

에어젯 정방기술의 개선

1. 서 언

일본 Muratec의 신형 Vortex 정방기(MVS 861)는 몇 가지 혁신적 기능에 의해 개선되어 왔는데, 여기에는 실의 강력 증대와 효율적인 사 결점 감지 및 제어기능과 함께 이상적 형태로 콘으로 직접 권취하는 성능을 갖추고 있다. 실제 운전조건 하에서 최대 450m/분의 속도를 보이는 이 정방기는 우수한 사 품질, 최대 생산성, 에너지 소비 절감 및 우수한 사용자 편의성 등 여러 가지 장점을 갖고 있다. 신형 Vortex 정방기는 ITMA 2003 전시회(영국 버밍햄)에서 처음 소개되었다.

신형 Vortex 정방기(MVS 861)의 소개로 인하여 최신 에어젯 정방기술에 관한 많은 경험을 갖고 있는 Mutata Machinery Ltd.(일본)는 전체적인 생산성과 사 품질에 관해 더 한층 개선을 이루었으며, 부가적으로 통합된 공정기능을 제공한다.

이 정방기의 가장 중요한 기술적 특징이자 장점은 경쟁력, 혁신 및 창의성이 최우선 관심사항인 방적업자로 하여금 경쟁이 치열한 시장에서 지속적으로 존재할 수 있도록 한다.

2. 에어젯 정방기에서 Vortex 정방기까지

생산성은 높지만 제품 촉감이 다소 뻣뻣한 것으로 잘 알려져 있는 Murata사의 MJS 에어젯 정방기가 1980년 미국 시장에 소개된 이후 전체 미국 방적사 시장의 20% 이상을 차지하고 있으며, 오늘날까지 3,000대 이상의 정방기가 설치되어 있다.

그러나 이러한 에어젯 방적사가 비록 로터 방적사에 비해서 필링 현상이 적고, 표면이 더 부드러운 장점이 있다는 사실이 널리 인식되었음에도 불구하고, 기존의 링 방적업체 사이에서는 폭넓은 호평을 받지는 못했다. 품질향상과 폭넓게 사용될 수 있는 정방기를 개발하기 위해 지속적인 노력을 기울인 결과, Mutara의 기술진은 마침내 독특한 MVS Vortex 정방기를 개발하였다. MVS 및 MJS 정방기는 모두 단일 에어젯(single air jet) 기술을 이용하고 있지만, 실의 품질은 사 구조 측면에서 볼 때 전적으로 다르다. 이에 따라 MVS 정방기는 시장의 요구사항을 충족시키는데 더 한층 진전된 결과를 나타낼 것이다.

3. MVS 정방기의 기술적 특징

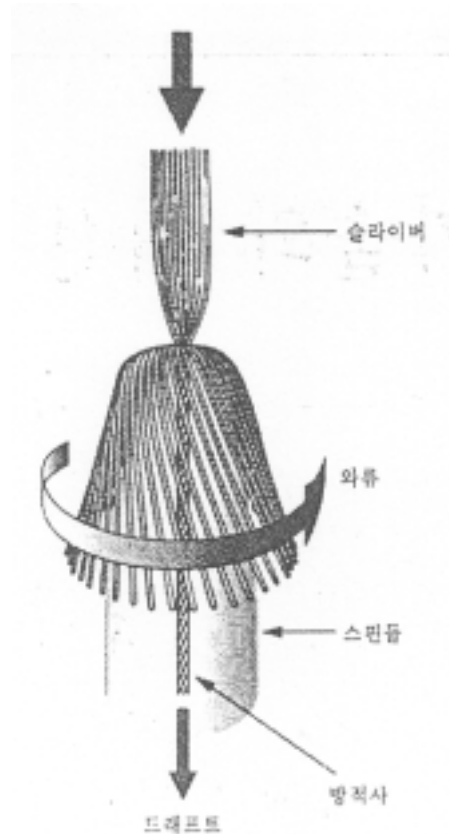
MVS 정방기는 공기의 와류(vortex) 거동에 기초하고 있는데, 즉 음속의 제트 기류내에서 회전하는 섬유들이 권취 롤러에 의해 실연(實燃)을 갖는 방적사로 형성된다<그림 1>. 방적사로 만들어지는 과정 중에 기계적 가연(加燃) 과정은 없기 때문에 이 실은 기존의 링 방적사에 비해 매우 고속으로 생산될 수 있다. 또한 이 실은 헤어가 적고, 필링이 적게 발생하며, 촉감이 부드럽고, 실의 구조가 더욱 치밀해지므로 실의 형태가 더욱 안정해지는데, 이는 최종제품에 있어서 큰 장점을 갖는다.

따라서 기존의 Vortex 정방기는 360 400m/분으로 운전될 수 있는데, 이는 링 정방기의 20배, 로터 정방기의 3배 정도 더 빠른 생산속도이다.

실의 제조원리가 융통성이 있기 때문에 MVS 정방기는 섬유장이 다른 섬유 집합체를 방적할 수 있고, 따라서 면방적에 관해서는 이상적인 시스템이며, 화섬 방적사도 제조할 수 있다.

MVS Vortex 정방기는 1997년 개최된 OTEMAS(일본 오사카) 전시회에서 처

음으로 소개되었다. 그 이후 Murata는 미국, 호주, 터키, 중국, 브라질, 이태리 및 인도네시아 등 15개 국가에 400대 이상을 판매하였다.

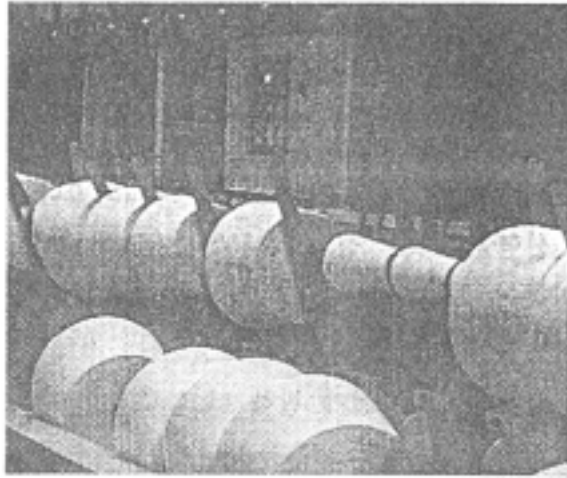


<그림 1> MVS 방적사의 제조원리

Sliver = 슬라이버, Vortex-air = 와류, Spindle = 스펀들, Draft = 드래프트, Spun yarn = 방적사

4. 최신의 MVS 861 정방기

기존의 MVS 810 및 MVS 850 모델에 대한 시장의 반응이 좋았던 것에 힘입어 Murata는 생산성, 에너지 소비 및 품질 면에서 MVS 정방기의 성능을 개선하고자 꾸준히 노력한 결과 MVS 861 정방기를 개발하였다<그림 2>. 지금부터 MVS 861 정방기의 주요 특징을 언급하기로 한다.



<그림 2> 신형 MVS 861 정방기

4.1 조절 가능한 콘 각도

이 정방기에서는 스테이플 섬유로 만든 실을 최대 콘 각도 $5^{\circ} 57'$ 까지, 또한 트레이스 길이를 127mm 및 146mm으로 권취할 수 있다. 콘 각도는 원하는대로 조절할 수 있다.

여기서 한가지 중요한 점은 콘의 형상에 의해 권취속도가 감소하지 않는다는 점이다. 로터 정방기에서 최대 $4^{\circ} 20'$ 의 콘 각도로 권취하는 경우 권취속도는 제한을 받는다.

4.2 고속 권취

Murata의 권사기(Process Coner) 부품과 정방과정에서의 사 강화부품(yarn reinforcement unit)의 결합으로 인해 권사속도를 더욱 증가시킬 수 있게 되었고, 그 결과 최대 450m/분의 속도로 콘 권취가 성공적으로 이루어지게 되었다.

그와 같은 고속의 생산속도로 운전시 요구되는 사항에 부응하기 위하여 Murata에서는 다년간 경험에 기초하여 사 강화부품을 개선하여 왔다.

4.3 에너지 소비의 절감

또 다른 기계적 개선사항으로서 소비전력량은 25.6 kW/80추(0.319 kW/추)가 되어 에너지 소비가 최대 25% 절감된다. 요구되는 공기량은 0.5 MPa에서 58NL(normal litres)/분/제트로서 기존 MVS 모델에 비해 에너지 소비는 27% 감소효과가 있다.

새로 개발된 VOS(visual on demand) 운전 콘솔 시스템에 의해 사속 및 기타 정방공정 인자를 용이하게 제어함으로써 작업 편의성이 좋아진다.

VOS 시스템의 중요기능 중에는 손쉬운 기계가동, 사 품질 및 작업 인자들의 제어 등이 있다. 예를 들어 연속적으로 감지될 수 있는 작고 굵은 결점들이 모든 추에서 디지털로 제어되는 사 결점 감지 시스템을 피해가는 경우는 없다.

4.4 조업 편리성

VOS 운전 콘솔 시스템과 디지털 사 결점 감지 시스템의 보완기능으로 인해 조업이 간단하게 되고, 생산성이 향상된다.

생산성에 관한 이점은 정방공정 자체에서 나타날 뿐만 아니라 방적 이후 공정, 즉 재권사, 제직, 편성, 더 나아가 봉제공정에서도 헤어와 플라이 발생이 적어짐으로써 나타난다.

5. MVS 방적사의 품질

Vortex 에어젯 정방기에 의해 만든 MVS 방적사는 섬유가 에어젯 내에서 회전하고, 기계적으로 직접적인 비틀림 힘을 가하지 않고서도 자동으로 꼬임이 부여되는 특수한 방적사 제조과정의 결과로 여러 가지 좋은 품질 특성을 갖는다.

MVS 방적사가 갖는 주요 장점은 다음과 같다 :

- 헤어리니스의 현저한 감소 : 링 방적사의 12 ~ 15% 수준으로 감소, 컴팩트 방적사보다 우수
- 항필링성 우수
- 흡습성 및 속건성 우수
- 제직공정에서의 생산성 향상과 링 정방 대비 14배 빠른 생산속도

반면에 MVS 방적사는 링 방적사에 비해 실의 강력은 상대적으로 작고, 비록 MJS 방적사보다는 부드럽지만, MVS 방적사로 만든 직물의 촉감은 링 방적사로 만든 직물에 비해 약간 더 꺼칠하다.

일본의 한 섬유회사 시험실에서 대표적인 스테이플 섬유로 만든 방적사의 품질을 비교평가하였다. 시험결과는 <표 1>에 나타나 있으며, 앞서 언급한 내용들을 확인할 수 있다.

<표 1>의 생산성 지수는 기존 MVS 정방기에서 300m/분으로 운전했을 때의 시험결과를 기초로 한 것이다.

만약 450m/분으로 운전하는 MVS 861를 사용하였다면 생산성 지수가 1.5배 더 높게 나타났을 것이다.

실의 특성, 직물 촉감 및 최종 사용 목적을 강조하기 위한 최적 직물설계시 강신도가 작다는 것과 같은 별로 대단치 않은 사항은 큰 영향을 미치지 않는 것으로 알려져 있다.

MVS 방적사는 컴팩트 방적사에 비해 가시적으로 헤어리니스가 더 적고, 항필링성은 더 좋다. 이 두 가지 사 품질에 대해 MVS 방적사가 시장에 나오기 전까지는 컴팩트 방적사가 선두를 유지해 왔다.

컴팩트 정방기는 비교적 생산성이 낮고, 기계 구입비 및 유지비가 많이 드는 단점이 있다. 이 점에서 MVS 정방기는 더 나은 이점을 보이고 있으나,

이는 전세계의 면사 및 화섬사 제조회사로부터 인정을 받아야 할 것이다.

<표 1> 정방 시스템별 방적사 품질의 비교 (링 방적사 = 100 기준)

방적사 : 100% 폴리에스터사(Ne 30.5, 1.3 d × 38 mm)				
구 분		MVS	링	컴팩트
헤어리니스	1 mm	13	100	83
	3 mm	6	100	52
	5 mm	14	100	43
강력	최대	80	100	104
	최소	76	100	108
신도		82	100	104
필링(급)		4	1-2	2-3
생산성 지수		1,430	100	104

6. 의류제품에 대한 홍보

“MVS Vortex” 방적사 레이블과 이 실로 만든 의류제품이 이미 소비자 시장에서 흥미를 끌고 있으므로 Murata에는 일본의 선도적인 두 의류회사, 즉 “Caitak Family”와 “Riki”와 공동으로 여성용 내의와 란제리 제품에 대해 “Vortex” 레이블을 부착하는 특별한 판촉 캠페인을 시작하였다. 이 제품들은 이미 일본내 대형 소매사업장으로부터 주문을 받고 있다.

소매 시장에서 섬유기계 브랜드명과 로고(logo)를 잘 알게 한다는 것은 전적으로 새로운 발상으로서 소매 시장에서는 “Vortex”를 수용하고, 관련된 더 큰 시장 잠재력을 보고 있는 것으로 여겨진다.

이와 같은 판촉 캠페인은 앞으로도 더욱 확대되어 기존의 다른 의류제품과 차별화하는데 기여할 것이다. ♣

(Improved air jet spinning process : International Textile Bulletin, 2003, NO. 4)