

면직물의 새로운 전처리기술

- 다량의 액으로 포화시키는 방법 -

1. 서 언

지난 수년간에 걸쳐 면직물과 P/C 혼방직물의 전처리공정에 이용되는 기술과 액포화 처리장치의 변화에 대해 다음과 같은 검토가 있었다.

- 원가절감의 효과로 인해 1단계 전처리공정, 즉 추출(정련) 및 표백을 1단계로 하는 것(이미 여러 해 동안 몇몇 섬유 가공업체들은 이것을 실용화해 오고 있다)을 점점 선호하는 것이 발견된다.

- 이 방법을 실제 사용할 때 다량의 처리액을 직물에 가해주면 전처리공정의 효과가 증진된다.

- 직물의 전처리공정에서 다량의 처리액을 가해주면 주름 자국이 생기는 위험성을 경감시켜 준다는 것이 거의 10여 년 전부터 알려져 있다.

- 폐액에 대한 법규가 점점 엄격해짐에 따라 저욕비의 액포화 처리장치를 개발해야만 한다. 처리액의 배합을 바꿨을 때 먼저의 잔액은 보통 폐액으로 방출되는데, 법규에 따라 그 양이 상당히 적어야 하며 그것을 모아 처리하거나 저장할 수 있어야 한다.

2. 전처리기술

기존에 개발되어 있는 1단계 전처리공정들은 한결같이 흡수성, 잡물제거정도 및 백도 등을 적당한 수준으로 맞추고 있다. 만족스런 결과는 스티밍 시간과 사용하는 약제의 양을 늘려야만 얻을 수 있다. 그러나 그렇게 되면 촉매에 의해 직물이 손상되는 위험 부담이 전처리공정을 여러 단계로 나누어

할 때보다 커지게 된다. 이러한 방법은 새로운 개발이 아닌 것이다.

1단계 표백이 여러 해 동안 우수한 기술로 이용되어 왔다. 그러나 일반적으로 말해서, 그것은 흡수성, 잡물제거정도 또는 백도에 있어 우수한 성능을 필요로 하지 않는 식물에 한해서만 사용되는 것이다. 이러한 식물들이란 예를 들어 흡수성이 크게 중요하지 않는 낱염직물들인 것이다.

그러나 높은 흡수성을 필요로 하거나 원면에 매우 많은 양의 잡물이 포함되어 있다면, 1단계 이상의 전처리공정이 필수적이다. 지금까지의 경험으로 보아 가공된 직물이 모든 면에서 소비자들의 욕망을 충족시키기 위해서는 여러 단계의 전처리공정을 거치는 것이 유일한 방법인 것을 알 수 있다.

따라서, 1단계 전처리공정의 설비는 항상 그 설비만으로 1단계 및 다단계 처리를 모두 할 수 있도록 설계되어야 한다.

1단계 전처리공정의 경우는 필요한 약제의 양이 더 많이 든다. 이것은 다음과 같이 아주 간단히 표현할 수 있다. “기계가 작으면 작을수록 약제는 더 많이 들고, 기계가 크면 클수록 약제는 더 적게 든다.” 물론 자연환경을 보호하기 위해 약제의 사용을 줄이는 것이 바람직하며 가까운 미래에 법제화 될 것이다

가공업자들은 전처리공정에서 용수를 넉넉히 사용해야 좋은 결과를 얻을 수 있다는 것을 자주 발견하게 된다. 즉, 다량의 액을 식물에 가해 주어야 스티머에서 필요한 효과를 얻을 수 있는 가능성이 좀 더 커진다는 것을 의미한다. 이것은 1단계 공정뿐 아니라 다단계 공정에서도 마찬가지이다.

다량의 액을 가할 때가 적은 양의 액을 가할 때보다 처리액 내에서의 약제의 농도[직물 무게에 대한 약제의 상대적인 양(g약제/kg직물)으로 따졌을 때]는 더 낮아진다. 처리액의 액농도가 낮다는 것은 항상 액의 안정성이 높다는 것을 의미한다. 즉, 해리에 의한 약제의 손실이 작아진다. 3장에서 설명

할 새로운 액포화 처리장치는 특별히 설계한 것으로, 식물 1kg당 약제의 농도를 20g, 초기 함수율을 75%로 고정하고 액 교환율을 50%로 고속화하여 웨트 인 웨트(wet-in-wet) 포화방식으로 처리액의 농도를 식물의 최종 함수율이 95%일 때는 35g/l, 150%일 때는 단지 18g/l정도로 할 수 있다.

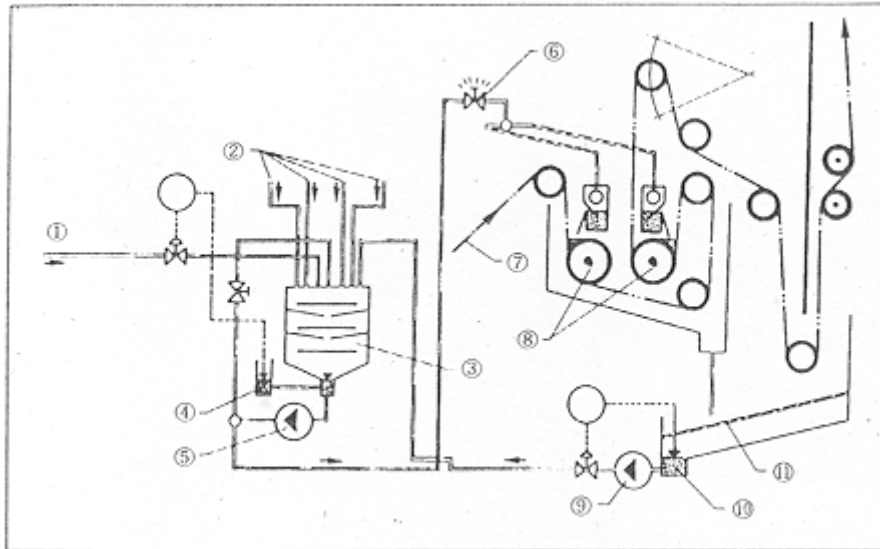
이 액포화 처리장치에서는 액 교환율을 50%로 해야 스티머에서의 반응이 시작되기 전 식물 내로의 약제 침투가 유리해진다. 식물에 다량의 처리액을 가해주는 것은 또한 주름잡힌 식물에 주름 자국이 남는 위험성을 감소시켜 준다. 이러한 효과는 이미 오래 전부터 식물이 스티머에 들어가기 직전이나 스티머에서 부스터(booster)를 사용하여 식물에 가해지는 처리액을 증가시켜 탁월한 결과를 얻은 Babcock사의 전처리 설비들에 의해 입증되었다.

3. 저육비의 액포화 처리장치

Babcock사는 현재 내부 또는 외부 부스터 대신에 Super-Sat이라는 새로운 액포화 처리장치를 공급하고 있는데, 이것은 다른 상업용 장치와 비교했을 때 처리액을 좀 더 경제적으로 사용할 수 있게 해준다. 이 처리장치의 액량은 식물폭 1m당 약 5l에 지나지 않는다. 이 양은 파이프와 배액장치에 들어 있는 액도 포함한다. 액처리 장치와 연결되어 있는 Polykomat 계측장치에 약 5l의 액량이 더 있다. 전체 액량은 그 이상 더 줄일 수 없다.

이 장치는 식물이 스티머에 들어가기 바로 앞에 설치되는데, 식물이 지닐 수 있는 최대량까지 액을 포화시킬 수 있어 액을 식물에 가해주는 역할뿐 아니라 식물 내부로 액이 침투하게 해준다. 액량이 많기 때문에 처리액의 액 농도는 식물 내의 농도보다 약 10~30% 정도 더 높을 뿐이다. <그림 1>에서 볼 수 있듯이 이 장치에는 2개의 닙(nip)조와 각 닙조 위쪽에 배액기가 결합되어 있다(Econ-TEX 광폭 수세기의 배액장치와 비슷하다). 배액은 포화처리

롤러 위에 위치한 유출관을 통해 이루어진다.



1. 새로 유입되는 용수 2. 처리액 3. 혼합탱크 4. 수위조절장치
5. 액순환펌프 6. 용량조절밸브 7. 식물 8. 포화처리 롤러
9. 회수펌프 10. 과액 11. 린트 스크린

<그림 1> Super-Sat 액포화 처리장치

식물의 액포화 처리는 식물 내부의 물과 약 50%의 처리액 사이의 교환으로 이루어지는데, 롤러와 식물이 맞물리면서 식물의 한쪽 면부터 먼저 강제적인 침투가 일어나고 다음 롤러와 식물이 맞물릴 때 식물 반대편으로의 침투가 일어난다.

Super-Sat 장치는 액 교환율이 높기 때문에 식물의 무게가 변하더라도 균일한 표백효과를 얻을 수 있다.

식물에 가해지는 액량은 롤러 nip에 공급되는 액량 및 포화처리 롤러 위에 있는 장력 조절대에 의해 고정되고 조절된다. 최근에 공표된 다른 장치들과 달리 이 장치에서는 과액이 스티머 입구 밑에 있는 받침통에 모여져서 액

순환장치로 되돌려진다. 포화처리 롤러의 측면으로 흘러내리는 과액 역시 마찬가지이다. 이러한 방법으로 액의 손실이 억제되며 식물 무게당 약제의 분배원칙이 정확히 지켜지므로 이 공정의 경제성을 확신할 수 있다.

식물 내부와 표면의 액량이 스티머 입구에 있는 가이드 롤러들에 의해 완전히 갇게 된다. 부차적인 조치로서 이 가이드 롤러들을 5% 이내의 낮은 범위에서 과량의 액으로 돌릴 수가 있는데, 그렇게 함으로써 식물 표면에 부착되어 있는 액을 문질러 식물의 내부로 침투하는 것을 더욱 증진시킨다. 식물의 함수율은 식물의 액 포화량에 의해서만 제한을 받는데, 이것이 매우 높아 주름 자국이 생길 수 있는 위험성을 최소화해 줄 뿐 아니라 동시에 잡물의 제거를 최적이 되도록 해준다.

4. 계측장치

모든 액포화 처리장치에서는 약제의 배합장치 역시 고려해야 한다. 이것 역시 가능한 가장 적은 양의 약제가 사용되도록 더욱 더 많은 주의를 기울여야 할 것이다. 경험에 의하면, 가능한 적은 양의 약제를 사용하는 것은 식물 무게당 약제량을 측정하는 장치에 의해서만 가능하다. 식물의 용량에 따라 계측되는 장치와는 대조적으로, 안전한 예방조치로 약제를 부가적으로 더 사용하지 않고 원하는 효과를 얻기 위해 정확히 계산된 처방대로 기계를 작동시키려면 무게에 따라 계측되는 장치가 필수적이다.

이 모든 특징들은 Babcock사의 Polykomat 계측장치가 제공하고 있는데, 여러 해에 걸쳐 실제 가동시켜 봄으로써 그것이 입증되었다. 이 장치는 수동으로 뿐만 아니라 컴퓨터와 연결하여 자동으로 작동시키기가 매우 간단하다. Polykomat는 사용자들에게 현재뿐 아니라 미래의 법적 규제에도 대응할 수 있는 확신을 준다.

5. 결 언

새로운 액포화 처리장치의 이점을 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 함수율이 150% 이상이 될 때까지 포화 처리액을 식물에 가할 수 있는데, 이 함수율은 식물의 액 포화량에 의해서만 제한을 받는다.
- 이 새로운 장치의 액량은 배액장치 내부의 액을 포함하여 식물폭 1m당 약 5l에 지나지 않는다.
- 식물로부터 흘러내린 과액이 모여져 처리장치로 회수되기 때문에 액의 손실이 없다.
- 약제량이 식물 무게 단위로 측정되며 강제적인 포화방식으로 이루어지기 때문에 처리효과가 만족스러우며 재현성이 있다. 이것은 1단계 처리의 경우 식물이 요동할 수 있는 공간이 더 적기 때문에 무엇보다도 더 중요하다.
- 품종이 바뀌어 식물의 무게가 변하여도 측정장치의 숫자를 알맞게 조정함으로써 포화 처리율을 바꾸지 않고도 정확한 양의 약제로 간단히 새 식물을 처리할 수 있다. 액포화 처리장치 내의 액량이 아주 적기 때문에 식물을 단지 몇 m만 통과시키고 나면 처리율의 농도가 정확히 맞는다.
- 처리율의 교환은 액배합에 변화가 있을 때에만 필요하다.
- 이 처리장치에서는 처리액이 빠르게 순환되는데, 이것은 예비 수세된 뜨거운 식물을 냉각시키지 않아도 처리율이 가열될 위험성이 없다는 것을 의미한다.
- 닙 롤러 다음에 있는 펜듈럼 롤러가 같이 움직이기 때문에 식물에 필요한 장력을 마음대로 조정하는 것이 가능하다.
- 이 장치는 설치가 간단하고 작동 및 청소가 쉽다.
- 마모되기 쉬운 부품들이 없기 때문에 정비의 필요성이 아주 낮다.

· 이 새로운 다액 포화 처리장치는 저렴한 대체품으로 최신의 섬유가공에 필요한 조건뿐 아니라 폐액에 대한 법적 규제에도 대응할 수 있다.