

마그네틱 컴팩트 방적사

20세기에 들어와 고속 정방기 분야에서는 생산성만을 볼 때 눈부신 발전이 있었다. 그러나 실의 품질은 특히 헤어리니스를 고려해 보면 충분히 만족할 만한 발전은 아니었다.

정방 공정 중에 헤어리니스를 일정하게 관리할 수 있다면 권사 공정에서 발생하는 결점은 최소화할 수 있다.

섬유 다발이 프론트 롤러 nip에서 나오기 전에 어떤 기계적 작용을 통하여 이들 섬유를 결속시킴으로써 방적사로 만들 수 있다. 이러한 원리를 이용하여 21세기 초에 출현한 최신 기술이 컴팩트 정방 기술이다.

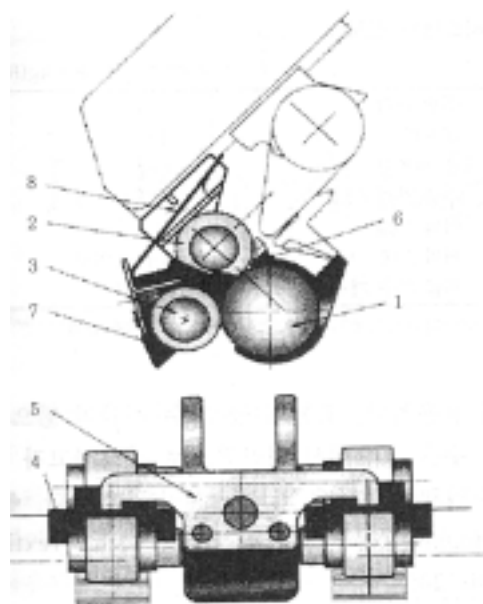
돌출 섬유를 유발시키는 근원적인 원인인 정방 삼각이 컴팩트 정방에서는 존재하지 않는다. 또한 컴팩트 정방은 실의 구조를 변화시켜 헤어리니스와 결점을 줄이고, 내마모성, 균제도, 강도를 증가시켜 실의 품질을 좋게 한다.

Rieter의 Com4, Suessen의 Elite와 Zinser의 Aircomtex같이 그 성능이 이미 입증된 컴팩팅 시스템에서는 드래프트된 섬유 다발을 집속시키기 위해 공기 흡인 방식(air suction)을 이용하지만 Rotorcraft에서 개발한 RoCoS 시스템은 드래프트된 섬유 다발을 집속시키기 위해서 자력(magnetic force)을 사용한다. 여기에서는 RoCoS 마그네틱 컴팩팅 시스템의 구조, 방적사의 품질 개선 효과, 기술 경제적인 측면에 대해 서술하기로 한다.

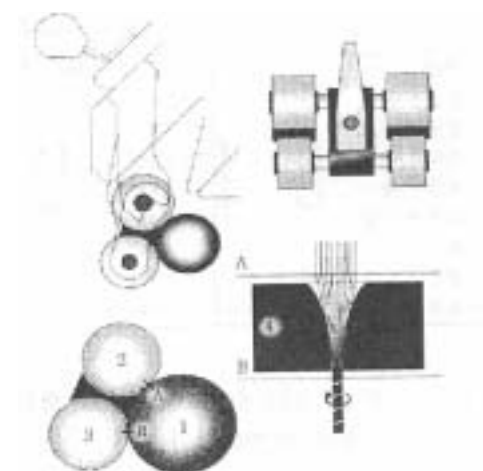
RoCoS 마그네틱 컴팩팅 시스템은 드래프트된 섬유 다발을 집속시킬 때 에어 석션을 사용하지 않고 마그네틱 컴팩팅 원리를 이용한다. 섬유 다발에 꼬임이 가해지는 동안 정방 삼각은 나타나지 않는다.

RoCoS 시스템의 구조는 <그림 1>과 <그림 2>처럼 프론트 롤러(2), 딜리버리 롤러(3), 초강력 자석을 장착한 세라믹 컴팩트(4), 지지대(5), 얀 가이드(6),

가중 스프링(weighting spring)(8)과 이를 장착한 롤러 홀더(7)로 구성된다. 보텀 롤러(1)는 프론트 롤러(2)와 딜리버리 롤러(3)를 지지한다. 집속 영역은 클램핑 라인 A에서부터 클램핑 라인 B까지이고 홈이 파인 보텀 롤러의 지름은 컴팩터의 반지름과 정확히 일치한다. 마그네틱 컴팩터(4)는 영구 자석에 의해 하중을 받아, 빈틈없이 보텀 롤러에 밀착되어 있다.



<그림 1>



<그림 2>

마그네틱 컴팩터(4)와 보텀 롤러는 서로 완전히 밀착하여 밀폐된 압축 챔버를 구성하고, 압축 챔버의 하단부에 있는 보텀 롤러의 표면은 섬유 다발과 동시에 운동하면서 이들을 안전하게 전달하여, 섬유 다발을 집속시키는 컴팩터를 통과해 가게 만들어 준다.

RoCoS 1 컴팩팅 시스템은 스테이플 길이가 최대 60mm($2\frac{1}{2}$ in) 이하인 면 섬유, 합성 섬유 및 혼방 섬유에 적합하고, RoCoS 2 컴팩팅 시스템은 스테이플 길이가 최소한 50mm(2in) 이상인 모 섬유, 합성 섬유 및 혼방 섬유에 적합하다. 실의 변수와 꼬임과 관련하여 업체에서 채택하고 있는 표준을 RoCoS 시스템에서도 역시 적용할 수 있다. 이상적인 컴팩팅을 위해서 태번수, 중번수, 세번수의 실에 각기 다른 컴팩터가 사용된다.

RoCoS 마그네틱 컴팩트 방적사는 기존의 링 방적사에 비해 매우 우수하다. Ne 40 방적사의 경우, 전통적인 링 방적사에 비해 RoCoS 마그네틱 컴팩팅 시스템을 이용할 때 품질이 향상된다는 것을 <표 1>에서 확인 할 수 있다. 참고로 여기의 두 방적사는 1.04hank의 로빙으로 방출하였다.

<표 1> 방적사의 품질 비교(Ne 40 코머 경사)

구 분	기존방식	RoCoS시스템
변 수 (Ne)	39.9	39.8
꼬임수 (TPI)	26.2	26.2
불균제도 (%)	9.5	9.0
가는 결점 (Thin places) (-50%)	3	1
굵은 결점 (Thick places) (+50%)	15	10
넵 (+200%)	45	34
총 결점 수 / km	63	45
헤어리니스 / 100m-S3 (Zweigle)	738	49
배강도 (g/tex)	18.5	20.9
선 도 %	3.6	3.9

강도면에서 13% 증가되었고 헤어리니스는 놀랍게도 93%나 감소하였다. 그

리고 불균제도는 6% 감소하였고 결점은 크게 29% 감소하였다. 인도의 한 방적 공장에서 제시한 마그네틱 컴팩팅 시스템을 통한 원가 절감 사례는 <표 2>에서 확인 할 수 있다.

<표 2> 마그네틱 컴팩팅 시스템의 경제성

		비용 / kg(Rs ¹⁾)	
번수	Ne 40 코어 정사	원면 가격	100
스핀들 속도	18,500 rpm	생산비	40
로탱 (hank)	1.04	총 제조비	140
포일수 (TPI)	26.2	수출 가격 / kg	160
추수 / 대	1,008	이익 / kg	20
투자비 / 대	7 백만	이익 / 대 / 년	3,150,000
효율	96%	원금 회수 기간	2.2 년
생산량 / 추 / 교체	118 g		
운전율	72%		

1) Rs(rupees) : 인도, 파키스탄, 스리랑카의 화폐 단위

결 언

RoCoS 시스템은 공기 흡인 방식을 필요로 하지 않는 간단한 기계 장치이다. 이 시스템은 작업 중에 별도의 유지 관리를 필요하지 않으며 잔고장이 없다. 또한 신형 링 정방기 뿐만 아니라 기존 정방기를 개조한 경우에도 사용 가능하며, 세번수의 방적사도 생산할 수 있다는 사실이 확인되었다.

초기 투자는 상당히 높은 편이지만 소비자에게 고품질의 제품을 공급하여 고수익을 올릴 수 있기 때문에, 방적·제직 업체 모두에게 유용하다. 또한 원금 회수 기간이 짧으므로 수출 시장에서 성공적으로 경쟁하고자 하는 업체에게 좋은 기회를 제공할 것이다.