

신합섬 및 복합소재 염색가공

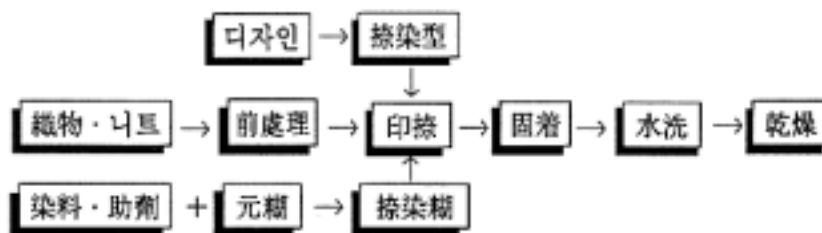
- I. 기초편(8) -

3.4 날염기술

날염은 인날조작을 주체로 하는 모양염색으로서 날염조작은 일반적으로 다음과 같은 공정으로 한다.

기술적으로는 인날공정이 날염에서는 중요하며, 그 기술에는 철판방식, 요판방식, 공판방식, 평판방식이 있다. 철판방식에는 block날염이 있으나 지금은 거의 이용하지 않는 방식이다. 요판방식은 roller날염이 해당되고 공판방식에서는 flat screen날염, rotary screen날염, 형지날염 등이 있다. 평판방식은 전사날염이 여기에 속한다.

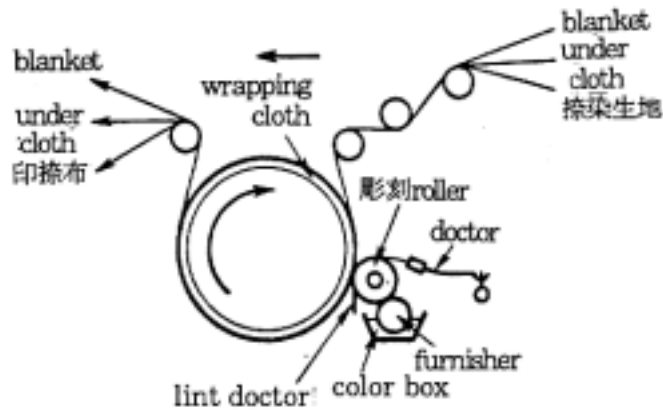
또 무늬를 섬세하게 표현하기 위해서 섬유나 직·편물에 알맞은 날염호를 선택하는 것이 날염에서는 중요한 기술적인 과제이다.



3.4.1 날염기 및 증열기

1) Roller 날염기

롤러날염기의 인날은 color box 내의 색호를 회전하는 furnisher로 조각롤러에 공급한다. 조각부분 이외에 부착된 색호는 독터로 제거된다.



<그림 3.1> 롤러 날염

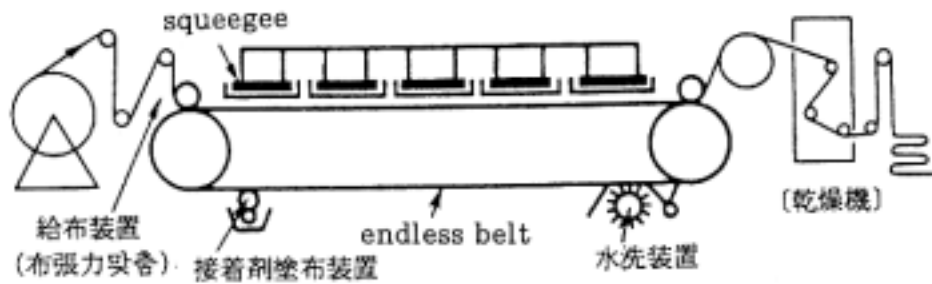
조각롤러는 직경이 큰 원통(드럼, pressure bowl)으로 가압되어 있으면서 생지에 색호를 인날한다. 가압볼은 래핑클로드 또는 고무층으로 탄력성을 지니도록 되어있다.

조각롤러는 색수만큼 필요하면, 일반적으로 8~10색상의 날염이 가능하다. 인날된 포는 건조기로 건조하고, 증열기로 증열하든지 또는 열처리, 약품처리 등으로 염료를 고착시킨다.

롤러날염의 특징은 인날속도가 빨라 70~100m/min의 속도로 인날이 가능하고, 섬세하면서 침예도가 높으며 이음매 없는 무늬를 날염할 수 있다. 로트가 큰 경우에는 능률적이지만 소로트나 색수가 많은 경우에는 롤러날염이 적합하지 않다.

2) Flat screen 날염기

플랫스크린날염은 스크린형을 반복하면서 포를 이동하는 것이고, 수동스크린날염의 경우는 형틀을 이동시키면서 스크린형 위에서 날염호를 인날해 가는 것이다.



<그림 3.2> Flat screen 날염

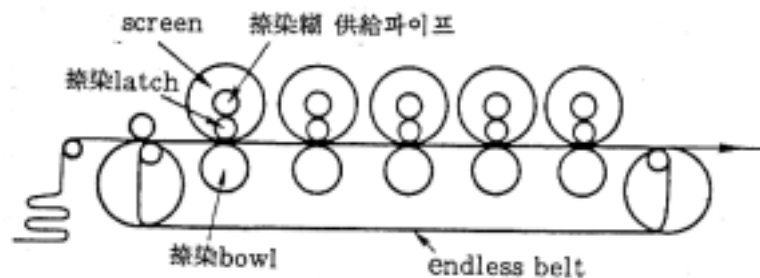
자동스크린날염기는 스크린형을 색수만큼 고정시켜 배열해 놓았으며, 형틀이 기계적으로 포워드로 내려오면 스퀴지로 색호를 인날하고, 인날한 후 스크린형이 올라가면 그 사이에 엔드레스벨트에 부착된 포가 1repeat 보내지면 다시 인날을 반복한다. 인날속도는 300~900m/hr이고, 보통 6~12색의 인날을 많이 한다. 스크린날염형의 제판법에는 여러가지 방법이 있으나, 대부분은 감광유제를 사용하는 사진법이다. 나무틀이나 알루미늄틀에 얇은 실크를 팽팽히 당겨 그 위에 감광유제를 입히고 건조한다. 한편 무늬부분을 투명한 필름으로 각 색마다 트레이스하여, 이 필름과 감광유제를 입힌 형틀을 밀착시켜 chemical lamp로 노광시킨다. 노광한 후 수세하면 감광된 부분은 남고 감광되지 않은 부분은 물로 씻어 떨어뜨려 스크린형을 만든다. 건조후 보강수지를 발라 내수성을 향상시킨다.

3) Rotary screen 날염기

플랫스크린날염은 평평한 스크린형으로 인날하는 데 반해 스크린을 원통 모양으로 하여 인날하는 방법이 로터리스크린날염이다. 생지는 엔드레스벨트 위에 접착제로 연속적으로 접착시켜 이동한다.

로터리스크린은 엔드레스벨트에 접착되어 있고, 스퀴지가 홀더에 의해 스

크린으로 하강하여 포가 송출됨과 동시에 로터리스크린도 구동하여 색호를 포에 인날한다. 로터리스크린도 색수만큼 엔드레스벨트 위에 나란히 놓는다. 연속적으로 회전하면서 인날하기 때문에 플랫스크린보다 능률적이고 인날속도가 빨라 일반적으로 20~40m/min로 인날하지만 80~100m/min도 가능하다.



<그림 3.3> Rotary screen 날염

로터리스크린날염기에 사용되는 스크린 롤러는 중공의 얇은 원통형 금속(니켈도금)으로 되어있다. 롤러는 많은 구멍이 나있는 스크린과 같이 되어 있으며 여기에 감광제를 여러 번 도포하고 건조한 후 무늬를 트레이스한 필름을 밀착시켜 감아서 노광한다. 노광은 회전하면서 일정시간 인화한다. 건조 후 열처리하여 열경화시킨다. 이 방법은 perforate screen 조각법이고, 기타 galvano screen 조각법이 있다. 이것은 디자인의 조각부분이 스크린이고 다른 부분은 전면금속으로 되어 있다.

4) 증열기

인날된 생지는 건조후 염착공정에 들어간다. 염착방법은 사용하는 염료에 따라 ① 건열법(baking법), ② 약제에 의한 고착(예를 들면 반응성염료의 alkali shock), ③ steaming법 등이 있으나, 일반적으로는 스티밍법으로 한다. 증열기에는 비연속식과 연속식이 있다. 비연속식에는 상압에서 사용하는 것과 고온고압의 것이 있다. 상압식의 대부분은 증기상자(steam cottage)로 불리

는 것인데, 주로 천연섬유의 날염에 사용된다. 폴리에스터나 트리아세테이트의 날염에서는 고온고압의 스팀(120~130°C)이 필요하므로 내압성의 증열기를 사용하며, star steamer(흔히 Dedeco steamer라고도 함)가 대표적인 증열기이다.

연속적으로 스티밍하는 방법으로 과열증기(HT steam)를 이용하여 고온고압에서 염료를 고착시키는 방법을 많이 사용한다. 반응성염료로 면의 날염이나 트리아세테이트, 폴리에스터의 날염에 응용된다. 폴리에스터의 분산염료 날염은 포화증기를 사용하는 고온고압증열과 비교하여 발색이 뒤떨어지기 때문에 농염제를 사용할 필요가 있다.

3.4.2 날염용 호료 및 조제

날염용 호제는 인날과 발색에서 매체에 불과하지만, 적정한 날염호를 만드는 것은 날염에서 가장 중요한 사항이다.

날염용 호료에는 <표 3.6>에 나타난 것들이 있으며 섬유와 포의 종류, 염료와 이날방법(롤러날염, 스크린날염, 형지날염 등), 고착방법에 따라 적당한 호료를 선택하여 사용해야 한다.

날염호로서는 다음과 같은 조건이 필요하다.

- ① 발색이 좋을 것
- ② 생지에 대해 침투성이 좋을 것
- ③ 유동성이 적당하고 생지에 균일하게 부착하여 얼룩이 생기지 않을 것
- ④ 날염성이 좋아 날염불량이 적을 것
- ⑤ 인날한 모양의 윤곽이 샤프(sharp, 침예도)하고, 스며나옴이 없을 것
- ⑥ 피막성이 좋고 인날부분이 갈라지지 않을 것
- ⑦ 인날, 고착 후의 수세로 탈호가 잘될 것
- ⑧ 염료, 약품과 화학반응을 일으키지 않으며 염료, 약품의 효력을 감소시

키지 않을 것

- ⑨ 호의 안정성이 좋을 것. 저장중에 점도 변화나 부패가 생기지 않을 것
- ⑩ 희석저항성이 좋을 것
- ⑪ 가격이 싸고, 품질이 균일할 것

<표 3.6> 날염호료의 분류



날염방법에 대해 적합한 호를 선택하는 경우, 유동성으로 평가하는 경우가 많다. 일반적으로 Newton유동에 가까운 경향을 나타내는 아라비아고무, 세네갈고무, 영국고무 등은 롤러날염에, 고형분이 많고 소성유체의 전분계는 형지날염에, 그 중간적인 유동성을 나타내는 크리스탈고무, 메이브로고무, 인달카, CMC, 알긴산소다 등은 스크린날염에 각각 적응성이 있다. 그러나 각종 섬유나 직물에 적합한 호료는 많지 않으므로 몇 개의 호재를 배합하여 사용하는 것이 많다.

날염은 침염과 달리 소량의 물로 염료를 용해 또는 분산시키기 때문에 용성이 좋은 염료를 선택하기도 하고, 분산성이 좋은 염료도 나와 있지만 일반적으로는 염료용해제를 사용한다. 염료용해제로서는 diethylene glycol, thiodiethylene glycol, monoethyl glycol, ethyldiethylene glycol 등이 있으며 또 요소는 염료가 물에 잘 용해하도록 하여 염착율을 향상시키는 작용을 한다.

날염호는 환원성이 있기 때문에 호속의 염료가 분해되는 경우가 있다. 따라서 환원성이 있는 호를 사용할 때는 환원방지제를 가하여 분해를 방지해야 한다.

환원방지제로는 nitrobenzenesulfon산소다와 염산소다가 쓰인다. 인날공정에서 날염호에 기포가 있으면 균일한 인날이 불가능하기 때문에 발포를 방지하는 약제로 인산에스테르계와 실리콘계가 쓰인다.