

개선된 원면 이용과 혁신정방

1. 서 언

오늘날까지 일반 링정방공정이 실의 구조면에서 완벽하다고 여겨져 왔으며, 나아가 새로운 공정개발의 표준이 되었다. 또한 에어젯 정방 및 로터정방에서 링정방사와 비슷한 구조를 갖도록 한 시도가 있었다. 그러나 컴팩트정방이 사구조에 있어서 새로운 표준으로 설정되고 있으며, 지금까지 완벽한 실의 구조라고 여겨졌던 링정방은 컴팩트정방의 이상적인 絲구조에 의해 실의 형태에서는 2류로 전락하게 되었다.

2. 슬라이버까지의 전방공정

異섬유를 정방공정에서 검출하는 것만으로는 충분치 못하여 현재는 원료단계에서 異섬유를 검출하는데 역점을 두고 있는 실정이다. 안 클리어러만을 이용한 異섬유 제거는 스플라이스(이음)수를 증가시킨다. 이는 최종공정의 품질에 영향을 미칠 수 있으며, 후속공정에서도 문제를 일으킬 수 있다. 실잇기 (splice)는 방적사를 만들 때 항상 방해가 되기 때문에 이섬유검출은 가능한 초기단계에서 이루어져야 한다.

高생산을 할 때 솜덩어리(flock)의 크기를 줄임으로써 베일 또는 상위단계에서 이섬유의 검출 기회를 많게 한다. 이런 이유로 혼타면기 다음의 섬유이송 덕트는 사각형 유리덕트로 설계되어 있다. 평평한 플랫 덕트의 전폭 1m 상부에 있는 패쇄회로 카메라로 전체적으로 섬유가 흘러가는 위, 아래에서 이섬유를 검출하게 한다. 면의 표면에서 발산하는 노란 음영을 기본값(reference signal)으로 하여 이섬유는 색상, 면적, 형체기하, 투과도, 반사도 등에 의해 검출된다. 이 시스템은 아주 빠르게 섬유를 결속하는 Barco社의 기

종을 개량한 것이다. 지정된 반응시간에서 원면플록은 고속으로 이송되므로 구조적으로 이섬유 검출부와 섬유몽치 사이의 거리가 알맞게 유지되어야 한다.

Trutzschiler社は 화상처리시스템을 기초로 하여 이섬유를 제거하는 방법을 소면단계로 공급되기 전 마지막 개면롤러에서 찾아냈다. 개면롤러 표면에서 이섬유가 발견되면 고압으로 그 표면을 쓸어버려 개면기와 정면기 또한 위에서 언급한 소면기에 의해 직물에 구멍이 생기는 위험도 있을 수 있다. 그러나 이것이 얀 클리어러에 의한 이섬유검출의 필요성이 없어지는 것은 아니다. 사품질은 초기에 이섬유를 검출하고 스플라이스 수를 줄임으로써 개선된다. 오늘날 트래시(trash)제거의 필요성은 원면과 그 처리량에서 정면장치의 개별적인 모터조정으로 배출하는 폭과 속도를 통해 필요한 조건을 채택할 수 있고 정면기의 효율은 정면장치의 위치조정을 개별적으로 함으로써 급진적으로 개선되었다.

원면의 사용가치는 무엇보다도 비용절감에 있다. 연간 1만톤의 원면을 처리하는 공정에서 웨이스트를 1% 줄인다면 약 30만마르크의 원면 구입비가 절감된다. 이섬유 제거에 있어 목표를 설정하고 공장제어를 하면 이섬유를 손쉽게 돌릴 수 있다. 세팅을 작동버튼만 하는 공정의 최적화가 현실화되고 있다.

소면기에서 온라인으로 웹 품질을 모니터링하고 동시에 전자세팅을 할 수 있는 소면기의 개발은 소면품질 개선에 잠재성이 크다는 것을 보여준다. 움직이는 소면기 자동상태에서의 정확한 플랫폼세팅은 섬유에 손상을 입히지 않고 넵 수준을 줄일 수 있게 한다. 작동버튼에 의한 플랫폼세팅 또는 한손만을 사용하는 작동은 Trutzschler사에 의해 실현되었다. 새로운 플랫폼세팅 시스템은 6개의 세팅포인트에 기초를 두고 작동된다. 이것은 기존 세팅포인트간의 차

이를 없앤 것이다.

전자 플랫세팅시스템에 의해 플랫 아치를 측정한 후 소면기의 간격을 조정하여 매우 정밀하게 절대치를 세팅한다. 전동이나 수동조정으로 세팅을 수평 이동시킬 수도 있다. 수동세팅은 스케일의 상대변화를 나타내고, 전도세팅은 위치가 선택되면 디스플레이가 작동된다. 그 결과 플랫세팅의 시간을 줄여주고 잘못 세팅될 수 있는 가능성을 피할 수 있게 해준다. 최근에는 최상의 품질 요구조건에 대응해 극히 조밀한 플랫세팅이 채택되고 있다. Rieter 사에서는 균일한 품질의 슬라이버를 생산하기 위해 소면기 개발의 핵심을 침포의 수명에 초점을 맞추었다. 침포 연마를 위한 정대시간을 없애고 침포의 연마 전, 후 사이의 심한 품질편차도 없애 소면작용을 하는 동안 품질을 일정하게 유지시켰다.

실린더는 일정 간격으로 작은 슷돌로 갈아주고, 이 간격은 투입원료와 시간당 생산량과 관련하여 일정 단위로 미리 정하게 된다. 이 방식은 침포간격을 다시 설정할 필요가 있어도 침포 포인트에서는 실제로 원료의 마모가 발생하지 않고 소면기 침포의 마모가 주기적으로 일어난다. 회전시 소면구역으로 복귀하는 플랫은 길이가 서로 다른 연마 브러시의 작업구역으로 들어오게 된다. 침포 포인트에서 작용하는 브러시는 실제로 새로운 면을 연마하고 와이어 포인트를 예리하게 하여 침포의 수명을 연장시키고 소면작용 간격폭을 유지시켜 일정한 품질을 유지하게 한다. 소면기 부품을 디자인측면에서 보면, 플렉시블 회전 플랫으로 천천히 대체되고 있다.

Trutzschler사의 경우 스트리퍼 나이프가 장착된 고정 소면구역이 회전플랫으로 둘러 쌓인 실린더 표면과 일치하였다.

Rieter사는 Hollingsworth사의 선택사양으로 스트리퍼 나이프(모트나이프)가 부착된 6개의 소면플라이트로 이루어진 CCL시스템을 채용하여 합섬사를 방

적할 때 이미 회전플랫을 대체시켰다. 조만간 면섬유에서도 이 시스템을 사용할 수 있도록 연구개발이 이루어 질 것이다.

새로운 Marzoli社 소면기는 중공식 플랫형태인 Trutzschler社 소면기와 마찬가지로 운용된다. 공급슈트에서 캔 코일러까지 단기 및 장지 조종을 포함한 개별모터 구동을 채택하는 개념을 모든 소면기의 표준으로 삼고 있다. 이들의 높은 안정성 때문에 플랫은 소면기의 토대가 된다. 이런 방식으로 균일한 품질수준 하에서 생산성을 증가시키는 모든 필요조건이 주어지게 된다.

3. 연조기 및 조방기

운전이 쉽고 1,000m/min인 고성능의 싱글헤드 연조기가 보편화되고 있다. 슬라이버 투입구역에서 이섬유를 검출하는 시스템(Barco社)이 가능한데, 실제 적용은 이것이 효율면에서 어느 정도 역효과가 있는지 밝혀져야 한다.

조방기 분야에서는 Zinser社가 로빙보빈의 형성을 증대시키는 새로운 개념을 제시하고 있다. 20in 이하의 보빈형성은 자동화가 필수적인 5kg 로빙보빈 속에 그 비밀이 숨겨져 있다.

조방기와 링정방기의 생산성은 태번수 로빙인 경우 96개의 스피들 도핑시간이 단지 5분으로 향상되었고, 경제적인 로빙공급으로 인해 태번수의 링사를 만드는데도 생산성이 증가되었다. 반면 컴팩트사는 방출3각이 없고 잔털이 적기 때문에 컴팩트정방의 트래프트는 증가될 수 있다. 이것은 링정방과 권사기의 전체적인 개념에서 보면 링사, 특히 태번수 컴팩트사의 경제적 생산성을 지속시키는 길이다.

4. 혁신정방공정

컴팩트정방은 혁신정방공정이다. 컴팩트정방 뒤에는 후꼬임을 부여하기 위

하여 흡입장치를 통해 드래프트된 섬유를 압축하는 아이디어가 숨겨져 있다.

이러한 형태의 정방시스템은 잔털의 발생이 적고 강력이 증가하며, 균제도가 개선되는 완전히 새로운 실 구조를 갖게 한다. 실이 더 부드러워지므로 결과적으로 최종제품을 만들었을 때 외관이 우수한 제품을 얻을 수 있다.

이러한 실 구조가 갖는 장점은 지금까지 섬유집속이 비슷한 링사의 구조 초월한 것이며 이점에 대해서는 Rieter, Sussen, Zinser, MAL社에 의해 기술적으로 증명되었다.

이 공정에 대한 유연성은 Rieter, MAL, Sussen社가 세번수의 코머 로빙과 태번수 로빙을 드래프트비 90으로 하여 세번수 코우머사를 방직한 결과를 기록하고 있으며, 특히 Sussen社에서는 탄성코어사(elastmeric core yarn)가 소면슬라이버와 함께 처리되도록 하였다. 이 기술로 Sussen과 MAL사는 코우머사를 생산하여 처음으로 매우 높은 유연성을 증명하였으나, 이것이 틈새시장이던 대규모시장이던간에 문제에 대한 해답이 되어야 한다.

Sussen社の 정방기는 재래식과 함께 작동할 수 있다. 이미 100여대를 설치한 Rieter社は 실의 최종사용자에 대해 가장 포괄적인 기술적 노하우를 갖고 있다. 이것은 하나의 새로운 기술로 로터사 구조에 대한 설명과 비교될 수 있다.

원면으로부터 좋은 실을 만들어 내야 이용도가 높아진다는 것은 확실하다. 공정에 장비가 추가되면 기존의 면사가격은 압력을 받게 될 것이다. 이 새로운 제품은 자체의 문제를 갖고 있으므로 도취감을 갖는 것은 아직 자제되어야 한다. 이 실은 대단한 장점을 갖고 있기는 하지만 연구개발이 지속되어야만 여러가지 어려움을 극복할 것이다. 제직효율이 개선되면 비용면에서 면직보다 특히 모직에서 커다란 이점을 가져올 것이다.

5. 공기와류정방(Vortex spinning)

Murata 에어젯정방은 그 유연성이 낮아 유럽시장에서 실패하였다. Murata 공기와류정방은 완전한 혁신정방의 하나이며, 에어젯 열정방과의 공통점은 없다. 동일한 연조기를 쓰면서도 실의 형성은 다르다. 회전하는 공기와류가 링정방 구조의 실을 생산하는 것처럼 實撚을 준교락섬유(free fiber end)을 가 연한다.

이것은 카드사 공정에도 이용이 가능하다. 세번수일수록 강력이 커서 링사와 비슷하고, 생산속도는 대부분 변수에 따라 좌우되지만 300~400m/min 정도이다. 太絲(Nm16)의 경우 방출시 문제점이 나타날 수 있으며, Nm20~70까지의 공정은 로터 및 링정방과 일치한다.

이러한 기술로 Murata사는 中·長스테이플 면섬유에 대한 로터정방의 실제적 대안을 제시하였다. Nm60의 공기와류정방사에 대한 생산비는 링사 및 로터사와 비교할 때 각각 50~60%에 불과하다. 전자동공정은 모든 회전하는 기계적 가연요소를 생략해 준다. 이 기술의 유연성은 가연정방에 있어서 훨씬 높아 혼방사를 생산할 때도 별 어려움이 없다. 한계점은 연조기에서 시작함으로써 섬유장에 달려 있기보다는 섬유원료에 달려 있다.

공기와류정방은 아마도 가연정방분야에서 발휘할 것이다. Murata사에 의하면 미국시장에 이미 140대가 팔렸고, 120대는 이미 설치를 완료했다고 한다. 에어젯정방사는 대부분 매듭식인 반면 공기와류정방사는 스플라이스 방식의 실잇기를 한다. 이제 유럽이 얼마나 오랫동안 이런 고성능 정방공정에 대해 계속 무관심할 수 있을지 의문시 된다.

6. 로터정방

생산성측면에서 보면 로터정방은 이미 정체상태를 벗어나고 있다. 13~14만

rpm의 로터속도는 ITMA 95이래로 이미 우리에게 친숙해진 상태이다. 반면 달라진 점이 있다면 로터사의 품질이다. 새 기계의 경우 비용 효율면에서는 답보상태이며, 기존의 기계를 현대화시키는 개념은 최신의 로터박스 개발로 장비를 갖추으로써 돌파구를 찾게 된다. 이는 물론 기계가 현대화될 수 있는 가능성을 미리 예상하는 것이다.

Sussen社は Autocoro를 현대화하면서 가장 포괄적인 경험을 하였는데, 새로운 로터박스에 측관 설치뿐만 아니라 정방기 전체에 대해서도 자동화를 완벽하게 하고 있다. 트레이 제거효율을 위해 개별조정된다.

측관의 구멍은 트레이함유량에 따라 조절되며, Autocoro의 자동화를 위한 스타터 보빈의 개념은 계속 유지된다. 동일한 로터박스를 갖고 있는 Sussen社가 최근에 출시한 TTI 로터정방기는 스타터 보빈이 없는 자동화개념을 선보였고, 아울러 합섬을 방적하기 위한 특수 로터박스도 개발중이다. 이것은 개면구역에서, 섬유유도 표면 코팅부에서, 합섬의 특성으로 인한 공기조정부에서 조정되고 있다. 현재 로터정방기메이커는 딜리버리속도를 220m/min까지 이르게 제작하고 있다.

Schlafhorst社は 지난 5월에 새로운 정방박스 센터를 신설하고 기존의 Autocoro를 현대화 프로그램으로 발전시키고 있다. 새로운 로터박스는 축에 접촉하는 부위가 없어 마모가 일어나지 않는 마그네틱推力 베어링에 의해 구별된다. 이것은 축의 추력이 제거됨으로써 파지롤러의 마모에도 이점이 있다. 모든 섬유유도 표면은 섬유친화성 소재로 코팅되어 마모로부터 보호되며 실의 가치를 높이는데 긍정적 효과를 가져다준다.

SE11 또한 트레이 제거를 최적화시켜 공기로 조정하는 완벽한 로터박스이다. 흥미로운 것은 Sussen과 schlafhost사 모두 트레이의 방출 및 제거를 강조하면서 새로운 로터박스 개발을 주안점으로 하고 있다. 이 점에서 개선이라

고 보여진 것은 항상 초기의 자체에서 만든 로터박스에 관한 자료를 제시한 것인데, 이 한가지 인자만으로 경쟁적측면에서의 직접적 비교는 가능하지 않다.

Rieter社は 각 나라별 비용상황에 따라 모든 로터사 생산이 가능하도록 범위를 완벽히 제안하고 있다. 低비용 수동기계로부터 전자동 하이테크기계에 이르기까지 비용이 허용하는 상황에 따라 구매할 수 있도록 하고 있다. 이런 점에서 볼 때, 우선 다른 점은 직접 로터베어링 적용으로 최대 로터속도가 95,000rpm까지로 제한된다.

R20 로터정방기는 마그네틱推力 베어링에 대한 양자택일로써 비접촉 공기추력 베어링으로 작동된다. 이 공기추력 베어링은 방적공장에서 지난 몇 년간 이미 시험이 진행되어 왔으며 로터속도 제한에 지배받지 않는다.

Rieter社は 영구적인 정방매개체 개발에 착수하고 있으며, 그에 의해 구형 기계가 최신의 첨단기계로의 향상을 가져다 줄 것이다. 개면구역에서 섬유유도 받침은 Sussen社の 것처럼 고정되지 않고 슬라이버 두께의 변화에 따라 개면롤러 침포로부터 일정한 거리를 유지하게 하는데, 이것이 최적의 해결책이다.

모든 Rieter社 제품의 자동화개념은 스타터보빈 없이 작동하는 것이다. Rieter社は 섬유 흐름제어로 피싱의 품질기준을 설정해 왔으며, 이로 인해 최소의 중량변동으로 정상적인 사강력과 거의 맞먹을 정도의 아주 강한 피싱이 된다. 피싱은 로터가 최고속도일 때에도 효과적으로 할 수 있다.

Savio는 아주 특별한 최대의 유연성을 가진 로터정방기이다. 이 정방기는 각각의 면이 완전히 독립적으로 작동이 가능하여 소량의 배치(batch)를 생산하는데 적합하다.

실을 권취하는 패키지의 구조는 이후의 공정을 위해서 가장 엄격한 요구

조건에 맞추어져야 한다. 원추형 패키지 또는 원통형 패키지이던간에 둘다 각각 동시에 한쪽에서 생산할 수 있다. 이 기계는 완전 자동이며, 최대 로터 속도는 직접 권사를 하면서도 107,500rpm에 이른다.