

발호방법 및 발호제(1)

1. 총론

1.1 섬유의 협잡물

천연섬유 및 화학섬유의 원단에는 천연적인 1차 협잡물과 방사, 방적, 제직, 제편공정에서 부여되는 2차 협잡물이 상당량 함유되어 있다.

1.1.1 1차 협잡물(천연섬유)

면 : 펙틴질, 면납, 지방, 단백질, 무기질, 색소 등

양모 : 양지, 한질, 토사, 식물질, 색소 등

견 : 세리신, 지방, 납질, 무기질, 색소 등

1.1.2 2차 협잡물(천연섬유 및 화학섬유)

조제, 유지류, 각종 계면활성제, 먼지, 기계유 등

그러나 이들의 협잡물을 제거하여 염색이나 정리가공을 용이하게 할 수 있도록 발호, 정련, 표백공정을 거쳐야 한다. 이 때 가장 중요한 것은 섬유에 물리적, 화학적 변화를 주지 않으면서 이들 협잡물을 완전히 제거해야 하는 것이다.

이들 공정 중 가장 최초에 이루어지는 발호의 적부가 곧 정련, 표백, 염색이나 정리가공에서의 불량품발생의 원인으로 될 경우가 많은데, 예를 들면 다음과 같다.

① 발호공정에서의 불균일은 표백, 염색에서의 염반이나 견뢰도의 저하를 초래

② 부적절한 처리조건 때문에 섬유가 취화되어 빛이나 열에 대한 황변의

원인으로 됨.

③ 최근 염색가공의 합리화문제가 대두되자 더욱 발호공정이 문제시되고 있다. 더구나, 염색가공의 생산성을 향상시키기 위하여 처리시간의 단축이나 연속화가 요구되면 될수록 발호에 대하여 더욱 각별한 주의가 필요하다.

그러므로 경사가호를 할 때에는 제직성의 저하를 일으키지 않는 한도내에서 발호가 잘 되도록 경사가호를 해야 우수한 염색가공제품을 생산할 수가 있다.

1.2 호제의 개요

원단에는 원사제조에서 제직에 이르는 공정에서 부여된 유제, 호제 및 취급 부주의에 의한 오염물이 부착되어 있다. 이들은 약품액이나 염료액의 침투를 방해하므로 표백이나 염색을 하기 전에 철저히 제거해야 한다.

경사가호제에 대하여 그의 개요를 보면 다음과 같다.

1.2.1 원사의 유제

방사 이후의 기계적인 통과에 의한 마찰에 의하여 사질의 변화나 잔털, 사절을 방지하고 또 사도의 손모나 가열기 히터 주변의 오염을 초래치 않는 원사의 유제가 좋다. 그러나 방사에서 염색가공까지의 여러가지 요구를 평등하게 충족시켜주며 염색가공공정에서의 탈락이 용이한 유제는 적으며 전후 공정에 있어서의 특실이 상반되는 관계에 있는 경우도 많다. 그러므로 염색가공을 위주로 한 유제를 사용하는 것이 상책이다.

원사에 부착되는 부착량이 적기 때문에 정련 제거와 더불어 유제의 변경에 의한 로트간의 염색성에 미치는 微差, 물방울이나 용제 등의 수푼(spot)에 이행성 등의 차이가 문제가 될 때가 있다.

원사에 사용되는 유제의 일반조성 예를 보면 다음과 같다.

<표 1> 방사유제의 일반조성 예

조성분류	수계처리의 효과	조성 예
기본유제	난~불용성	광물류, 코코넛 오일, 야자유, 폴리에틸렌 등
유화분산제	분산~가용성	음이온 또는 비이온 계면활성제 류
대전방지제	분산성	폴리알콜 알카놀아민 등
기타	—	무기염, 유기빌더(builder)

그러나 최근 기본유제는 광물류 등의 비율이 감소 또는 전무로 되어가며, 폴리에틸렌계의 수분산성 고분자로 대체되어가는 경향도 있다.

금후라도 제조공정의 고속화, 가열의 초고속화에의 대상으로서 유제의 개량, 변경이 필요로 하게 되었다.

1.2.2 경사가호제

경사가호제는 섬유소재에 따라 다종다양하나 특히 합성섬유의 출현 이후 합성섬유의 수요가 급격히 증가됨에 따라 경사가호제의 종류도 축소하게 되어 최근에는 주로 전분계, PVA계 및 아크릴계의 호제가 사용되고 있다.

그러므로 여기서는 이들의 호제의 개요를 설명함으로써 발호작업에 도움을 줄까 한다. 더구나 이들 호제중 PVA계의 호제는 그의 강력한 접착성에 의하여 소수성인 합성섬유의 경사가호제로서는 없어서는 안되도록 되었다.

그 중 PVA는 100% 면부터 합성섬유에 이르기까지 모든 섬유에 적용되며, 아크릴계 호제는 그의 우수한 접착성으로 주로 소수성인 합성섬유에 많이 이용되고 있다. 특히 최근 물에 이용하는 Water jet직물의 경사가호제로서는

내수성의 경사가호제가 요망되는 바, 그의 호제로서는 Acryl산 ester 공중합물의 암모늄염이 이용되고 있다.

1) 전분계

천연호제인 전분은 합성호제와 비교할 때 그의 성질이 대단히 다르며 전분으로만 된 호액은 그의 조제법 및 조정이 대단히 어려우므로 그의 성질을 잘 파악하여 사용해야 한다.

전분은 corn starch, 소맥전분, 소맥분전분, 가공전분 및 기타 전분 등이 있으나 주로 corn starch와 소맥분전분이 사용되고 있다.

전분의 일반적 성질은 그의 종류에 따라 다르나 발호와의 관계로 특성을 보면,

- ① 전분은 수용성이 아니며, 호화하더라도 수용성은 아니다. 그러므로 이것을 수용성으로 하려면 당화제(산소, 산 등)로 당화시켜야 한다.
- ② 전분으로 된 풀은 고습도에 두면 약 35%의 수분을 흡수한다.
- ③ 장마때에는 곰팡이가 발생한다.
- ④ 100~110°C에서 건조하면 무수물이 된다.
- ⑤ 150~160°C로 가열하면 황변한다.

2) PVA계

PVA는 vinyl acetate를 중합시켜 polyvinyl acetate를 만든 다음 탈초산(비누화라고도 함)을 제조하는데, 이 탈초산의 정도에 따라 완전비누화물과 부분비누화물로 대별된다.

완전비누화물은 $-O-CO-CH_3$ 가 98~99%까지 $-OH$ 로 치환되도록 탈초산한 것이며, 부분비누화물은 $-OH$ 로 85~90%까지 치환되도록 탈초산화한 것

이다. 또 Vinyl acetate의 중합도는 $n = 300 \sim 2,400$ 이 된다.

그러므로 비누화도 및 중합도의 정도에 따라 여러가지의 PVA가 발생한다. 이들은 섬유소재에 따라 사용적부가 다르다.

예를 들면 면, 마, 비스코스 레이온, 모 및 이의 혼방인 경우는 완전비누화물로서 중합도가 1,700정도(구라레에서는 PVA 117)가 일반적으로 적용되며, bemberg acetate, polyester 및 nylon 등의 필라멘트사에는 부분비누화물로서 중합도가 500정도(구라레에서는 PVA 205)이다.

PVA의 일반적 성질중 특성의 일부를 보면 다음과 같다.

- ① PVA는 분자내에 친수성이 좋은 수산화기를 많이 가지고 있어 수용성이며, 온도가 높을수록 용해가 잘된다.
- ② PVA는 물 이외의 다른 용매에는 용해가 되지 않는다.
- ③ 중합도가 높을수록 용해도가 나쁘다.
- ④ 비누화도가 완전하게 될수록 물에 대한 용해성이 나쁘다.
- ⑤ PVA의 수용액에 붓사, 붓산 등의 무기염류를 첨가할 경우에는 점도를 증진시키던가 결정화를 방지시키던가 또는 발호성을 향상시켜주는 등의 효과가 있다. 그러나 무기염류를 다량 첨가하였을 때에는 겔화현상이 발생된다.
- ⑥ PVA의 피막을 고온으로 처리하였을 때 PVA의 결정화가 진행되어 난용성이 된다.

3) Acryl계 호제

폴리에스터계, 나일론섬유 등의 필라멘트사를 경사가호할 때 전분이나 PVA만을 사용하면 그의 접착성의 부족으로 경사가호효과를 충분히 발휘하지 못하며 더구나 Water jet 제직시에는 접착성이 우수한 아크릴계 호제가 단독 또는 PVA를 혼용하고 있다.

또한 합성섬유 혼방사의 경우에는 접착력의 향상 및 낙호의 방지 등의 효과를 얻기 위하여 호제 전량에 대하여 5~10% 정도 사용하기도 한다.

Acryl계 호제는 그의 종류가 많으나 직물공장에서는 제직향상에만 주력하여 임의로 이용하므로 성질이 다른 아크릴계 호제를 대동소이하다고 발호를 하게 되면 뜻하지 않는 많은 실패를 초래할 경우가 많으므로 특히 유의하여야 한다.

Water jet용 호제는 Acryl산 ester공중물의 암모늄염을 pH 약 8~10의 알칼리 용액에서 가호하고 건조에 의하여 탈암모니아시켜 Acryl등에 의한 gum up을 최소한으로 억제하는 효과를 가지게 한다.