

섬유산업의 관점에서 본 현대식 링 정방

1. 서 론

방적공정이 어느 정도 현대화되었는지에 관한 평가는 섬유기계 및 장치의 제작년도에 관한 것으로서 공정마다 자세하게 취급해야 한다.

그럼에도 불구하고 본 고에서는 실제로 사용되고 있는 기계나 형태나 배치에 관한 변화 대신에 방적공장에서 일반적으로 발생하고 부분적으로 용역하지 않은 문제점이 항상 잔존하며 어느 정도 사소하게 발생하는 것으로서 방적공장에서 요구되는 사항에 대해서 취급되고 있다. 방적 기술자들이 오랫동안 꿈꾸어 왔던 이상적인 방적을 하기 위해서는 어떠한 문제가 해결되어야 하는가에 관해서 섬유산업의 관점에서 간결하게 언급하고자 한다. 또한 방적공정 이전의 공정에 대해서도 일반적인 관찰사항에 대해 알아보기로 한다.

개면, 소면, 조방과 같은 정방공정 이전의 공정 변화도 정방공정과 같이 동일하게 중요하므로 최종공정에 어떠한 제품을 만들 수 있고 또 어떠한 제품이 만들어져 나오는가 하는 것은 방적공정 전체에 의존하는 것이다.

2. 개 면

오늘날 현대식 개면의 개념은 다음과 같은 요소에 의해서 특징 지워진다.

① 開俵

② 혼면

③ 開俵機에서 완전하게 풀어 헤쳐진 원사를 다시 개면 할 수 있는 3지점의 최대 개면작용 위치

원면의 이용을 개선시키기 위해서는 낙면 및 재용면을 완전하게 사용해야 한다.

개면공정에서 가장 어려운 개표는 지속적인 정면으로 인하여 정면장치가 훼손되는 것을 방지하는 것이다. 이러한 분해기의 내부구조는 개표기의 구조와 유사하였다. 그러나 아직도 독특한 정면장치와 유사하다.

소면기의 완전한 청소를 수행함으로써 개면의 효과를 얻을 수 있다. 청소를 용이하게 하기 위해서는 먼저 먼지를 제거하고 섬유를 조심스럽게 뜯어내어야 한다.

3. 소 면

소면공정에서는 소면공정 이후의 공정에서 계속해서 제품의 품질에 영향을 미치는 미세한 외래잡물의 제거라는 근본적인 문제점이 있다. 이외에 생산성을 높이는 동시에 소면사의 품질에 관한 확신을 높이기 위해서는 지속적인 소면기의 성능향상이라는 절박한 목적이 있는 것이다. 소면기의 생산성이 45kg/h이라는 관계는 보편적인 것이 아니고 몇몇 공장에서만 사용되고 있으며, 이 경우는 슬라이버 상태에서 섬유가 짧게 절단되거나 넵이나 오염이 많이 발생한다. 또한 미세한 먼지나 섬유 덩어리가 많이 쌓임으로써 넵이나 오염이 발생하는 위험이 크다.

소면기 자체를 보면 외관상으로는 변화의 가능성이 존재하지 않는 것처럼 보이지만 미세한 먼지나 섬유 뭉치와 넵과의 관계가 소면기 침포의 생산자들 사이에는 공통된 의견이 되고 있다. 이외에 소면기 침포의 조정이 필요함에 따라 소면기의 침포를 적절하게 조절하면 마이크로네어치에 관계없이 균일한 슬라이버의 굵기를 보증할 수 있다.

더욱이 소면공정에서 면의 먼지 제거에 대해서 특별한 가치를 부여한다면

미세한 부스러기나 먼지 자체만으로도 소면공정에 장애요인이 된다.

4. 연 조

연조공정에서 제품의 품질을 높이기 위한 노력은 다음과 같은 2가지 방향을 설정해야 한다.

- ① 로터방적을 하기 위한 실질적인 연조성능의 향상
 - ② 최저수준의 원면을 링 방적에 적응하도록 하기 위한 연조성능의 향상
- 여기에서는 연조 또는 조방공정에 적합하도록 하면 충분하다.

로터방적과 마찬가지로 링방적에서도 연조기의 마지막 부분을 조정하는 것이 매우 중요한 것으로 판명되었다.

이러한 잇점은 방적공정에서만 적용되는 것이 아니고 제직 또는 편성공정에까지 영향을 미친다.

연조공정에서 앞으로 추구되어야 할 사항은 다음과 같다.

- ① 연조기의 성능향상
- ② 자동화
- ③ 공정의 감시
- ④ 공정의 연결

방적에서 갖는 문제점은 소면 및 정소면공정에서 기계의 능률을 향상시킬 수 있는 가능성 및 자동화의 가능성과 관계가 있다.

5. 정소면 준비공정

정소면 준비공정에서 특히 주의를 요하는 것은 다음 두 가지 사항이다.

- ① 드럼에 감긴 랩이 상해를 입는 현상
- ② 드럼에 감긴 랩의 시작부분과 끝부분의 미세한 변동

6. 정소면

정소면기의 수를 많게 하면서 가능한 한 빗질(combining)을 적게 하며, 그럼에도 불구하고 고품질의 슬라이버를 얻기 위해서는 특별한 형태의 정소면공정이 요구된다. 이러한 목적을 달성하기 위해서는 정소면기의 빗살이 오염되는 것을 방지하기 위한 개개 기계에 대한 특별한 감시장치가 있어야 한다.

이외에 정소면기 빗살을 주기적으로 청소하는 것과 같이 계속적이면서 적극적인 조치를 취하면 기계의 오염을 방지할 수 있다.

이러한 청소의 목적은 기계의 빗살에 의해서 주기적으로 발생하는 오염의 흔적이 없는 슬라이버를 만드는 데 있다.

기술자들이 이러한 목적을 달성할 수 있었던 것처럼 저자는 이것에 대해서 확신이 없었다. 그러나 슬라이버의 공급속도를 낮추어 특이한 정소면공정을 개발하였다. 슬라이버의 균제성을 유지하기 위한 정소면기의 최적조건에 따른 연조패시지를 설정하였다.

7. 조 방

조방에는 다음과 같은 문제점이 있다.

- ① 최적의 플라이어 회전에 의한 품질수준
- ② 자동화
- ③ 자동화 설정으로 인한 필요조건
- ④ 보빈에 감긴 조사의 순서에 따라서 변수의 변동이 일어나는 현상과 같이 보빈에 조사가 많이 감겨 있을 때와 감겨 있지 않을 때에 플라이어에 의해서 발생하는 변수의 변동

규칙적인 정신으로 인해 슬라이버의 균제성이 높다고 할지라도 보빈의 부정확한 세팅과 플라이어의 회전속도에 의해서 변수가 다시 변화할 수 있다.

플라이어의 회전속도를 최고로 하지 않으면서 최적의 조사 수준을 유지하고, 균제도를 개선시키고 잔털의 감소를 이루었다.

품질에 영향을 주지 않고 사절이 없이 어떤 요구되는 품질수준을 유지하기 위해서는 어느 수준까지 꼬임을 주어야 하는가에 대해서 취급되어야 한다.

방적기술자이면 누구나 동일한 목적인 조방공정의 자동화에 관해서 말한다면, 예를 들어 자동식 도핑이 해결되려면 다음과 같은 사항이 충족되어야 한다.

- ① 신속한 도핑
- ② 도핑공정의 오동작 제거
- ③ 도핑 후에 원래의 상태로 안전하게 복귀
- ④ 최종의 자동화는 조방공정에서 이루어지는 것이 아니기 때문에 정방공정에서 사용하기에 알맞도록 계산에 의해서 방출된 변수의 조사가 공급되어야 한다.

링 정방에서 만관 보빈의 이송은 실현되었다.

플라이어를 자주 바꾸거나 보빈에 감기는 조사의 양을 다시 한번 결정해야 되는 정방상의 문제점을 찾아내기에는 부족한 것처럼 보인다.

플라이어에 요구되는 유연성은 보빈에 조사가 감길 때 경사진 상태로 운동할 수 있는 장치를 이용함으로써 얻을 수 있다.

플라이어의 유연성은 현재도 매우 중요하고 미래에도 플라이어의 구비조건으로서 첫번째 요인이 될 것이다.

그러나 아직도 다른 문제점들이 기술자들을 압박하고 있다. 이 문제점이란 플라이어와 연신장치이다.

또한 슬라이버의 공급장치도 문제가 된다. 그러나 보고에서는 이것에 관한

해결방법을 제시하지는 못한다. 슬라이버의 공급을 원활히 하기 위한 해결방법의 20% 정도가 이루어졌다.

링정방기에 조사가 감긴 보빈을 자동으로 이송하는 공정이 해결되었다.

그러나 조사의 자동식 연결은 아직도 해결되지 않고 있다.

자동식 크릴(creel)을 부착하면 보빈에 감긴 조사가 상해를 입기 때문에 보빈에 감긴 조사의 손상을 피하도록 해야 하며, 블록 단위로 보빈을 교환시켜야 한다.

8. 링 정방

링 정방의 현재 상황은 미래에 대한 전망이 매우 희박하고, 에어제트정방이 가까운 장래에 세번수에서도 링 정방과 비교하여 시장점유율에 각축을 벌일 것이라는 것 때문에 앞날이 밝은 것은 아니다.

로터정방의 경우, 경제적이고 기술적인 현지에서 방출번수의 한계는 Nm60(35^s)보다 굵은 실이라고 일반적으로 알려져 있다.

마찰정방은 링 정방의 경쟁상대는 아니지만 로터정방과는 경쟁관계를 기대하고 있다.

이와 같이 로터정방과 마찰정방의 추격으로 인하여 세번수의 영역이 위협을 받고 있다. 지금 이러한 순간이 링 정방의 기술혁신에 투자해야 할 시기이다.

방적공정의 유연성에 관계되는 여러가지 사항을 고려함에도 불구하고, 그리고 정방기의 현존하는 문제점이 있음에도 불구하고, 그래서 여러가지 문제점이 해결되어야 하는데도 정방기의 선호경향이 바뀌고 있는 것은 명백하다. 그래서 사람의 손을 빌리지 않고 경제적으로 이익이 되는 기계를 이용하려고 한다.

이러한 분야에 중점을 두는 사항은 다음과 같은 방향으로 전개될 것이다.

- ① 동일한 성능을 향상시키는 경우, 손이 적게 가는 정방기 즉, 생산성이 높은 기계
- ② 전자식으로 기계의 상태를 감시하면서 데이터를 처리하는 기계
- ③ 정방기의 회전수가 높은 경우, 기계의 안전성을 개선할 수 있는 기계
- ④ 먼지가 날리는 것을 방지하기 위해서 자동식으로 조정되는 먼지제거장치 및 기계내부를 청소할 수 있는 장치가 부착된 기계
- ⑤ 링 정방기에서 권사기로 콘(cone)을 이송시키는 장치와 같이 조방기에서 조방기로 조사를 자동식으로 이송시키는 기계
- ⑥ 에너지 절약형 기계

사람의 손이 적게 가는 방적을 하기 위해서는 정방공정이 시작되기 전에 사용하는 장치, 즉 조사의 불필요한 감김이 발생함으로써 사절을 방지할 수 있으며, 정방공정이 시작될 때의 준비상황을 알 수 있는 완전한 스핀들 감시 장치가 부착되어 있어야 한다.

보빈을 도핑하는 시기는 어떤 결정된 한계 내에서 회전 수를 조정함으로써 운전자가 언제라도 정할 수 있도록 되어야 한다.

소위 공회전하는 스핀들의 수를 감소시켜 기계의 사용효율을 높이기 위한 장치가 필요하다.

여기에서 추가되어야 될 이상적인 장치는 빈틈없이 스핀들 감시장치 및 생산량 계산장치이다.

품질이 너무나 불균제한 상태로 실이 방출되고 있다면 스핀들의 회전운동을 잠시동안 정지시킬 수 있어야 한다. 스핀들의 회전수가 감소한 것을 알게 되면 회전수를 다시 조정해야 한다.

조금 더 자세하게 고려해야 할 사항은 연결장치의 부분이다. 일반적으로

정확한 작동과 유연성에 관한 문제 이외에 플라이어에 의한 실의 형태변화이다. 최근 방적기계의 정비는 청소를 하는데 1시간 정도 소요된다.

정상적으로 많은 먼지가 날리는 곳에 콥을 쌓아 놓을 생각을 하는 사람은 없다. 그래서 풍면이나 먼지로부터 콥을 보호할 수 있는 방법을 고려하게 되었다.

많은 청소를 함으로써 원칙적인 해결방안을 만족시켜 주었던 것처럼 기계의 제작도 지금까지의 방법에서도 방향을 바꾸었다.

조방공정에서 이미 언급했던 것처럼 정신평정에서도 청결성이 요구된다.

청소를 할 필요없이 한 주일 동안 사용할 수 있는 링 정방기는 기술자라면 충분히 생각할 수 있다. 그리고 실린더는 풍면에 의한 오염이 발생하지 않도록 해야 한다.

공기를 불어 넣어서 또는 공기를 빨아 들여 기계를 청소하자는 의견은 전혀 새로운 것이 아니므로 이러한 요구가 충족될 때까지 반복해서 요구되어야 한다.

기계가 길 경우, 실을 흡인하려면 압력이 낮은 장치를 선택하면 안된다. 에너지 소비의 견지에서 보면 압력이 낮은 장치는 에너지 소비가 적지만, 이 장치를 사용하는 경우에는 실이 말리는 현상이나 ‘ㄷ’자 형으로 만들어 지는 현상이 업이 확실하게 실이 흡인되어야 한다.

링과 트래블러는 스핀들의 회전속도에 따라서 제한을 받는다. 링에서 발생하는 열의 신속한 방출과 윤활성을 높임으로써 트래블러의 회전속도를 크게 할 수 있는 장치가 보강되어야 한다. 이렇게 함으로써 현대식 링 정방기로의 발전을 이룰 수 있다.

필링저항성이 큰 일부 폴리에스터를 제외하고는 속도가 38~40m/sec인 트래블러로서 폴리에스터사를 방출할 수 있다. 그러나 순면사의 경우에는 이러한

트래블러의 속도로서 매주 트래블러를 교환하지 않아도 충분히 실을 방출할 수 있다.

이외에 조사의 공급 상한선 속도는 22m/min이 되어야 하며 태사의 경우에는 30m/min까지 가능하다

최적의 콥을 성형하기 위해서는 보빈에 있는 실을 연결하기 위한 실의 이송이 양호해야 한다.

현재 스핀들에 감기는 실의 속도는 1,400m/min까지 실현되었다. 그러므로 다음 단계는 보빈의 형태를 최적화하여야 한다. 그렇지 않으면 실이 보빈에 감기는 위치 때문에 정방효율이 저하된다.

스핀 스푼링(spin spooling)의 경우, 개개 공정을 해결하는 방법이 상이함에 따라 여러가지의 상세한 문제점을 해결해야 한다. 최적의 상태로 해결 할 수 있는 주요한 문제 이외에 콥의 준비공정은 실무자를 위한 다음과 같은 중요한 질문으로 설명되었다.

- ① 여분의 실이 남아 있는 콥의 처리
- ② 시험용 콥의 선택
- ③ 품질의 변화가 있는 경우에 자동식으로 계산되어 스푼장치와 청소장치를 바꾸어 주는 장치

자동식 스핀 스푼링기계에서 직접 크로스 트래버싱 권사로 실을 감을 수 있는 장치가 고안되기를 원했다.

원칙적으로 불가능하였으나 이러한 문제를 해결하는 것은 지금도 의미를 부여할 수 있는 가치있는 일이라고 생각했다.