	ICI	Diphenyl, Ortophenylphenol, Paraphenylphenol
	BASF	Palatinit M
	Bayer	Paraphenylphenol
Levagat ON, TB, PT		Triclobenzen
Encalor DA	Du - Pont	Metyl salixilat
Solvan FF	Francolor	Diclobenzen
	Ciba	Invalon PC, PR, TA
Dilatatin N và DB	Sandoz	Xiclohexanol, Ortodiclobenzen

5. Chất trợ

Chất trợ là gọi chung của những chất mà khi bổ sung nó vào hồ in thì việc điều hồ được dễ dàng hơn; hồ in trở nên dẻo, linh hoạt, đồng đều; và thuốc nhuộm sẽ chuyển vào vật liệu dễ dàng hơn, triệt để hơn. Trong số các chất trợ dùng vào mục đích này, thì chất hoạt

động bề mặt có vai trò quan trọng hơn cả, vì chúng có khả năng làm giảm sức căng bề mặt của dung môi (nước), làm cho các thành phần của hồ in dễ trộn lẫn, phân bố đều trong toàn khối và ổn định. Tuy vậy, chất hoạt động bề mặt cũng đa dạng. Tính chất và phạm vi sử dụng của chúng cũng khác nhau; có chất thì trội về khả năng thấm ướt, tẩy rửa, có chất trội về khả năng phân tán, làm đều hoặc nhũ hóa. Khi pha chế hồ in, người ta dùng các chất hoạt động bề mặt có tính nhũ hóa, khả năng phân tán, khả năng ổn định hệ thống hồ để chống khô, chống vón cục và chống tắc lưới.

Ngoài những chất hoạt động bề mặt nêu trên, những chất làm nhiệm vụ gắn thuốc nhuộm vào vật liệu, xúc tác quá trình phản ứng, tạo màng cho hồ mềm dẻo... cũng được xếp vào thành phần của chất trợ.

5.1. Chất trợ để pha chế hồ nhũ tương

Bảng 15: Những chất gây nhũ tương thường gặp trên thị trường

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm
Đức	Bayer	Prawozell FK Lumasol S và F, Luprintol K, Peregol O, Uniperol OP - 4 và OP - 10 Ryudye reduce - conc 500 Slovatol O
Liên xô Nhật Bản CH Séc và Slovakia Thụy Sĩ	Ciba Ciba - Geigy	Diaphasol M Lioprint EW

KỸ THUẬT IN LỤA

Khi pha chế hồ nhũ tương, cần chọn các chất hoạt động bề mặt có tính nhũ hóa cao, (thường gọi là chất gây nhũ tương).

Khi sử dụng loại chất này để điều hồ, cần chú ý chỉ số dầu - nước của chúng để biết có thể pha chế hồ kiểu OW hay WO.

5.2. Chất tạo màng để gắn pigment vào vật liệu

- Chất tạo màng để gắn pigment vào vải:

Loại hợp chất này được nhiều hãng sản xuất dưới tên thương phẩm là Binder (binder) hay Fixer (fixer). Chúng là các hợp chất cao phân tử bán đa tụ đi từ nhiều gốc khác nhau, được sản xuất ở dạng nhũ tương lỏng. Khi pha chế với hồ nhũ tương, pigment, in trên vải và gia nhiệt ($130 - 150^{\circ}\text{C}$), thì chúng đa tụ thành màng cực mỏng gắn pigment vào vải. Yêu cầu chung của binder hay fixer là phải bền khi bảo quản và in, không được đa tụ quá sớm để tránh tắc lưới, màng tạo thành phải mềm và trong suốt.

- Chất tạo màng để gắn pigment vào giấy:

Để gắn pigment hay bột màu vào giấy, người ta thường dùng một số dầu thực vật đã biến tính như dầu lanh, dầu trẩu, dầu hạt cao su... Những dầu này thuộc loại hợp chất chưa no, dưới tác dụng của chất oxi hóa, chúng chuyển thành dạng màng mỏng, không hòa tan trong nước, gắn bột màu vào giấy. Các chất oxi hóa thường dùng là: chì oxit, mangan oxit, coban oxit, coban naftenat, mangan naftenat...

Dầu thông là chất lỏng, ít đặc, không màu hoặc

màu vàng, có thể trộn với axeton, benzen, rượu etylic tuyệt đối. Ngoài ra, nó còn hòa tan được sơn, sơn dầu, dầu mỡ, nhựa thông và các nhựa khác.

Bảng 16: Những binder thường gặp

Tên nước	Tên hãng	Tên thương phẩm	Ghi chú
Liên Xô	Ciba - Geigy	Latex CKC-56GP Latex metyl metacrylic Metazin	Nhựa bản đa tụ của melamin và forman dehit.
Nhật Bản		Sandye binder OL Ryu dye fixer 450	
Thụy Sĩ		Orafix PF	Nhựa bản đa tụ của acrylic, dùng phối chế với pigment trắng và màu. Nhựa lưỡng tính bản đa tụ. Nhựa bản đa tụ phối với keo trong dung môi
		Orafix PLT Printaflor	

- Chất tạo màng để gắn pigment vào vật liệu khác:

KỸ THUẬT IN LỤA

Các vật liệu ở dạng màng hay dạng tấm từ nhựa hóa học như polyvinylclorua (PVC), polyetylen (PE), polypropylen (PP), hoặc các nhựa tương tự, là những vật liệu không có cực. Chúng không bắt màu các thuốc nhuộm hòa tan trong nước. Nhưng cũng không thể dùng loại nhựa bán đa tụ kiểu binder để gắn màu pigment vào vật liệu này được, vì sau khi in phải gia nhiệt, chúng sẽ biến dạng. Để in loại vật liệu này, phải dùng những cao phân tử hòa tan trong các dung môi thích hợp để làm màng gắn pigment vào vật liệu. Những cao phân tử được dùng vào mục đích này là:

Nitroxenlulo ($C_6H_7O_2(ONO_2)_3$)_n: Hòa tan trong axeton hoặc hỗn hợp rượu etylic và axeton, dùng làm màng gắn pigment, bột oxit kim loại lên màng PVC, PE, PP, lên vật liệu giả da, kính và kim loại.

Nhựa trùng hợp (copolymer) của vinylclorua và vinylaxetat theo tỷ lệ 85/15, hòa tan trong hỗn hợp gồm axeton, toluen và xiclohexanol: Phạm vi sử dụng cũng tương tự như nitroxenlulo. Trên thị trường có thể gặp loại nhựa đồng trùng hợp này với tên gọi thương phẩm như: solvice 513 - PC, solvice 513 - KC, vestolit 555...

Nhựa đồng trùng hợp của vinylclorua và izobutyleste hòa tan trong hỗn hợp rượu etylic và butyl axetat. Phạm vi sử dụng cũng tương tự như nitro xenlulo.

Trường hợp không có những chất tạo màng kể trên, có thể dùng các chất khác thay thế với điều kiện chúng phải hòa tan trong dung môi dễ bay hơi và tạo nên màng trong suốt, dẻo, mềm, có độ bền cao.

- Chất trợ để tăng chất lượng hồ in:

Glyxerin là chất hút ẩm, chất phân tán có tác dụng làm cho hồ in dẻo, ổn định, ít tắc lưới và dễ thấm vào vật liệu.

Dispergator NF, xilan O, chế phẩm OP - 20 (Liên xô); Lioprint DC (Ciba - Geigy), đều có tác dụng phân tán để ổn định khối hồ in.

Ludigol là natri metanitrobenzensunfonat (Liên xô) có tác dụng oxi hóa yếu, được đưa vào hồ in để tránh cho thuốc nhuộm bị khử khi sấy và hấp sau in.

Lioprint RG (Ciba - Geigy) có tác dụng như ludigol.

Parafin và cloparafin là những hidro cacbua no, không hòa tan trong nước, đưa vào hồ in với tác dụng làm mềm.

6. Các chất khác

- Chất xúc tác giúp cho quá trình chuyển thuốc nhuộm từ hồ in vào vật liệu nhanh và triệt để hơn, hiệu suất sử dụng thuốc nhuộm cao hơn, màu bền hơn... Những chất thường dùng là:

Antrakionon: Giúp cho quá trình khử thuốc nhuộm hoàn nguyên nhanh và hoàn toàn hơn.

Amoni clorua, kẽm clorua: Giúp cho quá trình đa tụ binder nhanh hơn, khi in pigment.

Fomalin 40%: Được đưa thêm vào hồ in như tương để in pigment với mục đích làm cho màng cao phân tử gắn pigment vào vật liệu bền hơn.

- Chất hóa dẻo dùng khi in pigment để làm cho màng cao phân tử mềm hơn. Những chất thường dùng:

KỸ THUẬT IN LỤA

Butylftalat và dibutylftalat.

Nhũ tương của polyetylen 20%: có tác dụng làm mềm

Nhũ tương của polyvinylaxetat 50%: có tác dụng làm mềm.

Stearoc 920 (Liên xô): chất làm mềm.

Iuprimol SIG: vừa tăng độ mềm của vật liệu khi in pigment vừa tăng độ tươi sáng và bền màu.

Iupritol M: vừa có tác dụng làm mềm vừa tăng độ đồng màu và lên màu của vật liệu.

- Dung môi hữu cơ: Để hòa tan các cao phân tử, dùng làm màng gắn pigment lên vật liệu hoặc để tăng độ linh động của hồ in. Những dung môi hữu cơ thường dùng là: axeton, toluen, xiclohexanol, etylaxetat, butylaxetat, rượu etylic, xăng công nghệ...

Chương 5

VẬT LIỆU IN - ĐƠN PHA CHẾ HỒ IN

I. VẬT LIỆU IN

Nắm vững tính chất của vật liệu in, chúng ta mới có thể lựa chọn được các loại mực màu và hóa chất xử lý thích hợp để đạt được hiệu quả màu tốt nhất. Dưới đây là các nhóm vật liệu in chính thường gặp.

1. Các vật liệu từ xenlulo

Nhóm này bao gồm những vật liệu như: các loại lụa; các loại vải bông; các vật liệu bằng đay, gai, cói; các loại giấy. Chúng có công thức hóa học tổng quát là $[C_6H_7O_2(OH)_3]_n$. Do vậy, chúng có các tính chất chung:

- Có khả năng hút ẩm cao. Do đó, chúng có thể bắt màu các loại thuốc nhuộm hòa tan trong nước.
- Trương nở mạnh trong môi trường kiềm, đặc biệt là trong các dung dịch kiềm đặc (ở nhiệt độ thấp, và thời gian xử lý ngắn).
- Bị thủy phân mạnh dưới tác dụng của axit.
- Dưới tác dụng của chất oxi hóa, chuyển thành xenlulo oxit, có độ bền kém.

Các loại lụa nhân tạo (Lụa vixco, sản phẩm dệt kim...) có cấu trúc xốp nên dễ bắt thuốc nhuộm. Đối

KỸ THUẬT IN LỤA

với các vật liệu này, người ta thường in bằng: thuốc nhuộm hoàn nguyên tan, azo không tan.

Đối với các loại vải bông (vải dệt kim, khăn mặt, khăn tắm, khăn trải...), thường được in bằng các thuốc nhuộm: hoàn nguyên tan hoặc không tan, azo không tan, hoạt tính, trực tiếp, lưu huỳnh, pigment.

Các vật liệu bằng da, gai, cói thường được in các bằng thuốc nhuộm: bazơ, trực tiếp.

Các loại giấy thường được in bằng các thuốc nhuộm: trực tiếp và pigment.

2. Vật liệu từ lụa tơ tằm, len

Đây là những mặt hàng quý, đắt tiền. Do đó, yêu cầu phải tiến hành in đạt chất lượng cao.

Vật liệu loại này có các đặc điểm chính:

- Khá bền trong môi trường axit yếu, nên có thể dùng hồ in mang tính axit.

- Bị phân hủy mạnh trong môi trường kiềm.

- Kém bền trước các tác nhân oxi hóa khử.

Từ những tính chất trên, các vật liệu từ lụa tơ tằm và len thường được in bằng thuốc nhuộm axit, hoạt tính, hoàn nguyên tan.

3. Các vật liệu từ sơ hóa học

a. Sơ nhân tạo

Sơ nhân tạo chủ yếu được sản xuất từ xenlulo gỗ,

nên mang các tính chất giống như các vật liệu từ xenlulo. Riêng các xơ diacetat và triacetat là các este xenlulo thì không ưa nước do đã bị axetyl hóa. Do đó, không nên in lên lụa dệt từ xơ acetat bằng các thuốc nhuộm hòa tan trong nước. Người ta thường dùng thuốc nhuộm phân tán đối với loại vật liệu này.

b. Xơ tổng hợp

Gồm có các loại:

- Xơ họ polyamit (PA): gồm các loại nylon.
- Xơ họ polyester (Pes): Chủ yếu là este của axit tereftalic và etylenglycol.
- Xơ polyacrylonitrin (PAN): Tên thương phẩm là acrylic.
- Xơ polyvinyllic hay vinylon: sản xuất từ vinylacetat.
- Xơ polyvinylclorua (PVC)
- Xơ polyolefin: Các sợi từ polypropylen và polyetylen

...

Do có cấu tạo khác nhau, các loại xơ tổng hợp có các tính chất hóa, lý khác nhau. Tuy nhiên chúng cũng có vài tính chất chung như sau:

- Có cấu trúc chặt chẽ nên không ưa nước, rất khó thấm nước và trương nở trong nước. Vì vậy, nói chung khi in các vật liệu từ xơ tổng hợp, không nên dùng thuốc nhuộm hòa tan trong nước.
- Ở nhiệt độ cao, đều bị chuyển thành dạng mềm và sau đó chảy ra.

KỸ THUẬT IN LỤA

- Tương đối bền đối với các dung dịch axit và kiềm loãng; bền với các chất oxi hóa - khử

Các loại thuốc nhuộm thích hợp cho vật liệu từ sợi tổng hợp:

- Thuốc nhuộm phân tán có thể dùng được cho tất cả các loại xơ trên. Tuy nhiên, mỗi loại xơ cũng có những thuốc nhuộm chỉ định riêng. Chẳng hạn, thuốc nhuộm cibaset giành cho xơ axetet, thuốc nhuộm easman-polyeste giành cho xơ polyeste...

- Có thể dùng phương pháp in pigment đối với tất cả các loại xơ nói trên. Riêng với các loại từ PVC, PE, PP..., phải dùng loại hồ in chứa pimnet và chất tạo nhàn hòa tan trong dung môi hữu cơ.

- Thuốc nhuộm axit, thuốc nhuộm trực tiếp và thuốc nhuộm hoạt tính giành cho xơ nylon.

- Thuốc nhuộm cation giành cho xơ polyacrylonitrin.

4. Các vật liệu khác

a. Nhựa hóa học

- Các loại nhựa nhiệt dẻo như PVC, PE, PP... có những chất chung:

- + Không hút ẩm
- + Kém bền nhiệt
- + Bền hóa học với axit, kiềm, chất oxi hóa - khử.
- + Không tan trong các dung môi như rượu, benzen, eton...

Thành phần hồ in cho loại vật liệu này phải gồm:

thuốc nhuộm, chất tạo màng, dung môi hữu cơ dễ bay hơi. Trong đó, thuốc nhuộm thích hợp là pigment hoặc bột màu vô cơ nghiền siêu mịn.

- Nhựa nhiệt rắn như nhựa fenol-fomandehit, ure-formandehit, epoxi..., có tính chất chung là

+ Có cấu trúc ba chiều nên cứng

+ Bền hóa học.

b. Vật liệu silicat

Bao gồm các vật liệu như kính, gốm, sứ.

- Đối với các sản phẩm gốm sứ, dùng men màu vô cơ vẽ hay in chuyển để tạo hoa văn trang trí.

- Đối với kính và một số sản phẩm gốm sứ khác, dùng các hồ in có thành phần tương tự như hồ in dùng cho nhựa nhiệt dẻo.

Khi áp dụng phương pháp in lưới đối với các vật liệu loại này, sản phẩm in phải phẳng nhẵn.

c. Kim loại

- Đây là những vật liệu cứng và đặc. Khi đem in, đòi hỏi chúng phải có bề mặt phẳng nhẵn.

- Với sản phẩm in có thể chịu được sự gia nhiệt, thì dùng hồ in pigment có chứa nhựa bán đa tụ.

- Nếu sản phẩm không chịu được gia nhiệt, hay không có điều kiện tiến hành gia nhiệt, nên dùng hồ in có thành phần tương tự như hồ in dùng cho nhựa nhiệt dẻo.

KỸ THUẬT IN LỤA

- Đặc biệt với vật liệu nhôm, nên dùng thuốc nhuộm axit cầm màu:

Trước tiên, xử lý mặt nhôm để tạo một lớp muối, hay hidroxit, hay oxit ở mặt ngoài. Sau đó in bằng hồ in có thành phần: thuốc nhuộm axit cầm màu, tác nhân axit, hồ nhũ tương.

II. CÔNG THỨC PHA CHẾ HỒ IN

Trong công nghệ in hoa, việc lựa chọn và pha chế hồ in cho phù hợp với loại vật liệu in để đạt được hiệu quả màu cao, được coi là quan trọng hàng đầu. Nhìn chung, các loại hồ in (mực in) dùng cho loại vật liệu nào cũng phải bảo đảm các yêu cầu kỹ thuật dưới đây:

- Hồ in phải chứa một hàm lượng thuốc nhuộm hay bột màu cần thiết để đạt được cường độ màu mong muốn (sau khi đã làm khô mực).

- Hồ in phải đạt được độ đặc, độ nhớt, độ dính cần thiết, bảo đảm dễ bám dính vào vật liệu in và cho hoa văn sắc nét.

- Hồ in phải bền khi bảo quản, không bị rửa, không thay đổi độ đặc, không bị quánh lại.

- Các loại hồ in dùng cho in vải phải dễ bám vào vải, dễ giặt khỏi vải, dễ trương nở trong buồng hấp để thuốc nhuộm sang vải.

- Hồ in là một khối đồng nhất về cường độ màu để bảo đảm độ đều màu của sản phẩm.

- Không được chứa các đầu xơ sợi, các hạt cát sỏi, tránh làm hư hại lưới in. Do đó, khi phối chế hồ in

cần khuấy trộn thật kỹ và lọc sạch tạp chất. Nhưng tốt nhất là trước khi pha chế thành hồ in, nên lọc kỹ dung dịch thuốc nhuộm và hóa chất.

Có hai cách pha chế hồ in:

- Pha chế theo phương pháp nóng: Tất cả các thành phần của hồ in được trộn lẫn trong nồi nấu hồ và đun nóng cho đến khi hòa trộn đồng nhất.

- Pha chế theo phương pháp nguội: Thuốc nhuộm được chuẩn bị riêng thành dung dịch, sau đó trộn với hồ và các chất phụ trợ khác cho đến khi hòa trộn đồng nhất. Phương pháp này được dùng nhiều hơn vì nó bảo đảm tính chất các thành phần của hồ in không biến đổi dưới tác dụng của nhiệt độ cao. Trong kỹ thuật pha chế hồ in, người ta thường tính toán và thiết kế đơn công nghệ của hồ in gốc để in những chi tiết có màu đậm nhất của một mẫu in. Sau đó, từ hồ in gốc, người ta làm nhạt màu ra thành những loại hồ in có cường độ màu thấp hơn. Để phối màu như vậy, cần phải pha chế hồ phối hay hồ trắng. Hồ phối có thành phần giống hệt như hồ gốc, nhưng không chứa thuốc nhuộm hay bột màu.

1. In trên sản phẩm từ xenlulo (lụa, vải bông, giấy)

Nhóm các sản phẩm này gồm có: các loại vải bông, lụa vixco, vải bông pha vixco, vải dệt kim từ sợi bông, các loại vải lanh, gai.

Các loại thuốc nhuộm được dùng nhiều để in các vật liệu này là: thuốc nhuộm hoạt tính, hoàn nguyên không tan, hoàn nguyên tan, azo không tan và pigment.

KỸ THUẬT IN LỤA

a. In bằng thuốc nhuộm hoạt tính

Khi in lụa, trong trường hợp này, người ta dùng phương pháp in một pha. Quy trình công nghệ in gồm các bước sau đây:

- In bằng hồ in có chứa thuốc nhuộm hoạt tính và các thành phần cần thiết khác, để cho thuốc nhuộm thực hiện liên kết hóa học với xenlulo trên vải.
- Sấy khô.
- Hấp bằng hơi nước bão hòa. Cũng có thể gia nhiệt bằng hơi quá nhiệt hay bằng không khí nóng để tạo điều kiện cho thuốc nhuộm liên kết với xenlulo.
- Giặt sạch hồ và những phần tử thuốc nhuộm không liên kết được với vải.
- Sấy khô sản phẩm in.

Tùy hoạt độ của loại thuốc nhuộm hoạt tính dùng để in mà quyết định phương án xử lý sau khi in (hấp hay gia nhiệt) và chọn loại kiềm trong thành phần của hồ in cho thích hợp để đạt được tỷ lệ thuốc nhuộm liên kết với xenlulo cao nhất, hạn chế đến mức tối đa phản ứng thủy phân của thuốc nhuộm. Khi in bằng thuốc nhuộm hoạt tính cần dùng loại hồ không có khả năng phản ứng với thuốc nhuộm. Hồ anginat và hồ nhũ tương là thích hợp hơn cả. Thành phần của hồ in hoạt tính có thể lấy tổng quát như sau:

CÔNG THỨC SỐ 1

In bằng thuốc nhuộm hoạt tính

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm hoạt tính	
(màu sắc thích hợp)	10 - 50g
Ure	50 - 100g
Nước nóng 70°C	250 - 400g
Hồ anginat	375 - 670g
Ludigol	10g
Natri bicacbonat	10 - 25g

- Vai trò của các thành phần:

Ure được coi như dung môi của thuốc nhuộm hoạt tính, bảo đảm cho thuốc nhuộm hòa tan hoàn toàn và liên kết với xenlulo ngay cả khi môi trường không đủ ẩm, đặc biệt là lúc xử lý vải bằng không khí nóng sau khi in và sấy khô.

Ludigol là chất oxi hóa yếu, có tác dụng ngăn ngừa thuốc nhuộm hoạt tính bị khử khi sấy và hấp.

Natri bicacbonat NaHCO_3 là tác nhân kiềm yếu. Sự có mặt của nó tạo điều kiện cho phản ứng giữa thuốc nhuộm và xenlulo được thực hiện dễ dàng. Nếu sử dụng những thuốc nhuộm hoạt tính có ký hiệu H (có thể nhuộm ở nhiệt độ cao) và T (chuyên dùng cho vải terilen) thì có thể dùng hỗn hợp NaHCO_3 (5g/l) và NaOH (2g/l) làm tác nhân kiềm yếu.

- Cách pha chế:

Hoà tan thuốc nhuộm và hồ trong nước nóng. Ure

KỸ THUẬT IN LỤA

và ludigol cũng được hòa tan trong nước nóng. Sau đó, phối trộn hai phần trên với nhau. Khuấy trộn đều. Trước khi dùng mới hòa tan natri bicacbonat trong nước rồi đưa vào hồ và khuấy trộn đều.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sấy khô sản phẩm. Hấp hoặc gia nhiệt. Giặt sạch và sấy khô.

Nếu sản phẩm được gắn màu bằng cách hấp trong môi trường hơi nước bão hòa thì thực hiện ở 102 - 105°C trong 1,5 - 3 phút với loại thuốc nhuộm có ký hiệu M (phải nhuộm ở điều kiện êm dịu) và X (có độ bền màu rất cao); 4 - 10 phút với loại thuốc nhuộm ký hiệu H và T hoặc không có chỉ dẫn.

Nếu gắn màu bằng không khí nóng (gia nhiệt khô) thì hàm lượng ure trong hồ in cần tăng đến 200g/1kg hồ in. Thời gian gia nhiệt trong khoảng 1,5 - 3 phút ở 150 - 180°C. Sau khi hấp hoặc xử lý nhiệt, sản phẩm được giặt mạnh với nước nóng, bằng dung dịch:

Xà phòng	2 - 3g/l
----------	----------

Na_2CO_3	1 - 2g/l
--------------------------	----------

Dung dịch này sẽ giúp khử sạch hồ in và thuốc nhuộm không liên kết với xenlulo còn bám ở mặt ngoài sản phẩm.

Giặt kỹ lại bằng nước và sấy khô.

b. In bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên

Thuốc nhuộm hoàn nguyên nói chung thuộc loại đắt, nhưng lại có độ bền màu cao với nhiều chỉ tiêu và màu tươi, nên được sử dụng nhiều trong in hoa. Thông

thường, các loại thuốc nhuộm hoàn nguyên, được sử dụng ở dạng bột nhão, bột mịn và dạng hòa tan.

CÔNG THỨC SỐ 2

In bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên theo phương pháp potat-rongalit

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm hoàn nguyên	
bột nhão	100 - 200g
Glyxerin	75g
Dung dịch potat K_2CO_3 50%	200g
Rongalit 1:1 với hồ	200g
Hồ tinh bột - dextrin	425 - 325g
Dầu thông	<u>1g</u>
	1000g

- Vai trò của các thành phần:

Rongalit là chất khử, làm nhiệm vụ chuyển thuốc nhuộm về dạng lâyco axit, hòa tan trong kiềm và có khả năng bắt màu vào xenlulo.

Potat là tác nhân kiềm để hòa tan thuốc nhuộm. Nhờ có khả năng hút ẩm cao, nó làm cho hồ in trương nở mạnh khi hấp.

Glyxerin là chất ngấm, và là chất hút ẩm.

Dầu thông vừa để tăng độ dẻo của hồ, vừa là chất giảm bọt.

Hồ tinh bột biến tính kiểu dextrin được sử dụng trong trường hợp này, do nó có tính khử yếu.

KỸ THUẬT IN LỤA

- Cách pha chế:

Hòa tan riêng rongalit và potat trong thùng điều hồ bằng nước nóng 60°C rồi để nguội. Sau khi đã chuẩn bị đầy đủ các thành phần khác thì trộn lẫn tất cả vào thùng và khuấy cho đến khi hòa trộn toàn bộ thành khối đồng nhất.

Đến đây, ta đã thu được dung dịch hồ gốc. Khi cần in những màu nhạt hơn, ta dùng hồ phối có thành phần như sau:

Dung dịch K_2CO_3 50%	100g
Dung dịch rongalit 50%	100g
Ure	25g
Hồ tinh bột - dextrin	775g
	1000g

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, sản phẩm in được hấp trong buồng hấp khử (buồng hấp không có không khí) bằng hơi nước bão hòa ở $101 - 103^{\circ}\text{C}$ trong 5 - 10 phút. Trong quá trình hấp, thuốc nhuộm sẽ chuyển về dạng hòa tan và bắt màu vào xenlulo.

Sau đó, sản phẩm in được giặt dưới vòi nước lạnh hoặc dung dịch H_2O_2 (nồng độ 2 - 3g/l) để oxi hóa hợp chất lâyco của thuốc nhuộm về dạng không tan ban đầu.

Sản phẩm được tiếp tục đun ở $90 - 95^{\circ}\text{C}$, trong dung dịch gồm:

Xà phòng	2 - 3g/l
Na_2CO_3	2 - 3g/l

Công đoạn này có tác dụng tách sạch hồ và phần thuốc nhuộm không liên kết với sản phẩm.

Sau cùng, sản phẩm được giặt kỹ lại bằng nước và sấy khô.

CÔNG THỨC SỐ 3

*In bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên tan
theo phương pháp nitrit*

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm indigosol	20g
Rượu etylic	10g
Nước nóng 70 - 80°C	337g
Hồ dextrin	600g
Na_2CO_3	3g
NaNO_2	30g
	1000g

- Vai trò của các thành phần:

Natri nitrit NaNO_2 là chất oxi hóa.

Natri cacbonat Na_2CO_3 để tạo môi trường kiềm yếu, ngăn ngừa thuốc nhuộm thủy phân quá sớm.

Rượu etylic làm tăng khả năng thấm ướt và hòa tan thuốc nhuộm.

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được trộn đều với nước nóng, rượu etylic và Na_2CO_3 cho tan hoàn toàn, rồi để nguội. Natri nitrit NaNO_2 cũng được hòa tan riêng bằng nước nóng và để nguội. Sau đó, trộn đều dung dịch thuốc nhuộm

KỸ THUẬT IN LỤA

với hồ và dung dịch natri nitrit cho đến khi hòa trộn đồng nhất. Lọc và dùng in dần.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in, sản phẩm được sấy khô. Tiếp đó, ngâm bằng dung dịch H_2SO_4 loãng (nồng độ 14 - 18g/l) ở 40 - 60°C, để hiện màu. Lúc này sẽ xảy ra quá trình chuyển thuốc nhuộm từ dạng hòa tan (màu ẩn) về dạng không tan (màu thật), bám chặt vào xenlulo. Sau đó, sản phẩm được giặt bằng nước. Đun trong dung dịch xà phòng - cacbonat như ở công thức số 2. Giặt lại và sấy khô.

CÔNG THỨC SỐ 4

*In bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên tan
theo phương pháp hấp*

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm indigosol (các màu)	60g
Glycerin	30g
Nước nóng 70 - 80°C	200g
$(NH_4)_2(COO)_2$	12g
$NaClO_3$	15g
NH_4VO_3 1%	20g
Nước	30g
Hồ tinh bột - dextrin	633g
	1000g

- Vai trò của các thành phần:

Amoni oxalat là tác nhân tạo môi trường axit khi hấp. $NaClO_3$ là chất oxi hóa. NH_4VO_3 là chất xúc tác.

- Cách pha chế:

Hòa tan thuốc nhuộm trong nước nóng cùng với glyxerin. Để nguội và thêm vào đó những thành phần còn lại, khuấy đều cho đến khi hòa trộn khối đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, sản phẩm được hấp bằng hơi bão hòa ở 102 - 105°C trong 10 phút. Khi đó, sẽ xảy ra các phản ứng hóa học, chuyển thuốc nhuộm từ dạng hòa tan về dạng không tan bám vào xenlulo.

Sau đó, sản phẩm cũng được giặt bằng nước lạnh, đun trong dung dịch xà phòng - cacbonat, giặt lại và sấy khô như ở công thức số 2.

c. In bằng thuốc nhuộm azo không tan

Đây là loại thuốc nhuộm rẻ tiền, có màu tươi và dễ in, nên được sử dụng nhiều trong thực tế để in vải và các sản phẩm dệt từ xơ xenlulo ở nhiều quy mô khác nhau. Thông thường, người ta dùng hỗn hợp bền vững chứa đồng thời hợp chất diazo và naftol.

CÔNG THỨC SỐ 5

*Dùng cho vải hay sản phẩm
đã ngâm dung dịch naftolat*

- Thành phần dung dịch naftolat 1:

Naftol AS	10,0g/l
NaOH 16%	28,5g/l

KỸ THUẬT IN LỤA

Na_2CO_3	8,0g/l
Xà phòng thấu dầu	10,0g/l
- Thành phần hồ in 2:	
Diazo (các màu)	10 g
Nước nóng 50 - 60°C	200ml
Hồ tinh bột - silicat	750 g
Axit axetic 30%	40g
	1000g

- Cách pha chế:

Diazo được hòa tan vào nước. Trung hòa bằng natri axetat cho đến khi cho phản ứng trung tính, thì thêm hồ tinh bột - dextrin và axit axetic vào, khuấy đều cho đến khi hồ in trở nên đồng nhất.

- Quy trình in và xử lý sau khi in:

Sản phẩm được ngấm ép bằng dung dịch naftolat 1. Cán thật đều. Sấy khô. Để nguội và in hồ in 2 lên sản phẩm. Lúc này, sẽ xảy ra phản ứng kết hợp azo, màu được hiện ngay sau khi in.

Để cho màu hiện hoàn toàn và thuốc nhuộm bám sâu vào xơ, có thể sấy khô và sau đó hấp sản phẩm bằng hơi nước bão hòa ở 101 - 103°C trong 3 - 5 phút. Nếu không có điều kiện để tiến hành hấp, sau khi in nên hong khô sản phẩm cho đến lúc màu hiện hoàn toàn, sau đó mới giặt.

Việc giặt sản phẩm cũng được thực hiện bằng dung dịch xà phòng - cacbonat, sau đó bằng nước nóng, nước lạnh nhiều lần. Cuối cùng sản phẩm được sấy khô.

CÔNG THỨC SỐ 6

In bằng diazotol

- Thành phần hồ in:

Diazotol dạng bột (các màu)	50 - 120g
NaOH 32,5%	25 - 40g
Dầu đỏ 50%	
(dầu thầu dầu đã sunfo hóa)	30 - 50g
Dung dịch $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (kiềm tính)	50g
Hồ tinh bột tragan	240 - 345g
Nước cho đến	1000g

- Vai trò của các thành phần:

Diazotol là hỗn hợp của naftol và hợp chất diazo ở dạng thụ động (nitrozamin)

Xút có trong thành phần hồ in để hòa tan naftol.

Natri bicromat giúp cho màu tươi hơn.

Dầu đỏ làm nhiệm vụ thấm ướt, thấm thấu.

- Cách pha chế:

Diazotol, xút, dầu đỏ và dung dịch $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ được trộn thật đều. Sau đó mới đưa hồ và nước vào hỗn hợp. Khuấy trộn thật đều cho đến khi hoàn toàn đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, sản phẩm được hấp trong môi trường hơi axit axetic ở 100 - 102°C trong 3 phút. Khi gặp axit, nitrozamin sẽ chuyển về dạng hoạt động để kết hợp ngay với naftol và hiện màu thuốc nhuộm.

Sau khi hấp, sản phẩm cũng được giặt kỹ bằng

KỸ THUẬT IN LỤA

nước nóng, rồi với dung dịch xà phòng - cacbonat, sau đó giặt lại bằng nước và sấy khô.

Hồ in diazotol lúc đầu không có màu. Để dễ nhận biết kết quả in, người ta thường thêm thuốc nhuộm axit vào hồ. Khi đó sẽ dễ quan sát hơn.

CÔNG THỨC SỐ 7

In bằng rapidogen

- Thành phần hồ in:

Rapidogen (các màu)	45 - 80g
Nước 30 - 40°C	150g
Dung dịch xút 32,5%	30g
Dầu đỏ 50%	30g
Hồ tinh bột - tragan	500g
Nước	245 - 210g
	1000g

- Vai trò của các thành phần:

Rapidogen cũng là hỗn hợp chế sẵn của naftol và hợp chất diazo ở dạng thụ động kiểu diazoamino, chuyên dùng cho in hoa.

- Cách pha chế:

Rapidogen, xút, dầu đỏ được trộn đều với nước. Sau đó mới đưa hồ vào. Khuấy trộn đến khi đạt được khối đồng nhất. Để thu được màu tươi, sau khi chuẩn bị xong, người ta để yên trong 1 - 2 giờ và thêm vào hồ in một trong các chất sau đây: ure, dietylenglycol hoặc dietylentioglycol, với hàm lượng từ 10 - 30g/1kg hồ in.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy, sản phẩm được hấp bằng hỗn hợp hơi axit ở 100 - 102°C trong 3 phút. Hỗn hợp hơi này gồm 7 phần axit axetic 85% và 1 phần axit formic 85%. Quá trình này có tác dụng hiện màu, cũng giống như khi hấp để hiện màu diazotol.

Sau khi hấp, sản phẩm cũng được giặt kỹ bằng nước, bằng dung dịch xà phòng - cacbonat, rồi giặt lại bằng nước. Và cuối cùng là sấy khô.

CÔNG THỨC SỐ 8

In bằng rapidozol

- Thành phần hồ in:

Naftol AS (hoặc các naftol khác)	15g
Diazosunfonat bột nhão	
(các màu)	250g
Dung dịch xút 36,2%	31g
Dung dịch $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 15% (có tính kiềm)	50g
Hồ tinh bột và nước	654g
	1000g

- Vai trò của các thành phần:

Rapidozol là hỗn hợp bền vững của naftol và hợp chất diazo đã thụ động ở dạng diazosunfonat chuyên dùng cho in hoa.

- Cách pha chế:

Naftol được hòa tan hoàn toàn bằng xút. Để nguội và trộn đều với diazosunfonat, hồ, nước, dung dịch

KỸ THUẬT IN LỤA

$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ cho đến khi trở nên đồng nhất. Để dễ quan sát, khi in có thể thêm thuốc nhuộm axit với hàm lượng 1 - 2g/1kg hồ in.

- Quá trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy, sản phẩm cũng được hấp và xử lý như trong công thức số 7.

Nhược điểm chung của diazotol, rapidogen và rapidozol là phải hiện màu trong môi trường hơi axit. Tuy ở đây chỉ là axit yếu nhưng cũng gây khó khăn cho việc thực hiện và gây ăn mòn thiết bị.

Nếu có những hỗn hợp bền vững của naftol và hợp chất diazo mang tên thương phẩm là neutrogen, pologen hoặc neocotone thì quá trình hấp có thể thực hiện trong môi trường hơi trung tính.

d. In bằng thuốc nhuộm pigment

Dưới đây là một số đơn công nghệ in khi dùng các loại pigment và chất tạo màng khác nhau.

CÔNG THỨC SỐ 9

In vân hoa màu

- Thành phần hồ in:

Poloprint bột nhão (các màu)	25 - 100g
Hồ nhũ tương	640 - 770g
Latex DMMA-65-1GP (binder)	100 - 125g
Metazin (binder)	75 - 100g
Amoni clorua 25%	25g

Nước amoniac

5 - 10g
1000g

CÔNG THỨC SỐ 10*In vân hoa màu*

- Thành phần hồ in:

Oritex bột nhão (các màu)	50g
Sandye binder OL (dạng đặc)	200g
Hồ nhũ tương	750g
	1000g

CÔNG THỨC SỐ 11*In vân hoa màu*

- Thành phần hồ in:

Ryudye bột nhão (các màu)	x%
Hồ lutaxal HP 3%	85- 90%
Lupritol M	0,5 - 1%
Luprimol SIG (chất làm mềm) 1	- 2%
Ryudye binder 450	5 - 10%
	100%

CÔNG THỨC SỐ 12*In vân trắng*

KỸ THUẬT IN LỤA

- Thành phần hồ in:

Titan dioxit đã nghiền mịn	165g
Glyxerin	165g
Hồ PVA 10%	330g
Nhựa MF - 17 (binder)	55g
Dibutylftalat	55g
Nhũ tương polyvinyl axetat 50%	220g
Amoni vanadat (xúc tác)	10g
	1000g

- Cách pha chế:

Trong tất cả các đơn công nghệ từ số 9, đến số 12, pigment hay bột màu được trộn đều với hồ, chất ngấm và các phụ gia.

Sau đó, thêm binder vào, lại khuấy đều cho đến khi được khối đồng nhất.

Khi pha chế hồ in, cần chú ý rằng mỗi loại pigment hợp với một loại binder nhất định. Vì vậy, cần chú ý đến chỉ dẫn sử dụng của các loại thuốc nhuộm pigment. Ngoài ra, nếu có bột kim loại màu đã nghiền siêu mịn thì có thể có thể thay thế pigment trong thành phần hồ in của các đơn công nghệ kể trên.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, sản phẩm được gia nhiệt ở 130 - 150°C trong 3 - 5 phút để cho binder tiếp tục đa tụ thành màng gắn pigment vào vật liệu.

Sau khi gia nhiệt, không cần giặt sản phẩm.

2. In trên sản phẩm từ lụa tơ tằm và len

Các sản phẩm dệt từ len và tơ tằm có thể được in bằng nhiều thuốc nhuộm. Nhưng trong thực tế, người ta thường dùng thuốc nhuộm hoạt tính, thuốc nhuộm axit và thuốc nhuộm hoàn nguyên tan.

a. In bằng thuốc nhuộm hoạt tính

CÔNG THỨC SỐ 13

Dùng cho len

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm hoạt tính	5 - 30g
Ankylolamit của axit béo 10%	30 - 60g
Ure	100g
Nước 25 - 30°C	100 - 200g
Hồ anginat	610 - 760g
NaHCO_3	5 - 10g
	1000g

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được trộn đều với dung dịch ankylolamit. Sau đó, đưa ure và nước vào. Đun nóng đến 70°C, cho thuốc nhuộm tan hoàn toàn. Để nguội và đưa hồ vào, trộn đều cho đến khi thành khối đồng nhất.

Trước khi dùng mới đưa NaHCO_3 vào hồ in.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, sản phẩm được hấp ở 102 - 103°C trong 45 - 50 phút.

KỸ THUẬT IN LỤA

Sau đó, giặt bằng nước lạnh. Rồi lý bằng dung dịch amoniac ($\text{pH} = 8 - 8,5$) ở 80°C trong 20 phút.

Giặt lại bằng nước, rồi bằng dung dịch chất hoạt động bề mặt 1g/l ở 60°C . Sau đó, xử lý bằng dung dịch axit axetic 30% 1g/l .

Sau cùng, giặt lại bằng nước và sấy khô.

CÔNG THỨC SỐ 14

Dùng cho lụa tơ tằm

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm hoạt tính	10 - 30g
Nước nóng $70 - 80^{\circ}\text{C}$	200g
Ure	100g
Hồ anginat	635 - 640g
Ludigol (1:1 với nước)	20g
NaHCO_3	10 - 15g
	1000g

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được hòa tan trong nước nóng, trộn đều với ure và ludigol. Để nguội. Sau đó, thêm hồ vào và khuấy trộn đều thành khối đồng nhất.

Trước khi dùng mới thêm NaHCO_3 vào và trộn đều.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy, sản phẩm được hấp bằng hơi nước bão hòa trong buồng hấp ở $102 - 104^{\circ}\text{C}$ trong 15 phút; hoặc 30 phút trong nồi hấp.

Sau đó, lụa được giặt bằng nước lạnh, rồi bằng nước nóng, tiếp đó bằng dung dịch 1g/l của chất hoạt động bề mặt không mang ion ở 60°C.

Tiếp tục xử lý lụa bằng dung dịch 1g/l của axit axetic 30%.

Cuối cùng, giặt lại bằng nước sạch.

Loại thuốc nhuộm có tên gọi thương phẩm là reactofil do hãng Ciba - Geigy sản xuất là thuốc nhuộm hoạt tính có ái lực nhỏ nhưng có khả năng phản ứng cao. Loại thuốc nhuộm này có độ bền màu cao trên lụa.

b. In bằng thuốc nhuộm axit

Cả 3 loại thuốc nhuộm axit (thuốc nhuộm axit thông thường, thuốc nhuộm axit crom và thuốc nhuộm axit chứa kim loại), đều được sử dụng để in hoa trên các sản phẩm dệt từ len và tơ tằm. Việc lựa chọn loại thuốc nhuộm để in, cần được dựa vào yêu cầu về độ bền màu, màu sắc và giá thành.

CÔNG THỨC SỐ 15

Dùng cho vải len

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm axit	20g
Nước mềm 30 - 40°C	200g
Glyxerin	10g
Ure	50g

KỸ THUẬT IN LỤA

Hồ dextrin	700g
Axit axetic 30%	20g
	1000g

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được đánh nhuyễn với một ít nước ấm. Sau đó, mới thêm nước nóng vào để hòa tan hoàn toàn.

Tiếp theo, đưa glyxerin, ure và hồ vào, khuấy trộn đều. Sau cùng, mới đưa axit axetic vào và lại khuấy đều.

- Quy trình xử lý trước và sau khi in:

Trước khi in, vải len cần được clo hóa và xử lý ổn định kích thước.

Sau khi in, vải được sấy khô và hấp ở nhiệt độ 102 - 104°C trong khoảng từ 1 - 1,5 giờ.

Cuối cùng, sản phẩm được giặt bằng nước lạnh, rồi bằng nước nóng, bằng dung dịch chất tẩy rửa tổng hợp. Sau đó, giặt lại bằng nước.

CÔNG THỨC SỐ 16

Dùng cho lụa tơ tằm

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm axit	5 - 25g
Nước nóng 50 - 60°C	40 - 120g
Glyxerin	10 - 20g
Ure	20 - 50g
Hồ dextrin - tragan	765 - 918g

Axit axetic 30%

10 - 20g
1000g

- Cách pha chế:

Thực hiện giống như quy trình của công thức số 15.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, lụa được hấp ở 105°C trong 1 giờ. Sau đó, giặt sản phẩm bằng nước nóng, rồi nước lạnh. Tiếp tục xử lý bằng dung dịch xà phòng oleic 2g/l ở 80°C trong 5 phút. Giặt lại bằng nước.

Trước khi vắt ép và sấy khô, lụa được xử lý bằng dung dịch 4 g/l axit axetic 30% ở 20°C trong 10 phút.

Cần lưu ý: Lụa tơ tằm là mặt hàng quý, mọi thao tác xử lý phải tiến hành nhẹ nhàng và theo đúng chỉ dẫn.

c. In bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên tan

CÔNG THỨC SỐ 17

In lụa tơ tằm bằng thuốc nhuộm hoàn nguyên tan theo phương pháp nitrit

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm hoàn nguyên tan (các màu)	80g
Nước nóng	200g
Rượu etylic	10g
Hồ dextrin	650g
Dung dịch NaNO_2 50%	60g
	1000g

KỸ THUẬT IN LỤA

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được trộn với một ít nước nóng, đánh nhuyễn cùng với rượu etylic. Thêm toàn bộ nước nóng còn lại vào để hòa tan thuốc nhuộm. Để nguội dung dịch. Natri nitrit được hòa tan riêng và để nguội. Trước khi dùng mới phối trộn dung dịch thuốc nhuộm, hồ và dung dịch natri nitrit với nhau thành khối đồng nhất. Khi cần thiết, phải lọc hồ.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, lụa được hiện màu bằng dung dịch H_2SO_4 20g/l ở 60 - 70°C. Phơi ngoài không khí 1 - 2 phút. Sau đó, lụa được lần lượt giặt bằng nước lạnh, nước nóng, xử lý bằng dung dịch xà phòng và dung dịch axit axetic như trong công thức số 16.

CÔNG THỨC SỐ 18

*In lụa tơ tằm bằng thuốc nhuộm
hoàn nguyên tan theo phương pháp hấp*

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm hoàn nguyên tan (các màu)	80g
Nước nóng 60 - 70°C	200g
Hồ dextrin	630g
Dung dịch amoniac 25%	10g
Dung dịch $KClO_3$ 25%	30g
Dung dịch amoni oxalat 50%	40g
Dung dịch NH_4VO_3 1%	10g
	1000g

- Vai trò của các thành phần:

Tương tự như đối với công thức số 4.

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được hòa tan hoàn toàn bằng nước nóng. Sau đó để nguội và phối trộn thành khối đồng nhất với các thành phần còn lại.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, lụa được hấp ở $101 - 105^{\circ}\text{C}$ trong 6 - 10 phút. Sau đó, lụa được lần lượt giặt bằng nước lạnh, nước nóng, dung dịch xà phòng và xử lý bằng dung dịch axit axetic như trong công thức số 16.

3. In trên sản phẩm từ xơ axetat

Các loại vải, lụa và sản phẩm dệt từ xơ axetat (diacetat và triacetat), chủ yếu được in bằng thuốc nhuộm phân tán và thuốc nhuộm axit.

CÔNG THỨC SỐ 19

Dùng cho vải, lụa và sản phẩm dệt từ xơ diacetat

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm phân tán bột nhão 15 - 20g

Nước nóng 40°C

Ure

KClO_3 10%

Rượu etylic

250g

20g

100g

10g

KỸ THUẬT IN LỤA

Hồ anginat cho đến

1000g

- Cách pha chế:

Trộn đều thuốc nhuộm được trộn đều với nước nóng. Sau đó, đưa các thanh phần còn lại và hồ in vào cùng với dung dịch thuốc nhuộm. Khuấy trộn đều cho đồng nhất.

Ngoài hồ anginat, trong trường hợp này, có thể dùng các hồ khác như: hồ tinh bột tragan, hồ CMC trung tính đều cho kết quả tốt.

Cần chú ý dùng loại thuốc nhuộm phân tán có chỉ dẫn riêng cho xơ diacetat.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, sản phẩm được hấp trong nồi bằng hơi bão hòa ở 103 - 104°C trong 75 phút.

Sau đó, sản phẩm được lần lượt giặt bằng nước lạnh, xử lý bằng dung dịch 5g/l xà phòng oleic 60% ở 60°C trong 40 - 50 phút.

Giặt lại bằng nước nóng, rồi bằng nước lạnh. Cuối cùng, vắt ép và sấy khô.

CÔNG THỨC SỐ 20

*Dùng cho vải, lụa và sản phẩm
dệt từ xơ triaxetat*

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm phân tán bột nhão 25 - 50g

Ure 50g

Hồ metylxenlulo 8% 400g

Tumescal OP (chất tải)	15 - 30g
Ludigol	10g
Rượu etylic	10g
Hồ và nước cho đến	1000g

Các sản phẩm dệt từ xơ triaxetat có cấu trúc chặt chẽ, kém hút ẩm hơn so với sản phẩm từ xơ diaxetat. Do đó, khi in bằng thuốc nhuộm phân tán, phải đưa thêm chất tải vào hồ in và phải hấp ở nhiệt độ cao hơn hay phải gia nhiệt khô.

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được trộn đều với nước và hồ. Sau đó, cho các thành phần còn lại vào hỗn hợp. Khuấy trộn đều cho đến khi đạt được khối đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in, sản phẩm được hấp dưới áp suất 1 - 1,5 at, 130 - 150°C, trong 15 - 30 phút. Cũng có thể gia nhiệt bằng không khí nóng ở 210°C trong 15 giây.

Sau đó, sản phẩm cũng được qua xử lý nhiệt như trong công thức số 19.

CÔNG THỨC SỐ 21

*In thuốc nhuộm axit
dùng cho lụa diaxetat và triaxetat*

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm axit	50 - 100g
Tioglycol (chất gây trương)	130g

KỸ THUẬT IN LỤA

Tioure (chất gây trương)	120g
Hidrokinon	110g
Tumescal OP (chất tải)	70g
Nước	220g
Hồ anginat	300 - 250g
	1000g

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được hòa tan riêng trong 100ml nước. Các thành phần khác hòa tan riêng. Sau đó trộn đều cùng với hồ cho đến khi đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy, sản phẩm được hấp ở 103 - 104°C trong 15 - 30 phút, dưới áp suất 0,3 - 0,4at.

Sau đó, sản phẩm được giặt theo công thức số 19.

4. In trên sản phẩm từ xơ polyeste

Có thể dùng thuốc nhuộm phân tán, hoàn nguyên không tan, hoạt tính phân tán và rapidogen để in hoa trên vải và sản phẩm dệt từ xơ polyeste. Nhưng trong thực tế, người ta thường dùng thuốc nhuộm phân tán và thuốc nhuộm pigment.

CÔNG THỨC SỐ 22

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm phân tán dạng nhão	25 - 50g
Nước 40°C	250g

Ure	20g
Dung dịch KClO_3 10%	80g
Tumescal OP	20g
Hồ	560 - 585g
Peregol O (chất ngấm)	<u>10g</u>
	1000g

Hồ thích hợp nhất trong trường hợp này là các loại có tỷ lệ chất khô thấp (8 - 14%), như anginat và các dẫn xuất của karubin. Hiện nay, người ta còn sử dụng các bột biến tính từ hạt cây bánh mỳ. Các loại hồ này có tên thương phẩm là: polyprint S-138, polyprint S-145 (polygal AG), indalca PA-3 (cesalpinia), meypro-gum AC (meyhall chemical AG), lamitex L-10 (proton AG). Cũng có thể sử dụng các hồ này để phối với hồ nhũ hóa dầu trong nước.

- Thành phần hồ phối:

Polyprint S-145LV 10%	
(hoặc indalca PA-3 8%)	450g
Slovatol U	25g
Nước	75g
Xăng công nghệ	<u>450g</u>
	1000g

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được trộn đều với nước và chất ngấm. Sau đó, trộn với hồ và các thành phần còn lại. Khuấy đều cho đến khi đạt được khối đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

KỸ THUẬT IN LỤA

Sau khi in và sấy khô, sản phẩm được gắn màu bằng một trong các biện pháp sau:

- Hấp trong môi trường hơi bão hòa dưới áp suất 1 - 1,5at và nhiệt độ 130 - 150°C trong khoảng 15 - 20 phút. Phương pháp này cho hiệu suất sử dụng thuốc nhuộm cao, có thể dùng cho nhiều loại thuốc nhuộm phân tán.

- Hấp bằng hơi quá nhiệt ở 180 - 200°C trong 60 - 120 giây.

- Gia nhiệt khô ở 190 - 210°C trong 30 - 60 giây.

Sau khi gắn màu, sản phẩm được lần lượt giặt mạnh bằng nước lạnh, nước nóng, dung dịch chất hoạt động bề mặt không mang ion 1 - 2g/l ở 70 - 80°C. Sau đó, giặt kỹ lại bằng nước.

Khi sản phẩm được gắn màu bằng phương pháp gia nhiệt khô thì nên giặt bằng dung dịch kiềm yếu gồm:

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$	2 g/l
NaOH 32,5%	1mg/l
Peregol O	1 - 2 g/l

Sản phẩm được giặt ở 70°C trong 10 - 18 phút. Sau đó, giặt kỹ lại bằng nước.

Khi in vải và các sản phẩm dệt từ xơ polyester bằng thuốc nhuộm pigment thì có thể sử dụng một trong các công thức số 9, 10, 11, 12.

5. In trên sản phẩm từ xơ polyamit

Vải, lụa, hàng dệt kim từ xơ polyamit có thể in hoa bằng thuốc nhuộm phân tán, hoạt tính, axit và pigment. Việc lựa chọn loại thuốc nhuộm tùy thuộc vào các điều kiện cụ thể như: loại sản phẩm, yêu cầu về độ bền màu và khả năng thực hiện.

CÔNG THỨC SỐ 23

In bằng thuốc nhuộm phân tán

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm phân tán bột nhão	
(loại phân tán là phức với kim loại)	10 - 30g
Nước 40°C	150g
Peregol O (chất ngấm và phân tán)	10g
Ure	50g
Hồ anginat	740 - 760g
Resoxin (chất tải)	20g
	1000g

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được trộn đều với nước và chất ngấm. Sau đó, đưa hồ và các chất còn lại vào hỗn hợp. Khuấy trộn cho đến khi đạt được khối đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, sản phẩm được gắn màu bằng một trong các cách sau:

- Hấp bằng hơi bão hòa ở 130 - 150°C trong 15 phút
- Hấp bằng hơi quá nhiệt ở 170 - 180°C trong 6 - 8

KỸ THUẬT IN LỤA

phút. - Gia nhiệt bằng không khí nóng ở 200°C trong 1 phút. Sản phẩm đã gắn màu được giặt theo quy trình công nghệ như trong công thức số 22.

CÔNG THỨC SỐ 24

In bằng thuốc nhuộm hoạt tính

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm hoạt tính	
(tuy cường độ màu)	10 - 15g
Nước nóng 70°C	100 - 200g
Ure	50g
Dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 30%	50g
Hồ anginat cho đến	1000g

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được trộn đều với nước nóng và ure cho tan hoàn toàn. Sau đó, trộn lẫn với dung dịch amoni sunfat và hồ. Khuấy trộn đều cho đến khi hoàn toàn đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy, sản phẩm được hấp bằng hơi nước bão hòa ở $101 - 103^{\circ}\text{C}$ trong 30 phút. Lúc này, thuốc nhuộm liên kết với xơ trong môi trường axit yếu, tương tự như thuốc nhuộm axit bắt màu vào polyamit ($\text{pH} = 5$).

Sau khi hấp, phải xử lý sản phẩm bằng dung dịch Na_2CO_3 1g/l ở 20°C trong 10 phút để tạo điều kiện cho thuốc nhuộm liên kết hóa học với xơ và tách phần

thuốc nhuộm đã bị thủy phân ra khỏi sản phẩm. Có thể thay muối $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ trong thành phần hồ in bằng NaHCO_3 , với hàm lượng 15 - 20g/1kg hồ in.

Ghi chú:

- Trong trường hợp này, cũng có thể dùng các loại thuốc nhuộm hoạt tính để in hoa cho xenlulo, len, lụa tơ tằm.

- Đối với các mặt hàng dệt kim từ sợi textua, do dễ bắt màu nên có thể lấy hàm lượng thuốc nhuộm trong hồ in thấp hơn so với các trường hợp khác. Sau khi in và xử lý gấn màu, sản phẩm có thể được hãm màu bằng sintefix, sintefix S hoặc các chế phẩm tương tự.

- Hồ dùng trong trường hợp này thường là: anginat, manutex RS, solvitose C-5, indalca PR-90.

CÔNG THỨC SỐ 25

In bằng thuốc nhuộm axit

Để in các sản phẩm dệt từ xơ polyamit, người ta thường dùng loại thuốc nhuộm axit antrakionon và những màu có chỉ định dùng riêng cho loại xơ này.

Các loại hồ có thể dùng: hồ anginat, hồ nhũ tương, hồ từ nhựa một số loại quả kiểu indalca PA-3, PR-90. Việc gấn màu được thực hiện trong buồng hấp ở 102 - 103 độ trong 30 phút. Để nâng cao độ bền của sản phẩm, sau khi in, cần xử lý hãm màu bằng sintefix hoặc các chế phẩm thích hợp.

- Thành phần hồ in:

Có 5 phương án khác nhau như sau:

KỸ THUẬT IN LỤA

Thành phần hồ in	Phương án (g/kg hồ in)				
	I	II	III	IV	V
Thuốc nhuộm axit	30	30	30	1-10	30
Tiodglycol	30	30	50		
Tioure		50		30-50	
Nước lạnh				149-120	130
Nước nóng 80-	230	305	360	150	160
Resoxin	30				30
Phenol		45			30
Hồ: manutex 2%				650	600
camet	600	500			
PVA 20%			500		
Dầu thông	10		10		
Axit axetic 50%			50		
Amoni oxalat ,	70				
Amoni sunfat		40		20	50

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được hòa tan hoàn toàn trong nước nóng. Các thành phần khác được hòa tan riêng, sau đó trộn lẫn với dung dịch thuốc nhuộm và hồ thành khối đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in, sấy và hấp ở 102 - 103°C trong 30 phút, sản phẩm được giặt nhiều lần bằng nước lạnh, nước nóng, dung dịch 1 - 2g/l chất tẩy rửa tổng hợp không mang ion ở 70°C và giặt lại bằng nước.

Trong trường hợp in sản phẩm dệt từ xơ polyamit

bằng thuốc nhuộm pigment, thì có thể sử dụng các đơn công nghệ số 9, 10, 11, 12. Điều cần chú ý là phải chọn loại binder thích hợp để bảo đảm cho hình in mềm mại.

6. In trên sản phẩm từ xơ polyacrylnitrin

Các sản phẩm dệt từ xơ PAN mà trên thị trường vẫn quen gọi là vải acrylic hay len nhân tạo, có thể in bằng các loại thuốc nhuộm: phân tán, cation và pigment.

Nếu in bằng thuốc nhuộm phân tán, có thể dùng đơn công nghệ và kỹ thuật in của đơn số 22.

Nếu in bằng thuốc nhuộm pigment, có thể dùng đơn công nghệ và kỹ thuật in của các đơn số 9, 10, 11, 12.

Nếu in bằng thuốc nhuộm cation, thì dùng đơn công nghệ dưới đây:

CÔNG THỨC SỐ 26

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm cation (các màu)	yg
Axit axetic 30%	20g
Ure	40g
Dung dịch $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 25%	80g
Hồ	600g
Nước cho đến	1000g

KỸ THUẬT IN LỤA

Ở đây, người ta thường dùng hồ gốc thực vật và hồ tổng hợp trung tính hoặc có tính axit yếu như: indalca PA-3, indalca PR-90, solvitose OFA và những hồ có tính chất tương tự.

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm được trộn với nước và axit, cho hòa tan hoàn toàn. Sau đó, đưa hồ và các thành phần khác vào, khuấy trộn cho đến khi đạt được độ đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy, sản phẩm được gắn màu bằng cách hấp ở 102 - 103°C trong 20 phút.

Sau đó, sản phẩm được lần lượt giặt dưới vòi nước lạnh và nước nóng. Tiếp đó, nó được xử lý bằng dung dịch 1g/l chất hoạt động bề mặt mang tính anion, ở 60°C.

Tiếp đó, giặt kỹ sản phẩm bằng nước nóng, rồi đến nước lạnh. Cuối cùng là vắt ép và sấy khô.

7. Khi in trên sản phẩm dệt từ vải pha

Việc phối trộn xơ thiên nhiên với xơ nhân tạo, nhất là với xơ tổng hợp đã mở rộng các mặt hàng dệt, phát huy được những tính chất ưu việt của mỗi xơ và hạn chế nhược điểm của chúng. Các sản từ vải pha rất đa dạng và phong phú về chủng loại. Tuy nhiên, vải pha ra đời cũng đặt ra nhiều yêu cầu mới cho kỹ thuật nhuộm và in hoa. Vấn đề cốt yếu là phải lựa chọn được loại thuốc nhuộm để phối ghép chúng trong hồ in, sao cho chúng có thể bắt màu đều vào các thành phần xơ của vải pha. Để đạt được điều này, cần dựa vào các

tính chất cơ bản của thuốc nhuộm và xơ. Dưới đây là một số trường hợp thông thường.

a. In bằng thuốc nhuộm pigment

Hồ in loại này có thể dùng cho các loại xơ sợi, cũng như với các loại vải pha. Sau khi in và xử lý nhiệt, chất tạo màng sẽ gắn chặt pigment vào vải và không cần giặt lại nữa. Quy trình in và xử lý được tiến hành giống như ở các công thức số 9, 10, 11, 12. Đây được xem là phương pháp in thuận tiện nhất giành cho các loại vải pha. Tuy nhiên, do hoa văn in bằng pigment còn có nhược điểm là hơi cứng và kém bền với ma sát, nên người ta còn in bằng các hồ in phối ghép thuốc nhuộm.

b. In bằng phương pháp phối ghép thuốc nhuộm

Muốn chọn thuốc nhuộm để phối ghép trong hồ in cho thích hợp, cần phải biết loại vải định in được pha trộn từ những xơ nào. Mỗi thuốc nhuộm chỉ bắt vào một loại xơ ở những điều kiện tối ưu. Những yếu tố cần chú ý là:

- Khả năng bắt màu tương đương vào mỗi xơ.
- Loại hồ in thích hợp (kiềm, axit).
- Độ bền màu của hai thuốc nhuộm phải tương đương.
- Điều kiện xử lý sau khi in không quá phức tạp.
- Hai thuốc nhuộm không kỵ nhau.

Dưới đây là một vài thí dụ:

KỸ THUẬT IN LỤA

- Vải và hàng dệt kim từ xơ polyeste pha bông: Có thể dùng các cặp thuốc nhuộm: phân tán - hoạt tính, phân tán - trực tiếp, phân tán - hoàn nguyên không tan, phân tán - hoàn nguyên tan. Trong các cặp thuốc nhuộm này, thuốc nhuộm phân tán sẽ bắt vào xơ polyeste, những thuốc nhuộm kia sẽ bắt vào xơ lông (hay xenlulo nói chung). Trong thành phần hồ in, ngoài các hóa chất, chất trợ để cho thuốc nhuộm bắt vào phần xơ lông, cần phải có thêm chất tải để thuốc nhuộm phân tán bắt màu vào xơ polyeste khi sấy và hấp.

- Vải polyeste pha len: Có thể dùng các cặp thuốc nhuộm phân tán - hoạt tính, phân tán - axit chứa kim loại 1:2. Trong thành phần hồ in, ngoài các hóa chất và chất trợ, phải có thêm chất tải để giúp thuốc nhuộm phân tán bắt màu vào xơ polyeste.

- Vải Polyamit pha xenlulo: Loại vải này có thể in bằng các cặp thuốc nhuộm phân tán - hoạt tính, phân tán - hoàn nguyên tan, phân tán - hoàn nguyên không

Thành phần hồ in	Hồ anginat		Hồ nhũ tương	
	Hồ in	Hồ phối	Hồ in	Hồ phối
Dispersol RS lông	2x		2x	
Procion RS	x		x	
Ure	50	25	50	25
Nước	400	400	200	200
Hồ anginat	400	400		
Hồ nhũ tương			250	250
Matexil PAL	10	10	10	10
NaHCO ₃	10	5	10	5

tan, thuốc nhuộm axit chứa kim loại 1:2 - hoạt tính, và hoạt tính phân tán - hoạt tính. Các cặp có thuốc nhuộm phân tán đều phải dùng chất tải.

- Vải polyamit pha len: Có thể dùng các cặp thuốc nhuộm phân tán - hoạt tính, phân tán - hoàn nguyên tan và thuốc nhuộm chứa axit 1:2 dùng chung cho cả hai loại xơ.

CÔNG THỨC SỐ 27

*In vải Pes/Co và Pes/Vi bằng
hồ in phân tán - hoạt tính*

- Vải polyeste pha xenlulo: Phổ biến hiện nay là vải Pes/Co 67/33 (67% polyeste, 33% cotton) và vải Pes/Vi 65/35 (65% polyeste, 35% vixco). Có thể dùng các cặp thuốc nhuộm phân tán - hoạt tính, phân tán - hoàn nguyên, phân tán - indigosol... Thông thường, người ta thường dùng cặp thuốc nhuộm phân tán - hoạt tính. Trong trường hợp này, thuốc nhuộm hoạt tính sẽ bắt vào phần xơ xenlulo.

Trong thành phần hồ in, lượng thuốc nhuộm phân tán phải lấy gấp đôi (2x) so với thuốc nhuộm hoạt tính, vì thành phần polyeste trong vải là 67%, gấp đôi thành phần bông hay vixco.

- Cách pha chế:

Hai loại thuốc nhuộm trên được trộn đều với nước và ure. Sau đó, trộn hồ và các thành phần còn lại vào.

Riêng NaHCO_3 được đưa vào hồ trước khi in, khuấy trộn đều cho đồng nhất.

KỸ THUẬT IN LỤA

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy khô, sản phẩm được hấp ở nhiệt độ 130 - 150°C trong 15 - 10 phút, hoặc gia nhiệt ở 190 - 210°C trong 1 phút. Lúc này, cả hai thuốc nhuộm sẽ được gắn màu vào hai thành phần xơ của vải.

Sau đó, vải cũng được giặt kỹ như khi in vải xenlulo bằng thuốc nhuộm hoạt tính.

8. In trên các vật liệu khác

a. In trên vật liệu polyvinylclorua

Polyvinylclorua (PVC) có đặc điểm là kém bền nhiệt và không có cực. Vì vậy, phải dùng loại hồ in không có cực mới có khả năng bám dính lên mặt loại vật liệu này. Đồng thời, hồ in phải khô nhanh, để sau khi in, không cần gia nhiệt hoặc xử lý nào khác, bảo đảm cho vật liệu không bị biến dạng. Thành phần hồ in gồm có: thuốc nhuộm, màng gắn màu, dung môi và phụ gia cần thiết.

- Thuốc nhuộm: Thường dùng loại pigment hữu cơ, pigment vô cơ và bột kim loại đã được nghiền siêu mịn. Ở đây, pigment phải đạt yêu cầu chung là có màu tươi; có cường độ màu cao, không hòa tan trong dung môi; có khả năng quện với màng gắn màu, nhưng không bị kết tủa bởi chất làm màng gắn màu; có khả năng làm đầy mặt hình in; rẻ tiền. Trên thị trường có thể gặp loại pigment dùng cho mục đích này với tên thương phẩm là: irgalfast, cromofast, microlits (Ciba); PV (Hoechst A.G)... Cũng có thể dùng các loại bột màu tự chế như: thái thanh lam (màu lam), titan dioxit (màu

trắng)... nhưng phải nghiền cực mịn để đáp ứng các yêu cầu kể trên.

- **Màng gắn màu:** làm nhiệm vụ gắn pigment lên mặt vật liệu bằng PVC. Membrane gắn màu phải mềm và trong suốt. Người ta thường dùng nhựa đồng trùng hợp của vinylclorua và vinylaxetat theo tỷ lệ 85/15.

- **Dung môi hữu cơ:** Dùng để hòa tan màng gắn màu. Yêu cầu chung là không đặc, dễ kiếm, có khả năng hòa tan hoàn toàn màng gắn màu, không bay hơi quá nhanh. Tùy từng trường hợp, có thể dùng một dung môi hoặc dùng một hỗn hợp dung môi.

- **Chất phụ gia:** Có thể kể một vài chất phụ gia sau: CaCO_3 (đã nghiền mịn) để làm đầy hình in, hồ acrosil (một loại hồ silicat) để giúp cho hồ in dễ đồng đều.

CÔNG THỨC SỐ 28

- Thành phần hồ in:

Pigment bột khô	5 - 15%
Solvice 513 PC (màng gắn màu)	15%
Hỗn hợp dung môi:	
axeton	20%
xiclohexanol	35%
toluen	14 - 24%
Acrosil	1%
	100%

- Cách pha chế:

Hòa tan solvice 513 PC vào hỗn hợp dung môi và

KỸ THUẬT IN LỤA

acrosil. Sau đó, đưa pigment vào và trộn đều cho đến khi đạt độ đồng nhất cao. Nếu thấy hồ in quá đặc thì dùng hỗn hợp toluen - axeton (1:1) để chỉnh hồ.

Nếu không có xiclohexanol, có thể dùng metylxiclohexanol thay thế. Trong trường hợp hồ in không đủ độ đặc cần thiết, phải giảm lượng hỗn hợp dung môi và bổ sung từ 1 - 1,5% CaCO_3 bột mịn vào.

- Quy trình in và xử lý sau khi in:

Vì hồ in chứa dung môi dễ bay hơi, nên cần dẫn hồ in lên lưới từ từ. Sau khi in, dung môi bay hơi, cao phân tử hòa tan trong dung môi chuyển thành dạng màng gắn pigment vào mặt vật liệu PVC, không cần xử lý gì thêm nữa.

b. In trên vật liệu polyetylen (PE), polypropylen (PP)

Đây cũng là những vật liệu cao phân tử tổng hợp. Loại vật liệu này cũng không có cực nên kỵ nước, không bắt màu bằng thuốc nhuộm hòa tan trong nước, kém bền nhiệt. Do đó, việc in lên loại vật liệu này cũng dùng nguyên tắc tương tự như khi in lên PVC:

CÔNG THỨC SỐ 29

- Thành phần hồ in:

Hỗn hợp A	35%
Nhựa thông nhân tạo AW-2	7%
Dung môi: butyl axetat	44%

rượu etylic

14%

100%

Trong đó, hỗn hợp A gồm:

Pigment bột khô	32%
-----------------	-----

Nhựa vinylclorua - izobutyl este	50%
----------------------------------	-----

Cloroparafin (chất làm mềm)	15%
-----------------------------	-----

Parafin (chất làm mềm)	1%
------------------------	----

Acrosil (hồ)	2%
--------------	----

100%

- Cách pha chế:

Cho hỗn vào hợp A dụng cụ nấu hồ, gia nhiệt đến 90°C, đồng thời khuấy đều trong đều cho nhựa chảy lỏng và hòa lẫn cùng các thành phần còn lại thành khối đồng nhất. Làm nguội hỗn hợp và dùng để phối chế dần hồ in.

Các thành phần của hồ in được trộn đều trong bình kín, cho thành khối đồng nhất và dùng in dần.

Do chứa dung môi dễ bay hơi, nên sau khi in, hồ in khô ngay, nhựa đông trùng hợp chuyển thành dạng màng gắn pigment lên mặt vật liệu.

CÔNG THỨC SỐ 30

- Thành phần hồ in:

Pigment bột khô	10 - 15%
-----------------	----------

Nitroxenlulo (màng gắn màu)	10 - 15%
-----------------------------	----------

Cellosolvo (dung môi)	15 - 20%
-----------------------	----------

Etylaxetat	12 - 18%
------------	----------

KỸ THUẬT IN LỤA

Hỗn hợp rượu etylic - axeton	30 - 40%
	100%

- Cách pha chế:

Trộn đều pigment với 50% etylaxeta và cellosolvo. Sau đó, phối trộn với nitroxenlulo đã hòa tan trong hỗn hợp rượu etylic - axeton cho thành khối đồng nhất. Bảo quản trong bình kín.

Nếu như hồ in quá đặc, có thể dùng hỗn hợp rượu etylic - axeton hoặc xăng công nghệ để pha loãng.

Do chứa dung môi dễ bay hơi, nên hồ in sẽ tự khô sau khi in, màng nitroxenlulo sẽ gắn pigment lên vật liệu, không cần xử lý gì thêm.

Ưu điểm của hồ in này là chứa ít hàm lượng chất khô; màng nitroxenlulo mỏng và trong suốt, nên màu sạch, rực rỡ và rõ ràng. Tuy nhiên so với các hồ in khác thì nó đắt hơn, nên không thích hợp để in vải. Ngoài ra do có chứa dung môi dễ bắt lửa, nên khi sử dụng nó, phải đề phòng hỏa hoạn.

Hồ in này có thể dùng để in lên loại vật liệu không có khả năng hấp phụ như PVC, PE, PP, kính, kim loại... Ngoài ra, nó còn được dùng để in lên vật liệu có khả năng hấp phụ như các loại giấy, các loại vải xenlulo.

c. In trên giấy

Mực in giấy dùng trong in lụa được pha chế trên cơ sở dầu ankit. Thành phần của mực in loại này gồm: pigment dầu ankit, chất độn, chất xúc tác oxi hóa (chất làm khô) và dung môi. Dầu ankit thường là các loại dầu thực vật chưa no (dầu lanh, dầu trẩu, dầu hạt quả

cao su...) đã được xử lý sơ bộ. Khi in lên vật liệu, dưới tác dụng của chất làm khô, dầu ankit sẽ chuyển thành màng mỏng không hòa tan trong nước, gắn pigment vào vật liệu.

CÔNG THỨC SỐ 31

- Thành phần hồ in:

Pigment bột khô	15,0%
Canxi cacbonat bột mịn	29,6%
Blance - fixe (trợ gắn màu)	34,0%
Dầu lanh đã biến tính	11,0%
Xăng công nghệ	10,0%
Coban naftenat 6% (chất làm khô)	0,2%
Mangan naftenat 6%	0,2%
	100%

- Cách pha chế:

Dầu lanh đã biến tính được trộn đều với xăng công nghệ và chất độn, sau đó trộn với pigment. Chất làm khô được đưa vào cuối cùng, trộn kỹ thành khối đồng nhất và bảo quản trong hộp kín để dùng dần.

Do chứa dung môi dễ bay hơi, nên sau khi in, mực in tự khô, dầu ankit chuyển thành màng gắn pigment vào vật liệu.

- Phạm vi sử dụng:

Mực in loại này chịu nước và rẻ hơn loại dùng nitroxenlulo, nên rất thích hợp để in lên vật liệu có khả năng hấp phụ như: giấy, vải từ xenlulo - được dùng

KỸ THUẬT IN LỤA

nhiều để in áp phích. Mực in loại này cũng có thể dùng để in lên vật liệu không có khả năng hấp phụ như: nhựa hóa học, kính, kim loại, nhưng sẽ lâu khô.

CÔNG THỨC SỐ 32

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm bazơ	10g
Nước	15g
Glyxerin	10g
Hồ dextrin 6%	60g
Rượu etylic	5g
	100g

- Cách pha chế:

Thuốc nhuộm bazơ được hòa với rượu, nước và glyxerin. Sau đó, đưa hồ vào, khuấy trộn đều thành khối đồng nhất.

- Phạm vi sử dụng:

Hồ in pha chế theo đơn này có thể dùng để in các loại giấy bao gói, kể cả giấy các tông, cho màu đẹp, nhưng không chịu nước. Sau khi in xong, sản phẩm tự khô, không cần xử lý thêm.

CÔNG THỨC SỐ 33

In giấy thông thường và các tông

- Thành phần hồ in:

Huyền phù của pigment hữu cơ

(1 pigment: 1,5 nước) 57 phần

Huyền phù của cao lanh (1:1) 11 phần

Hồ tinh bột (1 bột: 12 nước) 50 phần

- Cách pha chế:

Pigment, cao lanh và hồ tinh bột được chuẩn bị riêng. Sau đó, hợp nhất lại và trộn thành khối đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in, sản phẩm được sấy hoặc hong khô ở 60 - 70°C.

d. In trên vật liệu bằng da thuộc

Khi in trên các sản phẩm bằng da thuộc, người ta cũng dùng biện pháp gắn màu bằng màng. Trong số các chất làm màng gắn màu, người ta thường dùng: các este xenlulo, keo casein, nhựa acrylic và nhựa từ cao su. Thành phần hồ in gồm có: pigment vô cơ hoặc hữu cơ, chất tạo màng, dung môi để hòa tan chất tạo màng, chất hóa dẻo, chất làm mềm...

CÔNG THỨC SỐ 34

- Thành phần hồ in:

Nitroemal	100 phần
Dầu thầu dầu	3 phần
Dibutylftalat	1 phần

KỸ THUẬT IN LỤA

Butylaxetat

50 phần

Rượu etylic

70 - 100 phần

- Cách pha chế:

Nitroemal là hỗn hợp của nitroxenlulo và pigment (được sản xuất ở dạng thương phẩm) được hòa tan trong butylaxetat và rượu, sau đó trộn đều với các chất còn lại cho đồng nhất.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Ngay sau khi in, sản phẩm được hong khô ở nhiệt độ phòng. Màu thứ nhất khô hoàn toàn, mới được in màu thứ hai.

CÔNG THỨC SỐ 35

- Thành phần hồ in:

Pigment (vô cơ hoặc hữu cơ) 100 phần

Dung dịch casein 10% 50 phần

Dung dịch albumin

hay senlac (cánh kiến) 50 phần

Nhũ tương acrylic 600 phần

Nước 300 phần

- Cách pha chế:

Pigment được trộn đều với nước, sau đó với dung dịch casein và albumin hoặc senlac. Cuối cùng, đưa nhũ tương acrylic vào hỗn hợp và trộn cho đồng nhất.

- Quy trình in:

Trước khi in, mặt da cần được đánh bằng một lớp

nhũ tương axrylic mỏng. Để khô và in.

Khi in, sản phẩm cần được để khô ở nhiệt độ phòng. Sau đó, sấy ở 70 - 80°C trong 15 - 20 phút, cho nhũ tương chuyển thành màng.

e. In trên vật liệu bằng cao su

Để in lên vật liệu bằng cao su (giày dép, đồ chơi), người ta cũng dùng các loại màng gắn màu và in phủ bề mặt. Yêu cầu chung là màng gắn màu phải bền, có độ co giãn cao, độ bóng cao.

CÔNG THỨC SỐ 36

- Thành phần hồ in:

Thuốc nhuộm loại tan trong rượu và chất béo	1%
Natri đã clo hóa	20 - 25%
Etylaxetat và công nghệ (1:1)	69 - 59%
Butylaxetat	5 - 10%
Dibutylftalat	5%

- Cách pha chế:

Hòa tan natri đã clo hóa trong hỗn hợp etylaxetat và xăng, khuấy trộn đều. Sau đó, thêm thuốc nhuộm và các thành phần còn lại vào hỗn hợp. Khuấy đều cho đến khi đạt được sự đồng nhất.

Khi pha chế hồ in, cần đề phòng hỏa hoạn.

- Quy trình xử lý sau khi in:

KỸ THUẬT IN LỤA

Sau khi in, vật liệu được làm khô ở nhiệt độ phòng.

CÔNG THỨC SỐ 37

Thành phần hồ gốc 1:

Tecmopren (cao su đã nhiệt phân)	15%
Pigment (hữu cơ)	30%
Dung môi hữu cơ (toluen, dầu thông)	55%

Thành phần cao su màu 2:

Hồ gốc 1	30 phần
Cao su tổng hợp	100 phần
Litopon (hỗn hợp kẽm sunfua và bari sunfat)	30 phần
Kẽm oxit	20 phần
Nhựa copal KG-1	80 phần

- Thành phần hồ in:

Cao su màu 2	10 phần
Hỗn hợp etylaxetat và xăng (1:2)	60 phần

- Cách pha chế:

Hòa tan hoàn toàn tecmopren trong dung môi. Sau đó trộn đều với pigment (hỗn hợp 1). Trộn đều các thành phần của cao su màu 2 bằng cách cán, sau đó cắt thành miếng nhỏ. Trước khi in, hòa cao su màu vào hỗn hợp etylaxetat và xăng cho tan hoàn toàn và trộn đều. Điều chỉnh độ nhớt của hồ in bằng hỗn hợp dung môi và để ngấm trong khoảng 24 giờ.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in, sản phẩm được sấy khô bằng cách thổi không khí ở 20 - 30°C.

f. In vật liệu bằng gốm sứ

Sứ là vật liệu rắn, nên phải dùng cách in gián tiếp. Đầu tiên, mẫu hoa được in lên giấy nền theo phương pháp in chuyển. Sau đó mới dán vào vật liệu sứ, tách cốt giấy ra và nung.

CÔNG THỨC SỐ 37

- Thành phần hồ in:

Pigment vô cơ (loại chịu nhiệt độ cao)	15%
Xenlulo axetat-propionat (chất tạo màng)	15%
Dung môi: Rượu etylic	62%
Etylaxetat	8%

- Cách pha chế:

Xenlulo axetat-propionat được hòa tan hoàn toàn trong hỗn hợp dung môi hữu cơ để nhận được dung dịch nhớt. Sau đó, đưa pigment vào và trộn đều thành khối đồng nhất. Pigment dùng vào mục đích này phải chọn loại oxit kim loại có màu đẹp và chịu nhiệt.

- Quy trình in:

Hồ in được in lên giấy nền, sấy khô ở 30 - 35°C. Sau đó ép nóng hoặc dán mặt phải giấy đã in mẫu hoa vào sản phẩm chưa nung, tách cốt giấy nền ra và đem nung. Trong quá trình nung, phần hữu cơ của hồ in sẽ

KỸ THUẬT IN LỤA

bị thiêu kết. Pigment màu vô cơ sẽ được men sứ bao phủ và gắn vào sản phẩm.

Cũng có thể chuẩn bị giấy in lên vật liệu gốm sứ như sau: Lấy bột màu vô cơ khô dùng cho gốm sứ, trộn đều với chất kết dính (dầu lanh, dầu thực vật để pha sơn, nhựa metacrylat) và dung môi hữu cơ (xăng công nghệ, pigment, decamin, tetramin, butylaxetat...). Sau khi in thành phần hồ in kể trên, giấy được đặt vào các giá đỡ riêng để sấy khô. Sau đó, chuyển đến công đoạn dán vào sản phẩm chưa nung.

g. In trên vật liệu bằng thủy tinh và kim loại

Thủy tinh và kim loại là những vật liệu không có khả năng hấp phụ thuốc nhuộm. Để trang trí cho loại vật liệu này, phải dùng màng gắn màu bằng nhựa cao phân tử để gắn pigment lên mặt vật liệu. Màng gắn màu có thể dùng loại nhựa cao phân tử bán đa tụ sản xuất ở dạng nhũ tương nước, hoặc loại nhựa cao phân tử hoà tan trong dung môi hữu cơ. Pigment dùng vào mục đích này có thể là gốc hữu cơ hoặc vô cơ, nhưng cần chọn loại bền với ánh sáng, có màu tươi và đã được nghiền mịn.

CÔNG THỨC SỐ 38

- Thành phần hồ in:

Dung dịch polyacrylamin 2%	780g
Monoetanolami	20g
Latex CKC-65-TP (màng gắn màu)	100g

Metazin 65% (màng gắn màu)	60g
GLyxerin	10g
Pigment (bột nhão)	30g
	1000g

- Cách pha chế:

Đưa dần monoetanolamit vào dung dịch polyacrylamin ở 60 - 70°C. Trộn đều cho đến khi thành khối đồng nhất. Để nguội đến 25°C, thêm các thành phần còn lại vào hỗn hợp. Khuấy hỗn hợp trong 35 phút bằng máy khuấy siêu tốc (2800 vòng/phút) cho đến khi nhận được khối hồ dạng bột đặc. Thể tích của khối hồ lúc này có thể tăng gấp đôi.

- Quy trình xử lý trước và sau khi in:

Trước khi in, vật liệu cần được rửa sạch dầu mỡ, bụi bẩn và sấy khô. Sau khi in, vật liệu được sấy khô ở 50 - 60°C trong 15 - 20 phút. Tiếp đó, xử lý ở 140°C trong 50 giây. Cuối cùng, làm nguội vật liệu.

CÔNG THỨC SỐ 39

- Thành phần hồ in:

Pigment bột khô	3 - 5%
Nitroxenlulo	5 - 9%
Butylaxetat	30%
Rượu etylic	55%
Dibtylftalat	1%
	100%

- Cách pha chế:

KỸ THUẬT IN LỤA

Nitroxenlulo được hòa tan trong 50% hỗn hợp butylaxetat và rượu etylic. Sau đó, trộn lẫn với pigment và phần dung môi còn lại cùng với chất hóa dẻo để nhận được khối đồng nhất. Bảo quản trong hộp kín để dùng dần.

- Quy trình xử lý trước và sau khi in:

Trước khi in, vật liệu được rửa sạch dầu mỡ và bụi bẩn, rồi làm khô. Sau khi in, chỉ cần hong khô ở nhiệt độ phòng, không cần sấy.

Chương 6

CÁC CÔNG ĐOẠN XỬ LÝ

TRONG KHI IN

I. RỬA BÀN IN

Nếu mặt bàn in chưa qua sử dụng, thì nói chung là sạch. Tuy nhiên, chúng ta cũng nên lau bằng khăn sạch thấm nước hay rửa sơ để loại hết bụi bám.

Nếu mặt bàn in đã qua sử dụng, thì có thể bị bám bởi hồ dán, hồ in, bụi của vật liệu in (chẳng hạn như những sợi lông vải). Nếu cứ tiếp tục công việc in, các vật phẩm sẽ bị làm bẩn. Do đó, cần rửa sạch mặt bàn theo quy trình sau:

Phun nước nóng lên mặt bàn. Dùng chổi lông mềm hay bọt cao su kỳ cọ cho tan hết các hóa chất bám trên mặt bàn. Sau đó, cọ mạnh bằng chổi lông cứng và rửa trôi hết nước bẩn. Cuối cùng, để mặt bàn cho khô và tiếp tục công việc in.

II. TẮY RỬA LƯỚI IN

1. Đối với lưới chưa qua sử dụng

Trước khi “chuyển” hoa văn lên lưới, phải tẩy rửa sạch sẽ bản lưới. Đây là công việc không thể thiếu, vì những nguyên nhân sau:

- Trong khi chế tạo và căng lưới, bản lưới đã bị dính một số hóa chất có dầu mỡ hay các chất bám bẩn khác (như bụi, mồ hôi...).

- Khi vận chuyển hay xếp kho, có rất nhiều nhân tố bám bẩn lên nguyên liệu làm lưới.

Nếu không tẩy rửa sạch lưới, việc "chuyển" hoa văn lên lưới sẽ kém hiệu quả. Phương pháp tẩy rửa cũng không kém phần quan trọng và phụ thuộc vào loại vật liệu làm lưới in.

a. Lưới bằng lụa tơ tằm hay sợi bông

- Dùng nước nóng ($35 - 40^{\circ}\text{C}$), giặt vải lưới in trong vòng 5 phút.

- Sau đó, ngâm vào dung dịch sau và cọ rửa trong 10 phút:

K_2CO_3 hoặc NaOH	2 phần
Nước	98 phần

Nếu lưới quá bẩn, có thể dùng: $0,9 \text{ kg}$ nước + $0,1 \text{ kg}$ K_2CO_3

- Tiếp tục ngâm trong dung dịch gồm 1 phần HCl và 30 phần nước trong 1 phút.

- Cuối cùng, rửa dưới vòi nước xối mạnh trong 5 phút hoặc xả hai lần trong bồn nước.

b. Lưới nylon hoặc polyester

- Trước tiên, dùng nước dội ướt lưới in.

- Dùng dung dịch gồm 100g soda trong 1 kg nước,

KỸ THUẬT IN LỤA

rửa trong 10 phút. Cũng có thể dùng bột tẩy gia dụng để rửa.

- Tiếp tục ngâm vào dung dịch gồm: 1 phần HCl và 30 phần nước, trong 1 phút (nếu ở trên đã giặt bằng bột tẩy thì không phải qua bước ngâm này nữa).

- Rửa dưới vòi nước xối mạnh trong 5 phút, hoặc xả hai lần trong bồn nước.

c. Lưới đồng hay các kim loại khác

- Trước hết, ngâm lưới vào dung dịch gồm 4 phần soda và 96 phần nước, cọ rửa chừng 10 phút.

- Tiếp tục ngâm lưới trong dung dịch gồm 4 phần H_2SO_4 công nghiệp (hoặc CH_3COOH công nghiệp) và 96 phần nước, trong khoảng 1 phút.

- Cuối cùng, ngâm lưới vào nước nóng ($45 - 50^\circ C$) trong 5 phút.

Một số điểm cần lưu ý khi rửa khuôn lưới:

- Trong các công thức dung dịch nêu trên, đơn vị sử dụng là đơn vị đo khối lượng. Chẳng hạn nếu công thức ghi 2 phần soda và 98 phần nước, thì cần hiểu: cứ lấy 2 gam soda thì phải lấy 98 gam nước.

- Khi rửa lưới, tốt nhất nên mang găng tay để tránh da tay bị ăn mòn do hóa chất.

- Tẩy rửa phải thật sạch; đặc biệt, những chỗ sẽ "chuyển" mẫu in lên phải được rửa kỹ hơn.

- Ở bước sau cùng của tẩy rửa, tốt nhất nên dùng hai bồn để xả nước lần lượt hai lần. Chú ý để hóa chất không còn bám ở kẽ của bản lưới.

- Khuôn lưới sau khi đã rửa sạch, nên phơi nắng hoặc

hơ trên lò lửa. Cũng có thể dùng máy sấy lạnh hay nóng (không quá 45°C) để làm khô. Sau khi sấy, dùng nylon hay giấy vệ sinh bọc kỹ, tránh bám bẩn trở lại.

- Khi rửa, nếu phát hiện bất kỳ chỗ nào có hiện tượng không hút nước, thì đó là chỗ còn dính dầu mỡ. Dùng dung dịch soda rửa lại chỗ đó cho sạch. Nếu vẫn không sạch, có thể tăng nồng độ soda trong dung dịch lên, thậm chí với những vết khó tẩy, có thể dùng dung dịch soda đun nóng $60 - 70^{\circ}\text{C}$.

2. Đối với lưới đã qua sử dụng

Sau khi in xong, lưới in bám rất nhiều hóa chất, hồ in. Do đó trước khi in một mẫu in mới, cần phải rửa kỹ lưới in. Có thể sử dụng một trong các phương pháp sau để rửa sạch lưới in:

a. Dùng thuốc tím

- Giặt và xả lưới in bằng xà bông.
- Sau đó, dùng bông hay chổi quét, phết đều dung dịch thuốc tím (KMnO_4) loãng lên hai mặt lưới, cho đến khi lưới chuyển sang màu nâu mới thôi. Tiếp đó, quét dung dịch axit oxalic loãng lên mặt lưới. Khi đó sẽ xảy ra phản ứng giữa thuốc tím và axit oxalic, giải phóng ra oxi nguyên tử, oxi hóa các hóa chất bám trên lưới in.

Nếu sau khi xử lý bằng thuốc tím và axit oxalic, lưới in vẫn chưa được tẩy sạch, thì tiến hành xử lý thêm vài lần nữa cho đến khi sạch hoàn toàn.

- Sau cùng, giặt lưới lại bằng nước.

KỸ THUẬT IN LƯỚI

Khi giặt rửa lưới in, cần chú ý đến các mép lưới sát với khung, vì đây là những chỗ bị bám bẩn khó rửa sạch nhất. Đồng thời, nếu để hóa chất bám lâu ngày ở những nơi này, lưới sẽ mau bị rách.

Khi xảy ra phản ứng giữa thuốc tím và axit oxalic, sẽ có hiện tượng bốc khói mạnh. Do đó, cần phải cẩn thận để tránh bị nhiễm độc hơi hóa chất - tốt nhất là dùng khẩu trang.

Nếu sau vài lần xử lý bằng thuốc tím và axit oxalic, khuôn lưới vẫn chưa sạch thì có thể dùng dung dịch NaOH loãng để gột những chỗ còn bám bẩn. Nhưng với lưới in bằng lụa, tốt nhất là nên tránh dùng phương án này, vì NaOH sẽ làm giảm tuổi thọ của lưới in.

Đây là phương pháp rất phổ biến vì đạt hiệu quả tẩy rửa tương đối cao, đồng thời ít ảnh hưởng đến tuổi thọ của lưới in hơn các phương pháp khác.

b. Dùng nước oxi già (H_2O_2)

Dùng bông hay chổi, quét đều dung dịch H_2O_2 (nồng độ 10%, pH = 9) lên hai mặt lưới.

Lấy vải bọc kín khuôn lưới lại trong khoảng 15 phút. Dùng khăn mềm và nhám rửa khuôn lưới trong nước nóng.

Lưu ý: Phải rửa sạch hết H_2O_2 , nếu không lưới in sẽ mau bị mục rách.

c. Dùng dung dịch xút (NaOH) đậm đặc

Quét đều dung dịch NaOH nồng độ 100g/l lên hai mặt lưới.

Giặt trong dung dịch H_2SO_4 4g/l.

Sau đó giặt lại bằng xà phòng.

Xối nước nóng và dùng khăn mềm, nhám để giặt cho thật sạch.

Phương pháp này có ảnh hưởng ít nhiều đến tuổi thọ của lưới in nên ít được sử dụng trong thực tế.

III. KỸ THUẬT “CHUYỂN” HÌNH ẢNH LÊN LƯỚI IN

Sau khi đã tẩy rửa sạch sẽ lưới in, chúng ta tiếp tục tiến thêm một bước quan trọng khác. Đó là đưa hình ảnh cần in lên khuôn lưới. Hình ảnh có thể được vẽ trực tiếp lên khuôn lưới hoặc chuyển lên lưới một cách gián tiếp.

1. Các phương pháp trực tiếp

Dưới đây là những phương pháp trực tiếp chuyển hình ảnh lên khuôn lưới mà các họa sĩ và nhà điêu khắc thường ưa dùng:

a. Vẽ trên lớp nền trắng

Bằng cách tăng nhiệt độ gián tiếp, làm cho nền chảy ra. Nhúng mặt khuôn lưới in vào dung môi nền nóng chảy trong vài phút, rồi lấy ra. Ngay lập tức dùng một mảnh nhựa mỏng có bề mặt trơn láng để quét đều nền trên mặt lưới.

Sau đó, lợi dụng lúc lớp nền trắng còn mềm, dùng

KỸ THUẬT IN LỤA

dầu nhơn của bút gỗ hoặc bút tre “khắc” hoa văn lên. Trong khi vẽ, nếu có chỗ nào không thông thấm có thể dùng kim nhơn để vẽ hoặc dùng máy sấy, thổi gió nóng cho lớp trắng nền mềm ra.

b. Vẽ trên lớp đất sét

Dùng nước hòa đất sét thành dạng hồ. Phết hồ lên mặt lưới bằng một tấm nhựa mỏng. Tranh thủ lúc lớp hồ trắng chưa khô, dùng bút gỗ hay bút tre vẽ “khắc” lên. Nếu có chỗ nào bị khô, không khắc xuống được, có thể dùng kim nhơn để vẽ hoặc dùng nước phun cho mềm ra.

c. Vẽ trên lớp dầu bóng

Pha một phần dầu bóng với một phần nước. Dùng chổi quét (bút lông), quét dung dịch trên lên mặt lưới, làm cho tất cả các mắt lưới đều bị bít lại. Để khô. Dùng bút lông vẽ hoa văn lên mặt lưới. Như vậy, những chỗ có nét vẽ sẽ không bị bít nữa. Cuối cùng, dùng dầu bóng tương đối đậm đặc (hai phần dầu bóng pha trong một phần nước) để bít những chỗ không cần thông thấm thêm một lần nữa.

2. Các phương pháp gián tiếp

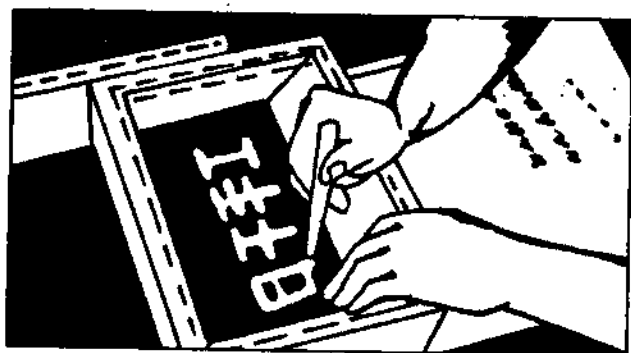
2.1. Vẽ trên giấy nến

Dùng dao khắc gỗ hoặc dao rọc giấy thông thường “khắc” hoa văn lên mặt nền của giấy nến (H.20). Sau

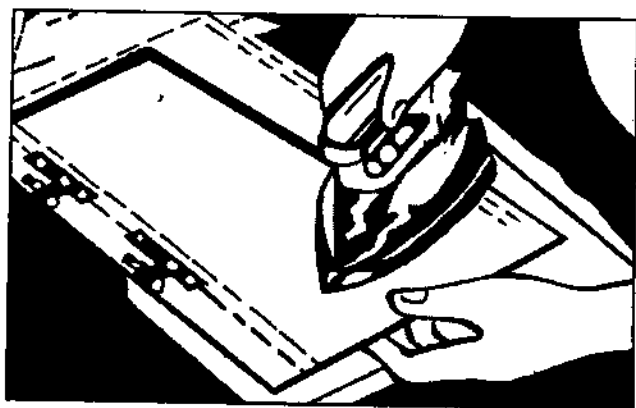
đó, úp mặt nền của giấy lên mặt bản lưới, dùng bàn ủi ở nhiệt độ $80 - 85^{\circ}\text{C}$ cho đến khi giấy nền dính chặt vào bản lưới (H.21). Đợi đến khi nguội, bóc lớp giấy đi. Cuối cùng quét lên một lớp dầu bóng (pha 1 phần dầu bóng với 1 phần nước), để bảo vệ.

2.2. Phương pháp cảm quang

Nói chung, trong kỹ thuật in ấn, các phương pháp khắc và vẽ kể trên là giản đơn và thuận tiện, nhưng đều bị sự hạn chế của kỹ thuật điêu khắc và hội họa. Đối với những người không biết điêu khắc và hội họa thì không thể tạo được hình ảnh trên khuôn lưới. Ngoài ra, ngay cả đối với những người có tay nghề hội họa và điêu khắc tinh tế, cũng không phải dễ dàng thực hiện được những hoa văn phức tạp mà thị trường ngày càng đòi hỏi. Đồng thời, việc in lại những tác phẩm nghệ thuật nổi tiếng sẽ không bao giờ đạt được kết quả mong muốn nếu chỉ trông cậy vào phương pháp sao chép bằng bút vẽ. Do đó, trong ngành in, người ta thường dùng phương pháp cảm quang (phương pháp nhiếp ảnh) để giải quyết vấn đề mẫu in. Với phương pháp này, chúng ta có thể sao chép lại mọi tác phẩm nghệ thuật mà vẫn giữ được tính chân thực về đường nét của nó. Có thể coi đây là phương pháp tiên bộ nhất trong việc chế tạo bản in.



Hình 20



Hình 21

2.2.1. Can vẽ tách bản màu

Việc vẽ tách bản mẫu in cũng đòi hỏi phải thật

cẩn thận và chính xác. Căn cứ vào số màu của bản in, người ta sẽ can vẽ số bản tương ứng. Những bản vẽ này còn có tên gọi là bản vẽ dương (hay dương bản). Từ những dương bản này, người ta tạo hình lên lưới in bằng cách cảm quang.

Giấy dùng để can vẽ phải là loại có độ trong nhất định để cho ánh sáng đi qua dễ dàng. Nhờ đó, màng keo gelatin bị đóng rắn khi chụp hình lên khuôn lưới. Thông thường, người ta dùng loại giấy can vẽ kỹ thuật. Ngoài ra, còn có thể dùng giấy nển, cốt phim ảnh đã tẩy trắng.

Mực dùng để can vẽ phải đạt các tiêu chuẩn sau:

- Có màu đen hay đỏ. Những màu này hấp phụ hầu hết các tia sáng khi cảm quang, không cho nó tác dụng với màng keo ở những điểm có hình in, làm cho màng keo không bị đóng rắn và có thể rửa sạch khỏi lưới.
- Có cường độ màu cao để hình có độ đen tốt.
- Phải được vẽ phủ đều ở tất cả các chi tiết của mẫu in, bảo đảm cho việc chụp hình sau này dễ dàng và đồng đều.

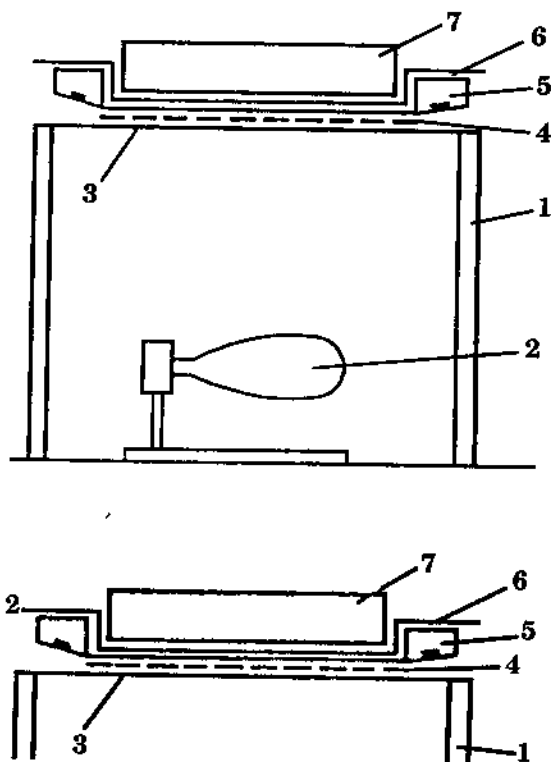
Các cự ly trên bản mẫu in, các bản can vẽ tách màu đều phải có kích thước và cự ly chuẩn thật khớp với kích thước đã xác định trên bản chụp hình và trên bản in. Như vậy, sau khi chụp hình lên khuôn xong là có thể sử dụng ngay được.

2.2.2. Kỹ thuật chụp hình lên khuôn in

a. Nguyên lý

KỸ THUẬT IN LỤA

Việc chụp hình lên khuôn in bao gồm các bước sau:



Hình 22

Sơ đồ bố trí chụp hình lên khuôn lưới

1. Bàn chụp; 2. Nguồn sáng; 3. Mặt bàn bằng kính;
4. Bản vẽ; 5. Khuôn lưới đã tráng keo; 6. Vải phủ; 7. Vật ép

- Tráng phủ dung dịch cảm quang thật đều lên hai mặt lưới.

- Sấy khô lưới.

- Đặt bản vẽ can tách màu lên mặt kính của bàn chụp (H.22).

- Đặt áp sát khuôn lưới lên bản vẽ. Phủ một lớp vải đen lên lưới. Chèn vật nặng cho lưới áp chặt vào bản vẽ. Các thao tác trên phải được thực hiện trong ánh sáng đỏ.

- Sau đó, bật đèn chiếu sáng đã được bố trí dưới gầm bàn chụp. Ánh sáng sẽ đi qua bản vẽ và đập lên lưới. Tại những phần không bị cản bởi mực, chất cảm quang sẽ bị đông rắn do tác dụng của ánh sáng. Thời gian cảm quang có thể kéo dài 5 - 15 phút, tùy thuộc vào cường độ chiếu sáng và độ nhạy của màng keo.

- Sau khi tiến hành cảm quang, khuôn lưới được rửa bằng nước nóng 40 - 50°C. Tại những điểm không bị chiếu sáng, màng keo sẽ bị rửa trôi, tạo thành những khoảng trống. Khi in, mực in sẽ lọt qua những chỗ trống này và bắt vào sản phẩm.

b. Pha chế dung dịch cảm quang

• Dung dịch keo crom - gelatin:

- Chuẩn bị dung dịch 1:

Nước đun sôi để nguội	50ml
Gelatin	10 g

Cho nước vào lọ thủy tinh màu sẫm. Đổ từ từ gelatin vào, vừa đổ vừa khuấy hay lắc nhẹ để gelatin thấm ướt đều và không bị vón cục.

KỸ THUẬT IN LỤA

Ngâm 3 - 4 giờ cho keo trương nở đều.

Sau đó, đun cách thủy ở 35 - 45°C trong 30 phút. Thỉnh thoảng khuấy nhẹ cho nhanh tan. Ngừng đun khi keo đã tan hoàn toàn.

Lưu ý: Chỉ được đổ từ từ keo vào nước mà không được đổ nước vào keo. Nếu không, keo sẽ bị vón cục; Nếu đun nóng trên 60°C, keo sẽ bị thủy phân dẫn đến chất lượng kém.

- Chuẩn bị dung dịch 2:

$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ hoặc $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 1,5 g

Nước 40 ml

Cho muối bicromat vào nước, đun ở 40°C cho đến khi hòa tan hoàn toàn.

- Rót dung dịch 2 vào dung dịch 1, khuấy đều. Đun cách thủy ở 35 - 45°C trong 15 phút. Chú ý tiến hành trong bóng tối. Cất dung dịch thu được vào bóng tối, sau 8 - 12 giờ có thể đem ra sử dụng. Trước khi sử dụng, nên đun cách thủy lại ở nhiệt độ thấp.

Lưu ý: Bảo quản dung dịch cảm quang ở nơi thoáng mát, có bóng tối. Không nên để lâu, vì nó dễ bị vi sinh vật tấn công phá hủy. Chỉ nên pha vừa đủ dùng trong 1 - 2 ngày.

• Dung dịch crom - PVA

- Chuẩn bị dung dịch 1:

PVA 12 g

Nước 88ml

Cho nước và PVA vào bình, khuấy đều. Sau đó, ngâm ở nhiệt độ phòng trong 12 giờ.

Đun cách thủy ở 75 - 80°C cho tan hoàn toàn.

- Chuẩn bị dung dịch 2:

$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ hay $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	1,5g
Nước	20ml
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 96%	7ml

Cho muối bicromat vào nước, đun ở 40°C . Để nguội. Thêm rượu vào.

Có thể thay rượu etylic $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ bằng rượu butylic $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$, nhưng không được dùng rượu metylic CH_3OH , rượu này làm mất tác dụng của amoni bicromat $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

- Rót dung dịch 2 vào dung dịch 1. Khuấy đều. Đun cách thủy ở 60°C trong 15 phút. Bảo quản trong bóng tối, sau 1 ngày mới đem ra sử dụng. Keo crom - PVA có thể bảo quản được lâu hơn keo crom - gelatin.

c. Tráng dung dịch cảm quang lên khuôn in

Việc này phải được thực hiện một cách cẩn thận, đúng kỹ thuật, vì nó có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm in. Dưới đây là những yêu cầu kỹ thuật của việc tráng phủ keo:

- Trước tiên, công việc này cần được tiến hành trong bóng tối, hoặc ánh sáng màu đỏ hay da cam.

- Khi tráng phủ, dung dịch keo phải được giữ ở $40 - 45^\circ\text{C}$.

- Màng keo phủ phải mỏng, đều, lấp kín hết các mắt lưới.

- Khi tráng phủ theo phương pháp thủ công, phải làm thật nhanh tay, không được dừng lại giữa chừng,

KỸ THUẬT IN LỤA

để tránh tạo ngấn. Lực nén của chổi quét phải đều và vừa đủ để keo không lọt qua mắt lưới quá nhiều.

Quy trình tráng phủ keo bằng phương pháp thủ công có thể được mô tả như sau:

- Đặt khuôn lưới nghiêng một góc 45° . Phía sau khuôn lưới bố trí đèn đỏ chiếu sáng để dễ quan sát và kiểm tra.

- Dùng chổi lông mềm hoặc tấm mút xốp nhúng vào dung dịch keo, rồi quét đều lên lưới. Đầu tiên, quét theo chiều ngang, lần lượt từ trên xuống. Sau đó quét theo chiều dọc.

- Dùng dao gạt có lưới phẳng, nhấn để gạt bớt keo, làm cho keo được phân bố đều trên mặt lưới.

- Sấy khô ở 30°C trong 30 phút.

- Sau đó, quét keo lên mặt bên kia của lưới, với cùng quy trình thao tác như trên.

d. Sấy khuôn đã tráng keo

Sau khi tráng keo, khuôn lưới cần được sấy khô, rồi mới đem chụp hình lên. Buồng sấy phải được che tối hoàn toàn. Các thao tác được thực hiện dưới ánh sáng đỏ. Nhiệt độ sấy từ $25 - 30^\circ\text{C}$. Thời gian sấy 1 - 2 giờ, tùy theo thời tiết. Nếu sấy ở nhiệt độ thấp hơn, thì sẽ phải kéo dài thời gian sấy. Nhưng tuyệt đối không nên sấy ở nhiệt độ cao hơn.

e. Chụp hình lên khuôn in

- Thời gian chụp hình phụ thuộc các yếu tố sau:

- Độ nhạy cảm ánh sáng của màng cảm quang: Lớp màng cảm quang phủ trên lưới in càng nhạy cảm đối với ánh sáng thì thời gian chụp càng nhanh.
- Độ dày của màng keo phủ trên lưới in: màng keo càng dày thì thời gian chụp càng phải lâu.
- Mật độ và đặc tính của hình chụp: Hình chụp có đường nét mảnh thì thời gian chụp sẽ nhanh. Ngược lại, nếu hình chụp có nét lớn, thời gian chụp sẽ lâu hơn.
- Mật độ của lưới in: Mật độ lưới in càng cao, thời gian chụp càng nhanh.
- Độ dày mỏng của lưới in: Lưới càng dày (sợi lưới càng lớn), thời gian chụp càng nhanh.
- Cường độ nguồn sáng: Nguồn sáng càng mạnh thì thời gian chụp càng ngắn.
- Ngoài ra, thời gian chụp còn phụ thuộc các yếu tố khác như: độ đen của hình vẽ, hàm lượng các chất phụ gia ảnh hưởng đến tốc độ bắt sáng của màng keo, nhiệt độ và độ ẩm của môi trường xung quanh.
- Các yêu cầu kỹ thuật cần thiết khi tiến hành chụp hình lên khuôn lưới:
- Dán bản vẽ can thật chính xác theo cỡ (khung hình) đã định. Khung hình của bản chụp và bản in phải khớp nhau.
- Kính bản chụp, bản vẽ can, khuôn lưới phải được đặt áp sát nhau. Nếu có sự chênh, lệch, hình chụp sẽ bị biến dạng, không rõ nét.
- Có thể dùng 1 - 10 ngọn đèn neon, bố trí dưới gầm bản chụp, cách mặt bản khoảng 40 - 50cm.

KỸ THUẬT IN LỤA

f. Rửa khuôn in sau khi chụp

- Ngâm khuôn in vào nước nóng 40 - 50°C, trong 10 - 15 phút (đối với khuôn lưới tráng màng keo crom - PVA, có thể dùng nước nóng đến 70 - 80°C). Tại những điểm có hình hoa văn, do không bị tác dụng của ánh sáng, màng keo còn "sống" sẽ trương nở và hoà tan vào nước nóng.

- Rửa lưới vài lần bằng nước nóng để gột hết những chỗ keo sống. Nếu cần thiết, tiếp tục ngâm và rửa nước nóng cho đến khi gột hết keo ở những vùng có hình hoa văn.

- Sau cùng, đem khuôn lưới đi sấy khô.

g. Kiểm tra, chỉnh lý khuôn in

Nếu phát hiện những vết rỗ trên khuôn lưới (do bụi bắn, do bản can bị dính mực...), phải dùng bút lông thấm keo cảm quang quét phủ lên, hoặc vẽ sử hình. Sau khi "tút", khuôn lưới lại được sấy khô và phơi sáng cho màng keo mới quét đóng rắn lại. Như vậy, việc tạo hình trên khuôn lưới đã cơ bản hoàn thành.

h. Tăng độ bền sử dụng khuôn lưới

Để tăng tuổi thọ của hình in dưới tác dụng của sự chà xát, do dao gạt gây ra, ta có thể dùng các biện pháp sau:

- Xử lý để gia tăng độ bền của màng keo tráng trên khuôn:

Nguyên tắc chính của phương pháp này là dùng tác nhân hóa học để xử lý.

+ Chuẩn bị dung dịch sau:

$K_2Cr_2O_7$ hoặc $(NH_4)_2Cr_2O_7$ 25 g

Axit oxalic 5 g

Formalin 37% 40ml

Nước cho đến 1000ml

Lần lượt hòa tan riêng muối bicromat và axit oxalic vào nước. Sau đó, hòa lẫn hai dung dịch trên vào nhau.

Thêm nước cho đến 960ml.

Cho formalin vào hỗn hợp trên. Khuấy đều.

Bảo quản dung dịch hóa chất xử lý trong bình kín, màu sẫm, để ở nơi thoáng mát.

+ Thao tác xử lý:

Thấm ướt đều khuôn lưới bằng nước.

Để cho ráo nước. Quét đều hóa chất xử lý lên hai mặt của lưới in. Bọc kín khuôn lưới bằng màng PE, ủ ở nhiệt độ phòng trong 30 - 40 phút.

Sau cùng, dùng nước tráng rửa nhiều lần rồi sấy khô.

+ Cũng nên dùng băng keo dán kỹ mép trong và mép ngoài của khuôn lưới, đặc biệt là những đường tiếp xúc giữa lưới và khung.

- Sơn một lớp bảo vệ màng keo trên khuôn:

Thông thường, có thể sơn bảo vệ bằng dầu bóng; polyvinyl clorua hòa tan trong butylaxetat...

VI. BẢO QUẢN KHUÔN IN

Việc bảo quản tốt khuôn in sẽ góp phần làm tăng hiệu quả và thời gian sử dụng của nó. Dưới đây là những điểm chính cần lưu ý trong bảo quản khuôn in:

- Khuôn lưới phải được bao bọc cẩn thận bằng nylon, vải hay giấy và bảo quản nơi khô ráo thoáng mát.

- Tránh để cho cát, sỏi, những vật rắn rơi vào khuôn in. Tránh để cho các vật sắc nhọn va chạm làm xước hay rách lưới in.

- Dao gạt phải được chế tạo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, không quá bén nhọn, không trầy xước... để tránh gây tổn thương cho lưới in.

- Rửa sạch khuôn in sau khi sử dụng.

- Không để khuôn ngoài nắng gắt hay nơi có nhiệt độ cao, nhằm tránh làm cho khuôn bị cong vênh. Cũng không được để các vật nặng chèn lên làm khuôn bị cong.

- Không được để vật nặng đè lên lưới trong tư thế có thể làm trùng lưới.

Chương 7

KỸ THUẬT IN

I. CƠ CẤU ĐỊNH VỊ KHUÔN IN

Cơ cấu định vị khuôn in đóng vai trò rất quan trọng, nhằm giúp cho các vật liệu in được đặt đúng chính xác trên toàn bộ chiều dài bàn in. Nhờ đó, các màu của hình được in đúng chỗ. Ngoài ra, nó còn đảm bảo sự kế tiếp liên tục và chính xác của khuôn in khi in cùng một hình nhiều lần trên một dải vật liệu dài (chẳng hạn như trên một cuộn vải)

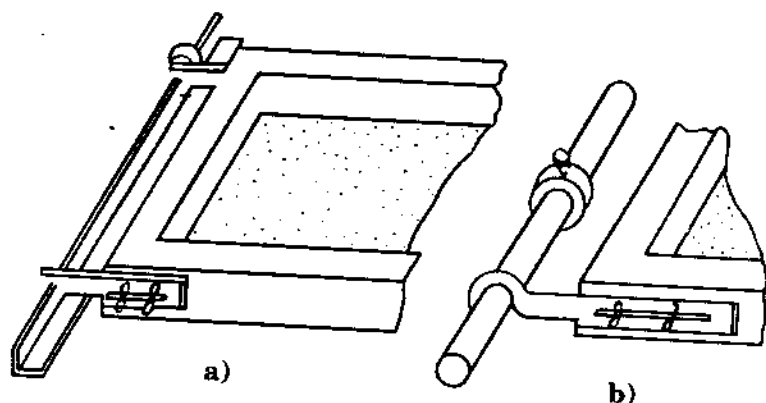
Có mấy cách định vị khuôn in như sau:

1. Định vị dựa theo chuyển động của khuôn in

Cơ cấu phải đảm bảo sự định vị chắc chắn của khuôn in và phải được đặt một cách đều đặn dọc theo bàn in với bước đặt đúng bằng kích thước (chiều dài) của sản phẩm. Cơ cấu định vị được cấu tạo từ một đường ray thẳng, đặt song song bên cạnh rìa bàn in, trên ray có những vấu định vị. Các vấu này có thể di động được, và khoảng cách giữa chúng có thể thay đổi tùy theo kích thước hình muốn in. Đối với những vật phẩm in có khổ hẹp, nhỏ hơn 100cm, thì chỉ cần một đường ray là đủ; nhưng đối với các vật phẩm khổ lớn hơn 100cm, nên dùng hai đường ray ở hai bên của bàn

KỸ THUẬT IN LỤA

để tránh sự xô dịch. Nói chung, chúng ta nên dùng các ray đã được gia công chính xác, có các vấu định vị đơn giản và chắc chắn (H.23)



Hình 23

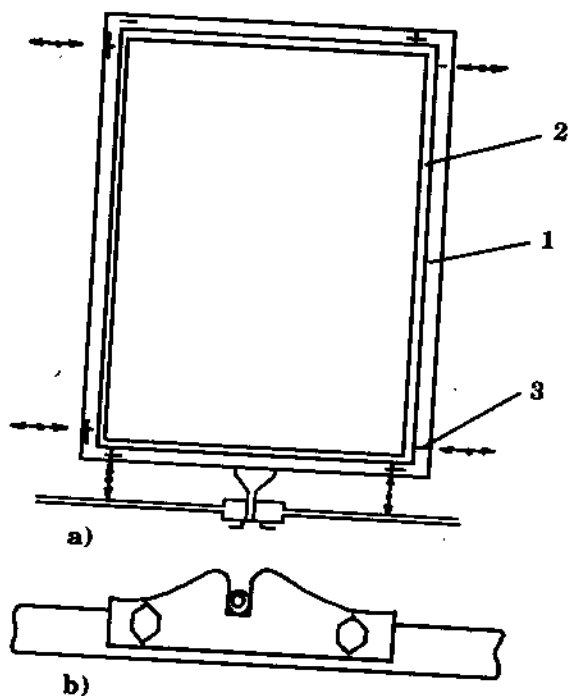
a. Ray thiết diện L; b. Ray thiết diện tròn

Đối với khuôn chuyển động nhờ xe lăn, nên dùng các vấu định vị có rãnh (H.24)

- Trong trường hợp định vị khuôn in tại một vị trí giữa các khuôn in (như khi in nhiều màu), phải đảm bảo tuân theo nguyên tắc sau: Không được di chuyển vấu định vị và việc định vị được thực hiện nhờ các cơ cấu lắp trên khuôn in hoặc xe lăn.

Cần lưu ý rằng, khi chế tạo khuôn in, người ta luôn cố gắng đạt được sự thống nhất kích thước giữa các khuôn, nhưng điều này rất khó đạt đến mức hoàn hảo.

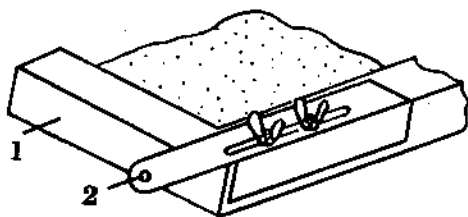
Vì vậy, việc điều chỉnh lại sẽ được thực hiện ngay trên bàn in, nhờ các cơ cấu đơn giản lắp trên khuôn (H.25) hay trên xe lăn (H.24). Cần thiết kế các cơ cấu định vị khuôn in có kích thước đủ lớn, cứng chắc không bị biến dạng trong quá trình sử dụng do va chạm.



Hình 24

a.Nhìn từ phía trên; b.Nhìn ngang.

1.Khung xe lăn; 2.Khuôn in; 3.Các bulông



Hình 25

Điều chỉnh độ cao

1.Khuôn in; 2.Ke tịnh tiến

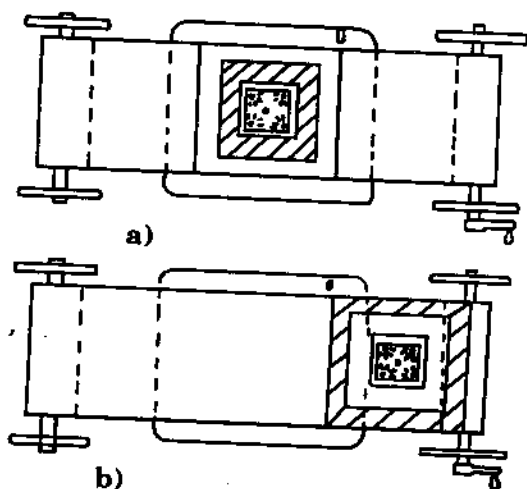
2. Định vị dựa theo chuyển động vật liệu in

Hiện nay, trong in lụa, người ta thường tiến hành quá trình, trong đó vải hay băng tải chuyển động, còn khuôn in đứng tại chỗ. Điều quan trọng ở đây là tạo được chuyển động của vải từng bước một bằng với kích thước của khung hình in.

Phương pháp đơn giản nhất kéo vải qua bề mặt bàn in, trên đó đã đánh dấu các mốc. Cứ sau mỗi lần in một khung hình, ta lại kéo vải qua bàn cho đến khi đến cuối của hình vừa in trùng với điểm đánh dấu thì dừng lại. (H.26)

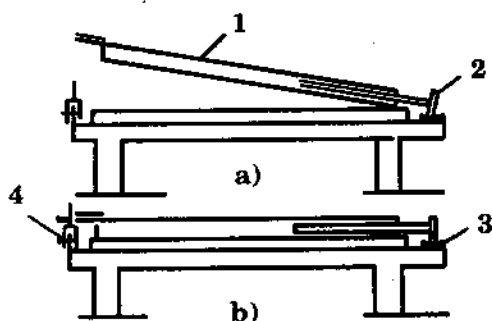
Nguyên tắc định vị này cũng được áp dụng cho trường hợp in trên các sản phẩm rời. Khuôn in được

cố định vào bàn in bằng một bộ bản lề (H.27). Khi cần in khuôn in có thể được nâng lên, hạ xuống như một cái cửa. Khi tiến hành in, ta chỉ việc nâng khuôn in lên đặt sản phẩm cần in vào đúng khuôn hình in, hạ khuôn in xuống và kéo dao gạt hồ in. Sau cùng ta lại nâng khuôn in lên và lấy sản phẩm ra.



Hình 26

a. In khung hình thứ nhất; b. Trước khi in khung hình thứ hai



Hình 27

a. Tư thế đang dịch chuyển; b. Vị trí khi in

II. IN THỬ

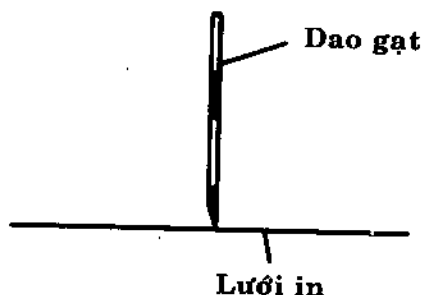
Do chất liệu vật phẩm in không giống nhau, sự đậm nhạt của mực khi in sẽ khác nhau. Mặt khác, nếu ta dùng bản lưới vừa mới chế tạo để in, sẽ dễ có những chỗ mắt lưới không thông, mực in không thấm qua được. Vì vậy, việc in thử là rất cần thiết, nhằm kịp thời sửa chữa những khuyết điểm có thể có của sản phẩm in.

Dùng giấy hấp thụ mực màu tương đối mạnh, giúp thông thấm để sàng các mắt lưới, sau đó, dùng các vật liệu của chế phẩm in tốt để in thử.

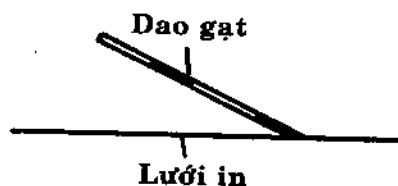
Dưới đây là những điểm cần chú ý, rút kinh nghiệm qua quá trình in thử, nhằm tìm ra giải pháp tối ưu:

- Lượng mực sử dụng phải phù hợp với yêu cầu về màu sắc của họa văn trên vật phẩm in.

- Tốc độ của dao gạt phải đồng đều. Góc độ quét phải thích hợp:



Hình 28



Hình 29

Đối với những họa văn có chi tiết tỉ mỉ, dao gạt phải có góc nghiêng gần với góc vuông (H.28), vận hành nhanh và nhẹ nhàng. Với những vật phẩm in thô,

KỸ THUẬT IN LỤA

góc nghiêng của dao gạt sẽ nhỏ (H.29), vận hành chậm, lực đè mạnh hơn.

- Nếu in hoa văn thô, cự ly giữa lưới và vật phẩm in lớn hơn là in hoa văn tinh tế.
- Vị trí của hoa văn phải được cân chỉnh chính xác.

III. CỐ ĐỊNH VẬT LIỆU IN TRÊN BÀN IN

Sau khi in thử, ta đã có thể xác định được vị trí thích hợp để đặt vật liệu in. Chúng ta sẽ phải cố định vật liệu in vào đúng vị trí này. Công việc này rất quan trọng. Nó đảm bảo cho sự chính xác giữa các khung hình in, cũng như sự chính xác của các chi tiết in và màu sắc (khi in nhiều màu).

Việc cố định này phải được duy trì trong suốt quá trình in, nếu không, khi nhấc khuôn lên, vật liệu đang ướt sẽ bị kéo theo khuôn, và việc in khung hình tiếp theo hoặc màu tiếp theo sẽ không còn chính xác nữa.

Dưới đây xin trình bày cách cố định một số vật liệu in trên bàn in.

1. Vật liệu in là vải

Có hai phương pháp cố định vải trên bàn in:

a. Cố định bằng phương pháp ghim

Khi cố định vải in bằng phương pháp ghim thì không cần bảo vệ lớp nỉ bằng vải phủ chịu nước, mà chỉ cần phủ bằng vải bông. Nếu mặt bàn đã có vải phủ,

trước khi ghim vải in lên, cần dán vài lớp vải lót lên trên để bảo vệ.

Dùng đinh ghim có mũ phẳng và mỏng để ghim cố định vải in. Tiến hành ghim hai bên mép vải, dọc theo chiều dài tấm vải.

Phương pháp này có những nhược điểm sau:

- Tốn nhiều thời gian, dẫn đến năng suất thấp.
- Dễ làm hỏng khuôn in.

Do đó nó chỉ được sử dụng trong những trường hợp in trên vải mỏng không thể cố định bằng phương pháp dán được, chẳng hạn như: lụa, nhiễu...

b. Cố định bằng phương pháp dán

Phương pháp này đòi hỏi lớp vải phủ bàn in phải: chịu được nước, không cho nước thấm qua; chịu được tác dụng của của hồ in, hồ dán và các tác nhân tẩy rửa.

Yêu cầu chung của keo hay hồ dán là: có tác dụng dán tốt, đối với vải và vật liệu làm mặt bàn, không gây phản ứng với hồ in. Ngoài ra, đối với hồ dán một lần, đòi hỏi phải dễ rửa khỏi mặt bàn.

- Các loại hồ dán:

- Hồ dùng một lần: Các loại hồ tan trong nước như tinh bột, dextrin, tragan, PVA, các loại keo tổng hợp... Các loại hồ này chỉ dùng được một lần. Sau mỗi lần in phải rửa đi và tạo lại lớp mới.

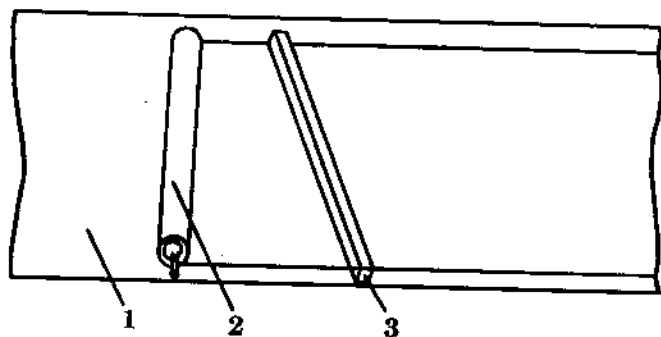
- Hồ dùng nhiều lần: Có thể được làm từ các nguyên liệu như nhựa cao su, parafin, vazolin... Trong đó có loại dán được ở nhiệt độ thường; có loại phải dán ở nhiệt độ trên 80°C.

KỸ THUẬT IN LỤA

- Các phương pháp dán:

- Dán trực tiếp: Dùng chổi lông phết hồ lên mặt bàn. Trải vải lên và vuốt nhẹ bằng thước dẹt (H.30). Lưu ý chỉ nên phết hồ lên mặt bàn từng đoạn, rồi dán vải lên, sau đó tiếp tục như vậy, dán từng phần một; nếu không hồ có thể bị khô trước khi ta kịp trải vải lên.

- Dán gián tiếp: Vải in được dán lên một tấm lót bằng vải lông dày (tấm lót có kích thước lớn hơn tấm vải in đôi chút). Sau đó, tấm vải kép này được trải lên bàn. Ghim qua mép lớp vải lót xuống mặt bàn. Phương pháp này có nhược điểm là phải có thêm công đoạn chuẩn bị và xử lý vải lót, nhưng có nhiều ưu điểm khác:



Hình 30

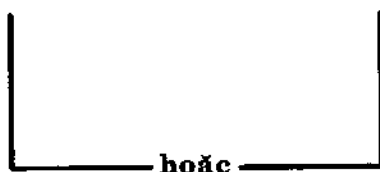
1. Bàn in; 2. Cuộn vải; 3. Thước dẹt

Hình in nét.

Sau khi in xong, ta sẽ dễ dàng gỡ tấm vải in ra khỏi vải lót.

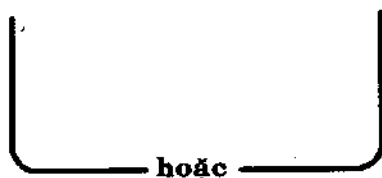
Giữ được mặt bàn luôn sạch sẽ, không cần phải làm vệ sinh bàn. Do đó nâng cao được năng suất in.

2. Vật liệu in là nhựa hay kim loại



Hình 31

Đặt ê ke định vị



Hình 32

Đặt ê ke định vị có góc “bo” tròn

Thông thường, vật phẩm in có hình vuông hay chữ nhật. Do đó, ta dùng thước ê ke làm góc định vị, bằng cách cố định thước trên mặt bàn in, tại một trong hai góc dưới của khung hình in (H.31). Nếu vật phẩm in có

KỸ THUẬT IN LỤA

các góc được “bo” tròn, ta cũng dùng những ê ke định vị có góc “bo” tròn (H.32).

- Điều cần lưu ý là:

- Hai cạnh góc vuông của ê ke phải dài hơn kích thước của vật phẩm in.

- Ê ke định vị phải được đặt cố định ở một trong hai góc dưới, của khung hình in.

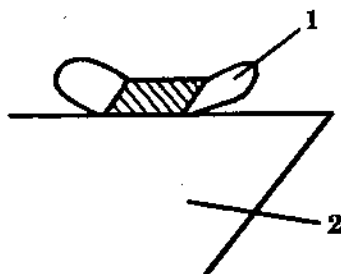
- Vật phẩm in được đặt sát vào góc của ê ke định vị

Khi vận hành dao gạt từ trên xuống, vật phẩm in được giữ bởi ê ke định vị, không bị xô lệch.

3. Vật liệu in là giấy hoặc nylon

Loại vật liệu này thường được dùng làm các mẫu đơn từ, danh thiếp, bảng quảng cáo... (đối với giấy) và túi xách, bao bì (đối với nylon). Do đó, các sản phẩm in thường có kích thước vừa và nhỏ, hình vuông hay chữ nhật. Nguyên tắc định vị các sản phẩm in này cũng giống như đã trình bày đối với các sản phẩm bằng kim loại và nhựa, nghĩa là cũng cần tạo thành một góc định vị ở phía dưới của sản phẩm. Nhưng ở đây, thay vì dùng các thước ê ke định vị, ta có thể dùng một cơ cấu khác mà giới thợ in thường gọi là “tắc kê”. Việc chế tạo “tắc kê” hết sức đơn giản. Chúng ta có thể dùng vật liệu làm “tắc kê” từ giấy bìa hay các mảnh nhựa plastic. Có thể chế tạo “tắc kê” theo hai cách:

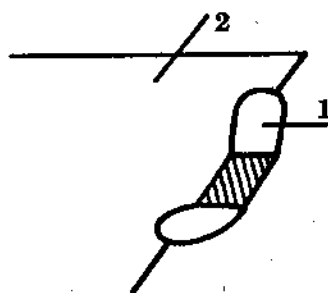
- Cách thứ nhất: Cắt những mảnh bìa hay plastic hình chữ nhật, bẻ gấp hai đầu lên. Sau đó, dùng băng keo cố định lên bàn in, sao cho các cạnh chiều dài của chúng trùng với cạnh của vật liệu in (H.33)



Hình 33

1. "tắc kê"; 2. Vật liệu in

- Cách thứ hai: Cũng cắt những mảnh bìa hay plastic và cố định chúng trên bàn như trên. Chỉ khác ở chỗ chúng được bẻ gấp lên theo chiều dài và cạnh gấp được đặt trùng với cạnh vật liệu của in (H.34).



Hình 34

1. "tắc kê"; 2. Vật liệu in

KỸ THUẬT IN LỤA

Cách thứ hai này có ưu điểm là giữ cố định vật liệu in tốt hơn cách thứ nhất. Nhưng do có một phần của “tắc kê” chồm lên trên vật liệu in nên cản trở sự tiếp xúc của lưới in với vật liệu in. Do đó, không nên áp dụng nó khi in trên sản phẩm có kích thước nhỏ.

VI. SẤY VẢI TRONG KHI IN

Sấy vải trong khi in (sấy trung gian) đóng một vai trò quan trọng trong quá trình in vải. Khi in nhiều màu, nhờ có sấy trung gian giữa hai lần in mà ta có thể in tiếp màu thứ hai khi màu thứ nhất đã tương đối khô. Do đó có thể tiến hành in đè màu (đường nét, hoa văn của màu này lên đường nét, hoa văn của màu kia và ngược lại) mà hoa văn không nhòe, mặt dưới khuôn in không bị bẩn.

Thao tác sấy, trung gian làm cho năng suất in bị giảm xuống. Muốn tăng nhanh quá trình sấy, có thể thực hiện các biện pháp sau:

- Trang bị hệ thống điều hòa không khí, nhằm duy trì độ ẩm không khí trong khoảng 40 - 50%.
- Trang bị các hệ thống sấy thích hợp. Có hai cách sấy chính: sấy từ dưới lên và sấy từ trên xuống.
- Sấy từ dưới lên: Mặt bàn được sấy nhờ hệ thống gia nhiệt đặt dưới mặt bàn, như các ống dẫn hơi hoặc nước nóng. Tốt nhất là đặt các tấm điện trở mỏng vào giữa mặt bàn và lớp nỉ, như vậy khả năng điều chỉnh nhiệt độ sẽ tốt hơn và ít thất thoát nhiệt. Ưu điểm của hệ thống sấy này là mặt bàn ít bị vướng, dễ thao tác và quan sát.

- Sấy từ trên xuống: Dùng một xe sấy trung gian chạy trên hai ray đặt dọc hai bên bàn in, hoặc được treo trên ray đặt ở phía trên bàn in. Xe có quạt gió và các điện trở hoặc đèn sấy. Khi in, xe chạy liền sau người công nhân. Hệ thống sấy này có ưu điểm là thiết bị đơn giản, hiệu quả tốt, ít tốn năng lượng. Nhưng nó nhược điểm là gây vướng víu không gian phía trên mặt bàn.

V. QUÁ TRÌNH IN

Những yêu cầu kỹ thuật chính của quá trình in đã được nêu trong bước in thử.

Ngoài ra, khi in một loạt sản phẩm trên vật liệu in là một băng tải, cần chú ý thao tác theo chỉ dẫn sau:

- In cách quãng các khung hình in: In các khung hình lẻ (1,3,5...) trước. Sau đó mới quay lại in các khung hình chẵn. Làm như vậy, để hoa văn in ra kịp khô, tránh được sự dây màu do mặt dưới của khuôn in bị bẩn khi chạm vào hao văn của khung hình đi trước.

- Sau khi in xong màu thứ nhất, các màu còn lại cũng được in theo trình tự trên.

VI. XỬ LÝ SAU KHI IN

Sau khi in, thuốc nhuộm mới chỉ được cố định cơ học tạm thời trên mặt vải. Xử lý sau khi in chính là quá trình gắn màu (cố định màu) cho hình in. Một cách tổng quát, quá trình xử lý này bao gồm những bước sau:

1. Sấy sơ bộ

Ngay sau khi in, các hình in vẫn còn ướt. Khi lấy

KỸ THUẬT IN LỤA

sản phẩm ra khỏi bàn in, cần cẩn thận để tránh bị dây màu. Sấy sơ bộ sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình gắn màu tiếp theo. Nhiệt độ sấy thích hợp còn tùy thuộc vào loại vật liệu in. Chẳng hạn, đối với vật liệu in là vải, thông thường, nhiệt độ sấy khoảng 70°C ; đối với vật liệu in là nylon, hong khô ngay ở nhiệt độ phòng, trong điều kiện có gió (dùng quạt máy). Nếu muốn sấy nhanh, thông thường người ta nâng nhiệt độ sấy lên. Tuy nhiên, nếu sấy quá nhanh, sẽ khó đạt được độ đều màu với những hoa văn có diện tích lớn.

2. Gắn màu

Gắn màu là quá trình làm cho thuốc nhuộm chuyển từ bề mặt, tiến sâu vào lõi xơ, và liên kết với lõi xơ. Sau khi thực hiện quá trình này, các hình in sẽ có độ bền. Phương pháp gắn màu được lựa chọn sao cho phù hợp với loại vật liệu, thuốc nhuộm, phương pháp in và điều kiện trang thiết bị sẵn có. Dưới đây là một vài phương pháp gắn màu:

a. Hấp

Đây là quá trình xử lý vải trong môi trường hơi nước bão hòa, ở 100°C , dưới áp suất thường. Phương pháp này được ưa chuộng nhất, sử dụng rộng rãi cho các vật liệu như vải bông, len, tơ tằm...

b. Gia nhiệt khô

Đây là phương pháp được dùng phổ biến trong trường hợp in bằng thuốc nhuộm phân tán trên vải tổng hợp. Vật liệu sau khi in được gia nhiệt ở 160°C

180°C, trong 2 - 5 phút. Thiết bị sử dụng thích hợp là máy sấy thermosol.

Phương pháp này còn được dùng cho một số thuốc nhuộm hoạt tính có khả năng gắn màu trên vải bông khi gia nhiệt khô ở 140 - 150°C. Ngoài ra, gia nhiệt khô còn được dùng khi in pigment.

c. Hiện màu ướt

Phương pháp này được dùng đối với một số loại thuốc nhuộm hoạt tính khi in vải bông. Quá trình hiện màu được thực hiện trong dung dịch axit loãng.

d. Hiện màu theo phương pháp ngấm ép - cuộn ủ lạnh

Thường dùng đối với thuốc nhuộm hoạt tính loại M và H, khi in vải bông. Sau khi in, vải được ngấm ép dung dịch kiềm và cuộn ủ ở nhiệt độ thường trong 10 - 180 phút. Cuối dùng giặt lại.

3. Giặt, sấy, chỉnh lý

Sau khi đã gắn màu xong, cần phải giặt sạch những hóa chất còn lại trên vải. Nếu cần, có thể chỉnh lý kích thước sản phẩm...

PHẦN PHỤ LỤC

I. VÀI ĐIỀU VỀ HÓA CHẤT VÀ NGUYÊN LIỆU IN LỤA ĐƠN GIẢN

1. Hóa chất

Ở thị trường Thành phố Hồ Chí Minh, các bạn có thể dễ dàng tìm mua các hóa chất cần thiết cho công nghệ in lụa. Tất nhiên, tên thương phẩm của chúng đã được quy ước lại để thuận tiện cho việc mua bán. Dưới đây là một vài công thức pha chế hồ in, với thành phần là các hóa chất kể trên:

a. In giấy

CÔNG THỨC SỐ 40

Mực in offset	20 - 30%
---------------	----------

Trương in giấy	70 - 80%
----------------	----------

Ở đây, hàm lượng mực in offset nhiều hay ít tùy thuộc vào ý định in đậm hay nhạt.

b. In nylon

CÔNG THỨC SỐ 41

KỸ THUẬT IN LỤA

Mực in offset (loại in nylon)	20 - 30%
Trương in ny lông	70 - 80%
Hoặc:	

CÔNG THỨC SỐ 42

Mực in HMK (loại in nylon)	20 - 30%
Trương in nylon	70 - 80%

c. In simili

Thành phần chính của hồ in gồm:

Dầu ông già

Bột nhựa OP

Bột màu

Tỷ lệ các thành phần trong hồ in được xác định tùy thuộc vào mục đích in.

d. In vải

Thành phần chính của hồ in vải gồm:

Màu pigment

Trương in vải

Latex (singum) : dùng khi in vải nylon

Chất cầm màu: binder (đối với vải nylông) fixer đối với vải cotton)

Tỷ lệ các thành phần cũng phụ thuộc vào chất liệu vải. Chẳng hạn, khi in một loại áo thun làm từ vải có

thành phần: 70% cotton và 30% polyeste, ta có thể dùng công thức hồ in sau:

CÔNG THỨC SỐ 43

Màu pigment	15 - 20%
Trương in vải	55 - 50%
Binder	25%
Fixer	5%

2. Lụa và khung lụa

Trong in lụa thủ công, vật liệu làm khuôn lưới chủ yếu là lụa. Hiện nay loại lụa dùng làm khuôn lưới của Thụy Sĩ rất được sử dụng rất phổ biến. Nếu muốn tự mình chế tạo khuôn lưới, bạn có thể tìm mua loại lụa trên. Tuy nhiên, thông thường, thợ in lụa thủ công vẫn tìm mua khuôn lưới đã làm sẵn, để tránh mất thời gian và công sức vào việc chế tạo. Tại Thành phố Hồ Chí Minh, khu vực chợ Kim Biên là nơi có bán đầy đủ các hóa chất và vật liệu làm khuôn lưới in lụa, cũng như những khuôn lưới căng sẵn.

II. NHỮNG HƯ HỎNG THƯỜNG GẶP TRONG IN LỤA VÀ CÁCH KHẮC PHỤC

1. Bít tắc lưới

Nguyên nhân:

KỸ THUẬT IN LỤA

- Hồ in bị quánh lại do in chậm hoặc nghỉ lâu.
- Dung môi bay hơi quá nhanh.
- Rửa khuôn lưới không sạch.

Khắc phục:

- Thêm dung môi vào hồ in.
- Dùng bông thấm dung dịch cồn toluen (1:1), lau nhiều lần cho thông lưới.

2. Hồ in xuống ít, màu quá nhạt

Nguyên nhân:

- Hồ in quá đặc.

Khắc phục:

- Kiểm tra độ nhớt, pha loãng hồ in.

3. Hồ in xuống nhiều, màu quá đậm

Nguyên nhân:

- Hồ in quá loãng.
- Lưới quá thưa.

Khắc phục:

- Điều chỉnh độ nhớt của hồ in.
- Thay lưới khác dày hơn.

4. Hồ in xuống không đều, chỗ đậm, chỗ nhạt

Nguyên nhân:

- Gạt dao không đều

- Bàn in không phẳng, vật liệu in tiếp xúc với lưới in không đều

- Khung lưới bị cong vênh, lưới in bị trùng.

Khắc phục:

- Điều chỉnh thao tác đẩy dao gạt.

- Kiểm tra, điều chỉnh độ phẳng của bàn in.

- Điều chỉnh độ căng của lưới in và độ phẳng của đáy khuôn lưới.

5. Màu bị lem, nhòe

Nguyên nhân:

- Hồ in quá loãng, hoặc bị vữa.

- Không dùng đúng loại hồ in thích hợp.

- Lượng hồ dư bám ở mặt dưới lưới in làm lem hình.

Khắc phục:

- Kiểm tra chất lượng hồ in, điều chỉnh độ nhớt.

- Dùng đúng loại hồ in thích hợp.

- Thỉnh thoảng phải lau lượng hồ dư bám ở mặt dưới của lưới.

6. Mực loang bấn trên vật liệu in

Nguyên nhân:

- Vật liệu (giấy, nylon...) hút mực không tốt, bề mặt vật liệu quá láng.

- Định vị vật liệu (giấy, nylon) trên bàn in không tốt, vật liệu bị nhăn, gấp...

KỸ THUẬT IN LỤA

- Không cẩn thận khi lấy vật liệu mới in ra khỏi bàn in.

- Mực xuống quá nhiều (mực loãng).

- In chồng quá nhiều màu.

Khắc phục:

- Sử dụng loại mực mau khô.

- Định vị vật liệu in cho cẩn thận, nhẹ nhàng.

- Lấy vật liệu ra khỏi bàn in một cách cẩn thận.

- Điều chỉnh lại độ nhót của mực hoặc thay lưới in có mật độ lớn hơn.

- Khi chụp tách màu, phải chú ý kỹ thuật giảm màu hồng.

7. Có chấm màu dây bẩn trên sản phẩm

Nguyên nhân:

- Màng keo tráng trên bề mặt lưới bị xước cho va chạm hay bị rỗ do đã sử dụng lâu ngày.

Khắc phục:

- Dùng dung dịch cản quang "tút" lại những chỗ bị xước hay rỗ.

8. Đường nét hoa văn bị răng cưa

Nguyên nhân:

- Thời gian chụp hình lên khuôn lưới chưa thích hợp.

- Sau khi chụp, rửa khuôn lưới quá kỹ, hoặc chà xát, hay xối nước mạnh, làm vỡ một phần lớp keo chết (hiện tượng “bể bắng”).

- Bản can vẽ hay phim không tốt.

Khắc phục:

- Điều chỉnh lại thời gian chụp.

- Sau khi chụp, rửa thật cẩn thận, nhẹ nhàng và không rửa quá lâu.

- Sửa lại bản vẽ hay phim cho thật rõ ràng, các đường nét đậm, đen.

9. Bị điệp màu (các màu chèn lên nhau)

Nguyên nhân:

- Định vị vật liệu in không chuẩn.

- Bộ khuôn lưới chế tạo không khớp.

- Lưới in bị chùng.

- Bản can vẽ hay phim không tốt.

Khắc phục:

- Kiểm tra, điều chỉnh lại ê ke định vị, “tắc kê”...

- Sửa lại khuôn lưới.

- Điều chỉnh độ căng của bộ lưới in cho đồng đều.

- Sửa lại bản vẽ hay phim cho rõ ràng.

10. Hồ in dễ bị xóa khỏi vật liệu in

Nguyên nhân:

- Chất kết dính trong thành phần hồ in thấm quá

KỸ THUẬT IN LỤA

nhanh vào vật liệu in là giấy, nên không còn tác dụng kết dính các hạt mực.

- Vật liệu in (giấy) có tính hút hồ in quá mạnh.
- Hồ in loãng.

Khắc phục:

- Pha thêm một ít vecni đặc vào mực.
- Nếu có thể, tráng một lớp vecni lên giấy, để làm giảm tính hút hồ in của giấy.
- Điều chỉnh độ nhớt của hồ in.

11. Vật liệu in không bắt hồ

Nguyên nhân:

- Lần in sau cách lần in trước quá lâu, hồ đã bị khô.
- Trong lần in trước đã sử dụng quá nhiều chất làm khô, làm cho hồ bị chai cứng.
- Khi in nhiều màu, thứ tự in màu không đúng.

Khắc phục:

- Nên tính toán, pha chế hồ vừa đủ cho mỗi lần sử dụng. Khi in nhiều màu, nên bố trí để thời gian chờ giữa các màu không lâu.
- Không pha quá nhiều chất làm khô.
- Thay đổi thứ tự màu in.

12. Mực kéo phồng rộp mặt bìa, giấy

Nguyên nhân:

- Độ chắc của bì, giấy quá thấp.

- Độ kéo dính của hồ in quá cao.

Khắc phục:

- Thử in mặt sau của bì, vì có thể ở đó độ chắc tốt hơn.

- Làm loãng bớt hồ in.

- Sau khi thử cả hai cách trên mà vẫn không được, thì phải thay loại giấy khác.

13. Hồ in thấm xuyên qua mặt sau của giấy

Nguyên nhân:

- Giấy quá xốp.

- Mực in quá loãng.

Khắc phục:

- Tráng lên giấy một lớp vecni.

- Dùng mực ít loãng hơn.

- Đổi giấy khác.

14. Hồ in bị nhũ hóa

Nguyên nhân:

- Nhiều nước do pha loãng quá.

- Nước pha hồ bị chua (nồng độ pH thấp)

Khắc phục:

- Không pha loãng hồ quá.

- Tránh pha hóa chất vào bể chứa nước. Kiểm tra độ pH cẩn thận. Độ pH không được nhỏ hơn 5.

- Thay loại hồ tốt hơn.

III. CÁC PHƯƠNG PHÁP IN ĐẶC BIỆT

Ngoài những phương pháp in thông dụng truyền thống, gần đây, người ta đã dùng một số phương pháp in đặc biệt để trang trí hàng dệt và các vật liệu khác. Dưới đây chúng tôi xin trình bày nguyên tắc của các phương pháp này.

1. In chuyển

Phương pháp này mới xuất hiện những năm gần đây. Đến nay được sử dụng khá phổ biến trong lĩnh vực sản xuất, với các tên gọi khác nhau như: in nhiệt, in nhiệt khô, in nhiệt chuyển, in chuyển, in thăng hoa.

Nguyên tắc chung của phương pháp là không in trực tiếp hồ in lên vật liệu, mà in mẫu hoa lên giấy nền trước; sau đó ép nóng để thuốc nhuộm nhả từ giấy nền, bắt vào vật liệu. Phương pháp này được ứng dụng đối với hầu hết các loại thuốc nhuộm và vật liệu khác nhau. Những phương pháp thường dùng là:

- Chuyển pigment cùng với nhựa cao phân tử dùng làm màng gắn màu từ giấy nền sang vật liệu in (chủ yếu là các loại vải) bằng cách ép nóng.

- Chuyển thuốc nhuộm hòa tan trong nước (hoạt tính, axit) từ giấy nền khô sang mặt vải ẩm khi ép nóng. Phương pháp này có thể dùng để in vải polyeste pha bông.

- In chuyển nhờ khả năng thăng hoa của thuốc nhuộm đã in trên giấy và bắt màu vào vật liệu in. Trường hợp này dùng cho thuốc nhuộm phân tán và một vài loại thuốc nhuộm khác có khả năng thăng hoa, để in các loại vải tổng hợp.

- In thăng hoa bằng cách ép nóng để thuốc nhuộm đã in trên giấy nền chuyển sang vải hoặc vật liệu khác đã ngâm tẩm những loại hồ có khả năng bắt màu thuốc nhuộm ở trạng thái thăng hoa. Bằng cách biến đổi tính chất của vật liệu in, ngày nay, công nghiệp dệt đã dùng phương pháp in chuyển để in cho hầu hết các loại vải. ưu điểm của phương pháp này là làm giảm hẳn các khâu xử lý vải sau khi in như: sấy, hấp, gia nhiệt, giặt... Song công nghệ in chuyển cũng có những yêu cầu kỹ thuật phải được đáp ứng:

- Giấy in: Phải ổn định kích thước khi in cũng như khi chuyển màu in sang vật liệu khác. Phải có độ xốp đồng đều. Nhấn và không có các đầu sợi nhô lên. Không có nhựa thông hoặc các nhựa khác. Dễ bắt mực in, nhưng không để cho nó thấm sâu vào bên trong giấy.

- Mực in: Phải được pha chế theo những yêu cầu riêng: Trước hết là thuốc nhuộm trong mực in phải không bắt màu vào giấy, có khả năng thăng hoa hoặc chuyển tối đa sang vật liệu. Hồ có trong mực in, kể cả màng gắn màu bằng nhựa cao phân tử cũng phải có khả năng nhả sang vật liệu in khi ép nóng. Không hút ẩm quá mạnh, để tránh cho mẫu in bị nhòe khi bảo quản giấy đã in.

- Vật liệu in (chủ yếu là các loại vải): Phải lựa chọn đúng loại có ái lực với thuốc nhuộm có trong hồ in (nếu không dùng màng gắn màu). Vật liệu in phải

KỸ THUẬT IN LỤA

mềm, nhẵn, để dễ tiếp xúc với mặt giấy khi ép nóng và chịu được nhiệt độ khi in chuyển.

Có thể dùng các phương pháp sau để in lên giấy nền:

- Phương pháp in lito
- Phương pháp dùng khuôn cao su khắc nổi
- Phương pháp in trực kim loại khắc chìm
- Phương pháp in khuôn lưới (in lụa)

Phương pháp in lụa được dùng để in giấy nền dùng các sản phẩm đơn chiếc, để in nhãn hiệu quần áo bằng cách in chuyển.

CÔNG THỨC SỐ 44

- Thành phần mực in:

Thuốc nhuộm phân tán	
hoặc pigment hữu cơ	12%
Nhựa vinylclorua và	
vinylaxetat đồng trùng hợp	15%
Hỗn hợp dung môi:	
Axeton	20%
Metylxiclohexanol	35%
Toluen	16%
Dibutylftalat	2%
	100%

- Cách pha chế:

Nhựa đồng trùng hợp được hòa tan hoàn toàn vào

dùng môi. Sau đó, trộn đều với thuốc nhuộm thành khối đồng nhất. Đựng trong hộp kín, dùng dần.

- Quy trình in:

In lên giấy nền, sấy khô ở 30 - 40°C và ép nóng lên vải ở nhiệt độ 170 - 200 °C. Trường hợp đơn giản, có thể dùng bàn ủi. Vải sau khi in không cần xử lý. Mực in này có thể dùng cho vải tổng hợp, vải pha và vải từ xơ xenlulo.

CÔNG THỨC SỐ 45

- Thành phần mực in:

Thuốc nhuộm phân tán	12%
Hồ solvitose MVS hay C-5	70%
Chất phân tán OP-10	1%
Xăng công nghệ	10%
Nước	7%
	100%

- Cách pha chế:

Hòa chất phân tán vào nước. Sau đó vừa khuấy, vừa đưa xăng công nghệ vào để tạo hồ nhũ tương. Đưa hồ solvitose vào hỗn hợp. Cuối cùng, đưa thuốc nhuộm vào và khuấy trộn để đạt độ đồng nhất. cao.

- Quy trình in:

Sau khi in, giấy nền được sấy ở 40 - 60 độ, cho khô hoàn toàn. Giấy in được bảo quản nơi khô ráo và sử dụng dần để ép lên vải. Loại mực in này chỉ dùng để

KỸ THUẬT IN LỤA

in lên vải tổng hợp và những loại vải đã qua xử lý ngâm tẩm nhựa bán đa tụ để chống co nhàu.

2. In nổi

Trong một số mặt hàng dệt, chúng ta thường gặp các vân hoa hoặc chữ in nổi. Chúng được thực hiện theo các nguyên tắc sau:

a. Tạo hình nổi

Mẫu hoa trắng được in nổi lên mặt sản phẩm nhờ tác dụng tạo bọt xốp của mực in trong quá trình sấy hoặc hấp. Để thực hiện công nghệ này, có thể dùng các thành phần mực in giống như khi in pigment (xem công thức số 9, 10, 11, 12). Điểm khác chủ yếu so với các công thức trên là phải dùng chất gây nở để tạo hình nổi. Chất tạo hình nổi có thể là sản phẩm đã biến hóa của cao su thiên nhiên hoặc nhựa cao phân tử tổng hợp có khả năng chuyển thành xốp khi hấp.

CÔNG THỨC SỐ 46

Dùng cho in nổi

- Thành phần mực in:

Pigment (các màu)	30g
Hồ lutexal HSD (hồ)	830g
Dibutylftalat (chất làm mềm)	10g
Lupritol 4053 (chất tạo nổi)	30g

Ryudye binder (tạo màng)

100g

1000g

- Cách pha chế:

Pigment được trộn đều với hồ và chất làm mềm. Sau đó, đưa binder và chất tạo nổi vào hỗn hợp, khuấy trộn cho đến khi đạt được độ đồng nhất cao.

- Quy trình xử lý sau khi in:

Sau khi in và sấy, sản phẩm được hấp ở 130 - 150°C bằng hơi nước bão hòa, hoặc gia nhiệt bằng không khí nóng ở nhiệt độ này. Binder sẽ chuyển thành màng xốp, có hình nổi trên mặt sản phẩm.

b. Tạo vân nổi

Phương pháp này dùng cho vải may mặc và trang trí. Nguyên tắc thực hiện như sau: đầu tiên, vải xenlulo hoặc vải pha được ngâm tẩm bằng dung dịch nhũ tương của nhựa cao phân tử bán đa tụ, cán thật đều và sấy khô. Sau đó, vải được cán ép giữa hai cặp trục nóng 140 - 150°C. Một trong hai trục này có khắc chìm mẫu hoa với độ sâu 0.3mm; còn trục kia khắc nổi mẫu hoa với kích thước tương ứng. Khi đã qua khe ép, dưới tác dụng của nhiệt độ và áp lực, nhựa bán đa tụ sẽ chuyển thành màng và định hình tạo nên những vân nổi theo những chu kỳ nhất định trên mặt vải. Hiện nay, người ta thường dùng nhựa là dẫn xuất của axit acrylic.

3. In bắn cắm lông

Phương pháp in bắn cắm lông nhằm tạo những

KỸ THUẬT IN LỤA

mẫu hoa nhiều màu bằng lông mịn như tuyết nhưng nổi trên mặt vải. Để đạt mục đích này, người ta phải chế tạo lông trắng hoặc đã nhuộm cùng màu hoặc khác với vải nền. Chiều dài của lông khoảng 0,3mm, mỗi màu đựng trong một hộp riêng. Quá trình in thực hiện như sau:

- Căng sản phẩm hay vải in vào khung in
- In lên vải hồ của nhựa bán đa tụ theo phương pháp in lụa. Nhựa dùng vào mục đích này gọi là binder và có tên thương phẩm như: pritofix PD và PE (Sandoz) và orafix (Ciba).

- Bắn lông qua các khuôn lưới xuống những vị trí đã in hồ của nhựa bán đa tụ trong điện trường 6000V. Mỗi màu được bắn qua một khuôn lưới riêng. Thứ tự thao tác cũng như khi in lụa nhưng không dùng dao gạt hồ. Như vậy, mẫu hoa có bao nhiêu màu, thì phải chế tạo bấy nhiêu khuôn in và hợp thành một bộ thật trùng khớp nhau.

- Trước khi kết thúc quá trình in, sản phẩm được lấy ra khỏi khung in, sấy khô và gia nhiệt ở nhiệt độ 130 - 150°C, để chuyển binder thành màng không tan trong nước gắn lớp lông đã bắn vào mặt vải.

NHÀ XUẤT BẢN THANH NIÊN

62 Bà Triệu - Hà Nội - ĐT: (84.04) 9434044; Fax: 04. 8229078

Chi nhánh: 270 Nguyễn Đình Chiểu - Q.3 - Tp. HCM

ĐT: (08). 9303262

KỸ THUẬT IN LỤA

QUANG BẠCH

Biên soạn

Chịu trách nhiệm xuất bản:

BÙI VĂN NGỢI

Chịu trách nhiệm bản thảo:

PHẠM ĐỨC

Biên tập : **THĂNG LONG - TRẦN LỢI**

Sửa bản in : **BÍCH THỦY**

Bìa : **HUY TIẾN**

In 1.000 cuốn, khổ 13 cm x 19 cm. Tại Xí nghiệp in Gia Định, số 9D Nơ Trang Long, Q. Bình Thạnh, TP.HCM.

Số đăng ký KHXB số 101/118 CXB.

Do Cục Xuất Bản cấp ngày 18.01.2001.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 04.2001.

KỸ THUẬT in lụa



Nhà sách TÂN BÌNH
02 CÔNG HÒA, P.4, Q.TÂN BÌNH
Tel: 8441781 - 090753932

Giá : 21.000 đ