

폴리에스터 방적의 문제점 및 해결책

본고는 폴리에스터 방적에 있어서의 문제점과 해결책에 관해 토의한 것으로서, 그 내용은 Tennessee Eastman사의 연구실의 Eastman사의 폴리에스터를 사용하는 면방공장의 대상으로 하여 시행한 연구에 국한되어 있다. 그러나 이 정보는 일반적으로 다른 회사가 생산한 폴리에스터 섬유에도 적용될 수 있을 것이다.

면방공장이 폴리에스터 방적에 대해 문제점을 가지고 있는 경우, 그 문제점은 통상 다음의 원인에 의한 것이다.

- ① 폴리에스터 자체의 문제 : 저품질의 폴리에스터, 최종용도에 부적합한 폴리에스터, 기계장치에 부적합한 폴리에스터
- ② 방적공장의 생산조건 : 각 면방공장의 생산조건이 각기 상이하다는 것은 쉽게 알 수 있으나, 어떤 특정공장의 조건이 문제점을 일으키는지 결정하기는 어렵다.
- ③ 면의 품질 : 면의 품질은 결정짓기가 어려운 인자이다. 왜냐하면 면의 품질은 해마다 변하여 각 표마다 변동이 있기 때문이다.
- ④ 상기 세가지 間의 상호작용

1. 혼방율의 변경

면방공장이 생상품목을 100% 면에서 폴리에스터/면 혼방으로 바꾼다든가 폴리에스터 혼방율을 50%에서 65%로 늘리는 경우에 많은 문제점이 발생한다. 통상적으로 이러한 혼방율의 변경에 의해 영향을 많이 받는 것은 산업용 布類시장이다. 그 반면 많은 방적공장들이 100% 면에서 P/C 면방 또는 100% 폴리에스터로 전환하고 있다.

면은 물을 잘 흡수하지만 폴리에스터는 잘 흡수하지 않는다는 것은 상식화된 사실이다. 때때로 폴리에스터는 유리막대에 비유되어 왔다. 물은 폴리에스터 표면에 부착할 수는 있지만 흡수되지는 않는다.

면은 반영구적으로 크림프를 준 폴리에스터에 비해 크림프가 적다 또한 면은 폴리에스터보다 비중이 크며, 면은 넓적한 단면을 갖는 반면 폴리에스터는 거의 원형에 가까운 단면을 갖는다. 이러한 요인들로 인해 폴리에스터는 면보다 벌크(bulk)성이 더 크며, 이 벌크성의 차이로 인해 두 섬유간의 혼방률에 따라 방적조건은 여러가지로 차이가 생기기 마련이다.

면은 폴리에스터보다 매우 뻣뻣하므로 방적공정에 있어 어느 경우는 상이한 작용을한다.(물론 고강력 폴리에스터는 보통 폴리에스터보다 뻣뻣하다.) 또 다른 중요한 인자는 스테이플 길이이다. 면의 섬유장은 15/16"로부터 1 13/16"에 걸쳐 분포하지만 폴리에스터 스테이플은 대략 1 1/2"로서 균일하다. 이 차이에 따라 기계의 조정을 변경시켜야 하며, 이를 하지 않을 경우는 균일한 혼면을 기대하기가 어렵게 된다.

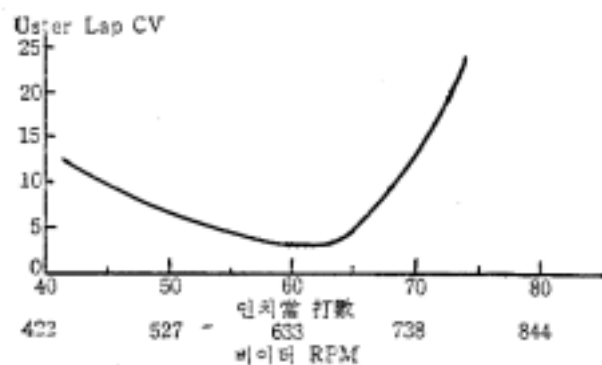
면은 등급과 수확방법에 따라 면섬과 그 밖의 잡물을 보통 5~15% 정도 포함하고 있으나 폴리에스터는 잡물을 함유하지 않는다. 면은 포면에 천연랍(natural wax)을 가지고 있으나 때때로 급습을 해야 한다. 그러나 폴리에스터는 대전방지제 및 방적조제로 조합된 합성 또는 유기팽윤제를 함유하고 있다. 두 섬유간에 있어서 이러한 모든 차이점으로 인해 100% 면에서 혼방 또는 100% 폴리에스터로 전환시킴에 따라 공정조건을 변경시켜야 할 필요성이 있다는 것을 명백히 알 수 있다.

공정조건을 변경시킴에 있어서 첫째로 결정해야 할 것은 비이터의 정도이다. <그림 1>의 그래프는 Uster Varimeter로 측정된 랩의 불균제도를 보여주고 있다. CV는 비이터의 속도와 인치 당 타수로부터 매우 큰 영향을 받는다는

것이 발견되었다. 인치 당 타수가 너무 적은 경우는 개면이 불충분하게 일어나 CV가 높았으며, 인치 당 타수가 너무 많은 경우는 개면이 과도하게 일어나 CV가 높았다. 그러므로 인치 당 타수에는 어떤 제한된 범위가 주어져야 할 것이다.

두번째는 실린더에 대한 리커어린의 속도비이며, 플랫 톱 카드(flat top card)를 사용하는 경우 좋은 품질의 실을 생산할 수 있는 최적운전조건은 생산속도 30~50lb, 속도비 2.6~2.8임이 알려졌다.

세번째는 온도와 상대습도로서 혼타면과 소면공정에서는 섬유의 대전방지를 위해 부가적으로 습도를 더 높여 주는 것이 바람직하나, 이 후의 공정, 특히 정방공정에서는 롤러 감김과 에이프런 감김 때문에 습도를 낮추어야 한다.



<그림 1> 인치 당 타수가 CV에 미치는 영향

2. P/C 혼방

(1) 혼타면공정

혼타면에 있어서 공정의 변경은 폴리에스터의 청결도와 부분적으로 개면된 상태에 관련된다. 그러므로 베일(bale)로부터 피커 호퍼(picker hopper)에 공급되는 폴리에스터는 통상 만족할 만하다. 폴리에스터가 면에 응용되는 혼타

면공정을 전부 통과한다면 너무 과도한 작용을 받게 된다. 폴리에스터 통상 피킹(picking)전에 얇게 착색시킨다.

폴리에스터의 혼타면시는 면의 혼타면시보다 캘린더 롤러(calender roller)의 압력과 랩 핀(lap pin)의 압력을 감소시키는 것이 좋다. 또한 폴리에스터와 금속간의 높은 마찰특성 때문에 기계적인 랩 핀 제거장치 또는 겹면에 종이를 싼 튜브를 권장하고 싶다. 응집력이 좋은 랩을 얻기 위해서는 팬(fan)의 속도를 높이고 가습기를 톱 스크린(top screen)상에 있는 섬유의 2/3 위치에 오도록 조정해야 한다. 또한 톱 및 보텀 스플리트 랩 방지장치(split lap preventer)가 필요하다.

2) 소면공정

소면공정에 있어서 금속 또는 보통 Lestop 플레이트, 고정식 그레놀라 (Stationary granular) 또는 고정식 금속침 포 톱 카드, 모두가 좋은 결과를 준다. 금속침포를 사용한 플레이트 게이지를 약 0.034 " 로 조정해야 하는 반면, Lestop 및 고정식 플레이트는 이보다 더 좁게 조정해야 한다. 이 밖의 게이지 및 속도는 면의 소면시와 비슷하며 약간의 수정만 하면 된다. 대개 합성 리커어린과 고정스크린을 사용하는 것이 좋다. 폴리에스터는 벌크성이 크기 때문에 스프링식 가중 캘린더 롤러를 사용하는 것이 좋으며 압력을 가능한 한 작게 해야 한다. 코일러 튜브는 직경이 약 $1\frac{1}{4}$ " 정도 되어야 하며, 트럼페트는 면에서 사용할 때보다 큰 것을 사용한다. 모든 카딩 표면은 청결하게 유지되어야 하며, 섬유가 과도하게 축적되지 않도록 해야 한다.

3) 연조공정

첫번째 연조에서 혼면을 시키고 두번째 연조에서 균제도를 증진시키는 것

이 좋다. 웹(web)의 장력은 혼면시에 매우 중요한 역할을 하므로 조심스럽게 조절되어야 한다. 트럼페트, 코일러 튜브 및 코일러 튜브 아답터가 막히는 것을 방지하기 위해서는 보다 큰 것을 사용한다.

3. 100% 폴리에스터 방적

1) 혼타면공정

100% 폴리에스터 방적시는 앞서 기술한 사항에 덧붙여 몇 가지 유의 사항이 필요하다. 폴리에스터는 대개 반개면 (semi-open)된 상태로 선적되기 때문에 방적공장에서는 혼타면을 약간만 시켜도 된다. 만약 폴리에스터를 과도하게 개면시키거나 공기의 유동을 과도하게 하면 폴리에스터는 엉클어져 넵(nep)을 형성하게 된다. 폴리에스터와 같은 모든 열가소성 물질은 열과 압력에 예민하기 때문에 캘린더 롤러에 가해지는 압력은 섬유를 짓누름이 없이 랩을 형성시킬 수 있는 정도가 되어야 한다.

2) 소면공정

폴리에스터는 벌크성이 크기 때문에 트럼페트와 코일러 튜브 입구를 면이나 레이온에 사용한 것보다 큰 것을 사용해야 한다. 때때로 과도한 마찰 및 불량한 캔의 테이크업(take up)을 방지하기 위해 매트(matt)처리한 코일러 튜브와 코일러 튜브 기어(gear)가 사용된다.

3) 연조공정

100% 폴리에스터의 경우 적합한 균제도를 갖도록 하기 위해서는 연조를 2회만 하여도 충분하다. 폴리에스터는 마찰계수가 크기 때문에 면보다 팽팽한 상태로 드래프트되므로 웹의 장력을 면보다 작게 주어야 한다. 또한 막힘

(choking)을 방지하고, 캔의 성형거동을 향상시키기 위해서는 매트 처리한 코일러 튜브를 사용하는 것이 좋다 고연신장치를 사용하면 보편적으로 좋은 품질의 슬라이버를 생산할 수 있다. 100% 폴리에스터는 순면 또는 P/C 혼방에 서보다 직경이 큰 트럼페트를 사용한다.

4. 섬유의 변동에 대한 영향

1) 크림프

섬유의 변동은 특정한 방적공장에 있어서 문제점과 관련될 수 있다. 크림프와 이의 영구성, 즉 섬유로부터 크림프가 제거되는 정도는 매우 중요한 물리적 성질이다. 크림프를 관리하기란 매우 어려운 일이며, 크림프의 심한 변동은 방적상에 큰 착오를 가져오게 한다.

크림프는 섬유의 개면에 관련되며 개면의 용이도에 영향을 줄 수 있다. 많은 양의 섬유(예를 들어 4俵중 2俵)가 크림프가 매우 적은 경우는 소면기에 부하가 많이 걸리게 하는 경향이 있다. 또한 크림프가 적을 때는 랩 스플리팅(lap splitting)이 잘 생기며, 웹과 슬라이버의 강력이 불충분하여 도퍼에서 캘린더 롤러로, 또는 캘린더 롤러에서 코일러로 가는 도중에 웹 또는 슬라이버가 잘 끊어진다.

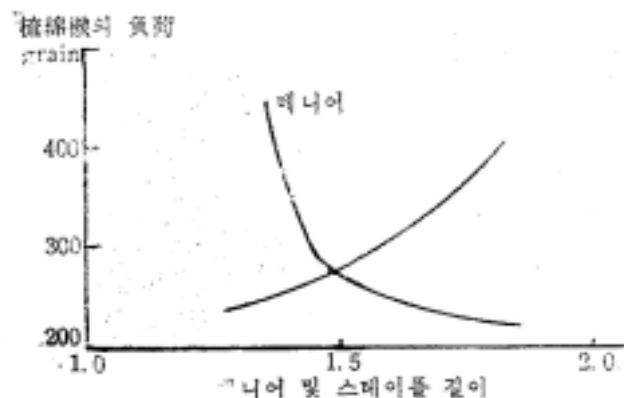
과도하게 크림프가 많은 경우는 혼타면과 소면에서 엉킴과 뉘를 많이 형성하며, 벌크성과 응집력이 너무 커서 연조공정에서 문제점이 생기게 된다. 크림프가 적거나 많은 두가지 경우 모두가 슈우트 피이드 시스템(chute feed system)에서 문제점을 야기시킬 수 있다.

2) 데니어와 스테이플 길이

몇 가지 실험결과에 의하면 뺏뺏한 섬유, 즉 데니어가 크거나, 스테이플

길이가 짧거나 또는 탄성율이 큰 섬유는 통상 소면에 유리한 것으로 알려졌다. <그림 2>에서 보는 바와 같이 비강도가 일정한 섬유시료에 대해, 스테이플 길이를 상수로 놓고 데니어를 1.3부터 1.8까지 변화시켰을 때 소면기에 걸리는 부하는 데니어가 커짐에 따라 감소되었다. 반대로 데니어를 일정하게 놓고 스테이플 길이를 변화시켰을 때 소면기에 걸리는 부하는 데니어가 커짐에 따라 감소되었다. 반대로 데니어를 일정하게 놓고 스테이플 길이를 변화시켰을 때 소면기의 부하는 스테이플 길이가 짧을수록 작게 걸렸다.

소면기의 부하는 한 시점에 있어서 도퍼와 실린더상에 걸려있는 섬유의 양을 가리키는 인자이다. 이는 급면을 중지한 후 소면기의 전면부로 나오는 섬유의 양을 측정함으로써 결정할 수 있다.



<그림 2> 소면기의 부하에 대한 데니어와 스테이플 길이의 영향

<그림 2>는 데니어와 스테이플 길이간에 일정한 상호관계가 있음을 보여 주며, 두 곡선의 교차점($1.5 \text{ den} \times 1\frac{1}{2} "$)은 폴리에스터를 주원료로 한 선과의 혼방을 나타내고 있다.

3) 섬유 팽윤제

팽윤제는 방적공정에 매우 중요한 영향을 주며, 특히 고속운전에 있어서는 그 영향이 극히 크다. 대부분의 방적공장은 시간당 40lb의 속도로 만족스럽게 소면기를 운전시키고 있으나 생산량이 시간당 100lb를 넘어서면 섬유의 대전문제가 생기게 된다. 또한 팽윤제양의 변동이 커도 섬유의 대전이 문제 시된다.

4) 급습과 착색(tint)

혼방시에 팽윤제가 폴리에스터에서 면으로 옮겨가는 현상은 매우 큰 문제점이다. 그러므로 많은 방적공장들이 혼방시 급습을 하고 있다. 혼방시는 전체 수분율이 1.0%일 때 폴리에스터의 중량에 대해 0.1%의 물과 0.1%의 착색제를 사용하는 것이 좋으며, 100% 폴리에스터를 방적할 때는 전체 수분율 1.0%일 때 0.1%의 착색제만을 사용하는 것이 좋다.

그러나 수분이 많은 랩은 부하문제가 생기기 때문에 급습된 섬유로부터 랩을 만들 때는 수분을 줄여야 한다는 것이 중요하다. 랩은 소면을 하기 전에 8~24시간 정도 방치한다. 팽윤제, 수분 및 착색제의 양은 다음 공정에 있어서 롤러 감김에 막대한 영향을 준다.

5. 방적상 문제점들

1) 혼타면공정

혼타면에서 섬유가 엉키는 현상이 일어나면 섬유에 가해지는 인치 당 타수가 적도록 비이터의 속도를 줄여야 하며, 폴리에스터 섬유는 빠른 기류 속에서 멀리 운반되지 않도록 해야 한다. 혼타면기는 청결하며, 오염, 그리스(grease)또는 잡물 등이 있는지 세밀하게 점검해야 한다. 스플리트 랩(Split-lap) 현상이 나타나면 대개는 스플리트 랩 방지장치를 설치하여 이를 적절히

조절해야 한다. 또한 스플리트 랩을 방지하기 위해서 랩 핀(lap pin)압력을 감소시켜도 되며, 랩 변이 엉키는 것을 방지하기 위해서는 혼타면기를 조정해야 한다.

팬의 속도와 가습기는 섬유의 약 $\frac{2}{3}$ 가 톱 스크린 상에 부착되도록 조절해야 하며, 랩 변이 불량할 시는 혼타면기를 잘 조정해야 한다. 모든 공기순환 장치는 새는 곳이 있는지 점검되어야 하며, 스크린 부분은 막혔는지 세심히 관찰되어야 한다. 랩이 불균제하게 나오면 섬유 공급장치를 잘 조정해야 할 필요가 있다. 이브너 페달(evenner pedal)은 청결해야 하고 적절히 조정되어 있어야 하며, 마모된 페달은 교환해야 한다. 또한 과도한 공기의 유동을 피해야 한다.

폴리에스터 제조업체 또는 방적공장의 잘못으로 인하여 혼타면공정에서 녹아 붙은 섬유가 생기게 된다. 이러한 현상은 입고된 폴리에스터 베일(bale) 속에 묻혀 있는 섬유 덩어리가 많거나 또는 방적공장에서 과도한 압력을 가했을 경우에 나타난다. 염색공정에서 녹아 붙은 섬유는 녹아 붙지 않은 섬유보다 짙게 염색된다. 방적공장이 원료 속에 묻힌 섬유 덩어리가 많다는 것을 발견한 경우는 개면을 더 충분히 시키거나 캘린더 롤러 압력을 감소시킴으로써 섬유가 녹아 붙는 것을 방지할 수 있다.

2) 소면공정

진동식 비이터(oscillating-beater)를 사용하는 슈우트 피드 시스템(chute feed system)에 있어서 불균제한 급면, 즉 슈우트의 상부로부터 섬유가 불균일하게 떨어짐으로 인해 테이커린이 막히게 된다. 섬유가 덩어리져서 떨어지면 슬라이버를 불균제하게 만드는 원인이 된다. 이러한 슈우트 시스템에서 크림프 및 크림프 본존성이 작은 폴리에스터는 정당적으로 공급되지 않았으며, 이

를 극복하기 위해 크림프 및 크림프 보존성이 큰 폴리에스터를 약 25% 정도 혼합하여 사용하였다.

랩 스플리팅은 소면에서 흔히 일어나는 현상으로서 이 원인은 부정확한 피커의 조정에 있다. 직면한 한가지 큰 문제점은 스플리트가 많고 일반적으로 응집력이 불량한 약한 랩이 형성되는 것이다. (때로는 랩이 너무 하고 미끄러운 것이 생산되기도 한다.) 본 연구진은 방적공장에서 생산한 랩에 대해 강도시험을 하였다. 이 시험에서 랩의 강도는 자중에 의해서 랩이 절단되는 때의 랩 길이로써 표시하였다. 정상적으로 생산된 랩의 강도는 약 6ft 정도되며, 랩의 강도가 이보다 작은 것은 대부분이 크림프가 적은 섬유를 많이 함유하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 문제점은 크림프가 많은 섬유를 사용함으로서 간단히 결정되었다.

카드의 부하문제는 자주 거론되는 문제이다. 특수한 경우, 합섬제조회사가 틴팅(tinting)한 섬유를 사용하며 부하문제가 발생하는 수가 있는데, 이러한 문제점은 방적공장이 자체적으로 틴팅을 잘 조절하여 사용함으로써 결정될 수 있다.

소면에서 자주 일어나는 또 다른 문제는 카딩표면에 잡물이 축적되는 것이다. 어떤 특수한 경우는 카드 침포에 고무질과 같은 물질에 아무런 결함이 없다면 이의 주원인은 팽윤제에 있음을 의심할 수 있다.

소면에서 일어나는 이 밖의 문제점은 넵의 형성과 막힘(choking)현상이다. 넵의 생성은 원면을 과도하게 개면시키는 것을 피하고 기계를 적절히 조정함으로써 방지할 수 있다. 구부러지거나 무딘 침포는 넵을 형성시킬 가능성이 많으므로 필요하다면 대체해야 한다.

섬유의 대전, 직경이 작은 코일러 튜브의 사용 및 캔스프링의 불충분한 압력은 막힘현상을 일으킬 수 있으며 가습 및 틴팅으로 인해 더러워진 코일러

또한 막힘을 발생시킬 수 있다.

불균제한 랩, 너무 높은 카드의 운전속도, 피드 플레이트(feed plate)와 리커어린(licker) 간의 부정확한 게이지 조정 및 마모되었거나 너무 작은 트럼페트를 사용하는 것은 불균제한 슬라이버를 형성시키는 원인이 된다.

섬유가 잘 개면되지 않았다거나 엉클어진 불량한 랩, 리커어린 또는 실린더의 과중한 압력, 너무 높은 운전속도 및 너무 적은 스트리핑(stripping) 횟수는 얇은 조각(flake) 모양의 웹을 형성시킨다. 또한 불량한 랩 및 피드 플레이트와 리커어린, 도퍼와 실린더 또는 도퍼 코움(doffer comb)과 도퍼 간의 부정확한 게이지 조정은 구름 모양(cloudy)의 웹을 형성시킨다. 마모된 피드롤러 베어링, 손상을 받았거나 무더진 리커어린, 실린더, 도퍼, 플레이트 및 침포 또한 구름 모양의 웹을 형성시키기도 한다.

랩 가이드의 부적절한 조정과 스크린이나 프레임(frame) 양변에 쌓인 섬유들은 변이 너덜거리는 랩을 형성시키는 원인이 될 수 있다. 상대습도가 너무 높다거나 카드 주위의 공기유동이 너무 큰 경우는 웹 발루우닝(web ballooning) 현상을 일으킨다.

3) 연조공정

연조공정에서 주로 직면하는 문제점은 롤러감김이다. 롤러 감김이 너무 심하여 이를 제거하는 인원을 별도로 두는 방적공장도 있다. 현재로서는 폴리에스터에 대해 별 다른 결함을 발견할 수 없으나 면섬유는 폴리에스터에 비해 많은 잡물(0.6~1.7%)을 포함하고 있다. 이러한 롤러 감김의 원인은 원면의 표면에 팽윤제, 착색제(tint), 가습량, 왁스 또는 분심물 등이 너무 많을 때 생긴다고 결론지을 수 있다.

롤러 감김의 또 다른 원인은 부적절한 클리어러의 조정, 롤러 표면에 축적

되는 팽윤제 및 틴팅에 의한 것이다. 보텀 롤러 감김은 주로 섬유의 대전에 의한 것이다. 조합식 톱 롤러에 있어서 롤러 감김은 앞서 발생한 롤러 감김을 제거할 때 잘 못하여 롤러에 흠을 낸 것이 주원인이 된다. 또한 습도가 너무 높은 경우도 롤로 감김이 잘 생긴다.

연조에서 또 다른 문제점은 드래프트가 불균이렇게 되는 것으로 이는 엉킨 섬유가 덩어리져서 공급될 때 생긴다. 베일(bale) 중에서 뭉친 섬유의 양을 조사한 결과 이러한 현상의 원인은 대부분이 소면공정의 결함에 있으며, 약간은 혼타면공정에서 과도한 작용을 시킨 것으로 나타났다.

연조에서도 캘린더 롤러의 압력이 너무 크면 섬유가 녹아 붙게된다. 이러한 녹은 섬유는 직물의 염색에 있어서 짙게 염색되므로 보기 흉한 반점을 생기게 한다.

물론 불균제한 카드 슬라이버를 사용하거나 롤러 조정이 부적절하거나 드래프트의 분배가 부적절하거나 드래프트의 분배가 불균일하면 불균제한 연조 슬라이버가 생성되며, 스테이플 길이가 너무 길어도 불균제한 연조 슬라이버가 생성된다. 롤러의 가중이 너무 크거나 작은 경우, 롤러가 편심인 경우, 또는 장력이 너무 크거나 작은 경우 불균제한 슬라이버가 생성되며, 톱니바퀴의 맞물림이 부적절하거나 톱니바퀴가 파손된 경우 불균제한 슬라이버를 생성시킨다.

슬라이버에 주름이 잡히는 원인은 스테이플 길이가 너무 길거나, 롤러 조정이 너무 가깝게 되었거나 또는 불충분한 롤러의 가중에 있다, 눈썹 모양이 결점은 셀베이지 카드(selvage guide)가 없는 경우, 부적절한 클리어러의 위치, 롤러 조정이 너무 가깝게 되었거나 섬유가 너무 과도한 작용을 받아 생기는 섬유의 절단에 의한 것이다. 슬라이버의 절단 및 늘어나는 현상은 섬유에 크림프가 적거나, 크릴이 너무 뽁뽁하게 조절되어 슬라이버가 캔으로부터 나올

때 과도한 장력이 걸리거나, 슬라이버가 연조 전에 충분히 컨디셔닝 되지 않았을 경우에 생긴다.

코일러 튜브의 막힘은 직경이 너무 작은 튜브를 사용했거나 또는 공급되는 슬라이버가 너무 굵거나, 캘린더와 코일러 튜브 간의 간격이 너무 큰 경우 생긴다. 이러한 경우는 아받터를 사용하는 것이 좋다. 또한 매트(matte) 처리한 코일러 튜브를 사용하는 것이 좋으며, 코일러 튜브를 샌드 페이퍼로 갈아 내거나 증기분사기로 닦아낸 후 도금을 해도 된다. 물론 튜브의 내면은 섬유가 퇴적되거나 거치른 부분이 없어야 한다.

캔의 형성운동이 불량한 것은 턴테이블(turn table)의 균형이 잡히지 않았거나 턴테이블과 튜브 기어(tube gear)의 정열이 부적합하거나 캔 내면의 마찰로 인한 편심운동 및 캔 내부의 불균일한 코일링이 원인이다.

1대의 연조기(또는 텔리버리)에서 생산된 슬라이버의 1yd 구간내 변동이 심한 것은 다음의 원인에 의한 것이다.

① 연조기의 웨이트 후크(weight hook)가 늘어났거나, 구부러졌거나, 강철 롤러에 닿아있는 경우

② 가변 추걸이 (weight hanger)가 너무 길어서 웨이트 릴리즈 바아(wight release bar)에 닿았을 경우

③ 가중 링케이지(wight linkage)의 양 끝이 걸려 있는 경우

④ 롤러 스탠드가 마모되었거나 파손된 경우

⑤ 롤러 네크(roller neck)에 흠이 생긴 경우

⑥ 齒車가 계속 가동됨에 따라 롤러가 구부러진 경우

⑦ 齒車가 손상되었거나 이(齒)가 부러진 경우

⑧ 톱 롤러가 닳적해졌거나 톱 롤러 커버링(top roll covering)이 마모된 경우
슬라이버의 전반적인 불균제는 다음의 원인에 의해 생긴다

① 가동조건이 각기 상이한 여러 대의 소면기로 소면된 슬라이버를 무작위한 방법으로 연조기에 공급하지 않고, 특정연조기에 일정 수준의 슬라이버가 집중적으로 공급되었을 경우

② 드래프트 또는 크라운 기어(crown gear)가 각 연조기마다 다른 경우

③ 텐션 기어(tension gear)가 다를 경우

④ 실제 드래프트, 롤러의 조정 및 가중이 연조기마다 상이할 경우

4) 잡물과 낙면

폴리에스터 방적에 있어서 어떤 문제점들은 섬유 자체의 결함에 의해 생긴다. 이러한 문제점들 중의 하나는 잡물로서, 예를 들자면 폴리에스터와 면을 혼방하는 경우, 형광증백 폴리에스터를 혼방시키는 경우 등이다.

낙면은 실의 최종 용도에 따라 시종일관 일정한 양을 공급해야 한다. 공급되는 낙면의 양은 저품질보다 고품질에 있어서 적게 사용한다. 낙면의 공급에 있어서 주문제점은 섬유가 과도한 작용을 받았거나, 손상되었거나, 스테이플 길이가 짧은 것으로서 이는 염색시 짙은 색깔을 띠게 된다. 너무 많은 양의 낙면이 불균제하게 공급되면 직물에서 경사방향 또는 경사방향의 줄무늬가 나타나게 된다. 또한 너무 많은 양의 낙면을 사용하면 실의 강력의 저하되며, 넵 엉킴 및 타이드 엔드(tied end)를 많이 생성시킨다.

방적공장들은 기계의 운전속도와 조정을 변경시킴으로써 공정과 품질을 개선시키려고 끊임없이 노력하고 있다. 그러나 한 공정에서는 개선 효과가 있었다고 하더라도 다음 공정에서 역효과를 내는 경우가 있으므로 이러한 속도와 조정의 변경시는 다음 공정에서 일어나는 효과에 대해 특별한 관심을 쏟아야 한다.