

## 에어젯(보텍스) 방적사의 특성

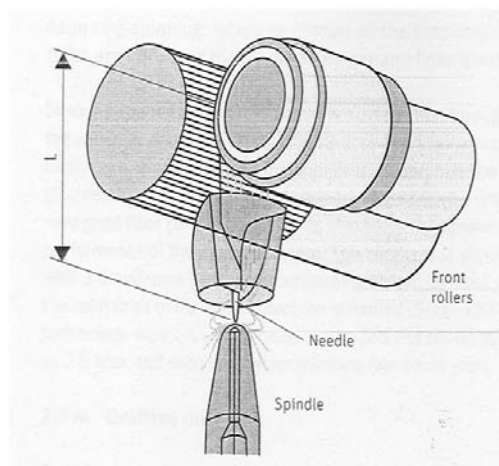
### 1. 실의 구조

에어젯(보텍스) 방적사는 코어와 시이드로 구성된 결속사(fascinated yarn) 구조이다. 에어젯 방적사의 코어는 무연의 평행한 섬유로 구성되어 있으며, 그 주위를 래핑 섬유가 감싸서 결속된다. 래핑 섬유는 코어에 압축력을 부여하며, 이로 인해 요구되는 사 강력을 얻기 위해 필수적인 섬유간 마찰력이 부여된다. 에어젯 방적사에서 래핑 섬유는 전체 사 중량의 15~30%를 차지하며 코어 섬유는 래핑 섬유로 완벽하게 커버링된다. 따라서 에어젯 방적사의 외관은 링 방적사처럼 완전히 꼬임을 부여 받은 실처럼 보인다.

이러한 에어젯 방적사의 특수한 구조는 사 물성에 영향을 미치며, 주로 다음 2가지 인자에 따라서 결정된다.

- 래핑 섬유의 비율
- 래핑 섬유의 꼬임수

래핑 섬유의 비율은 정방 드래프트와 간격 L에 영향을 받으며, 이는 사 변수와 관련된 함수이다<그림 1>.



<그림 1> 프론트 롤러로부터의 섬유 이송(MVS)

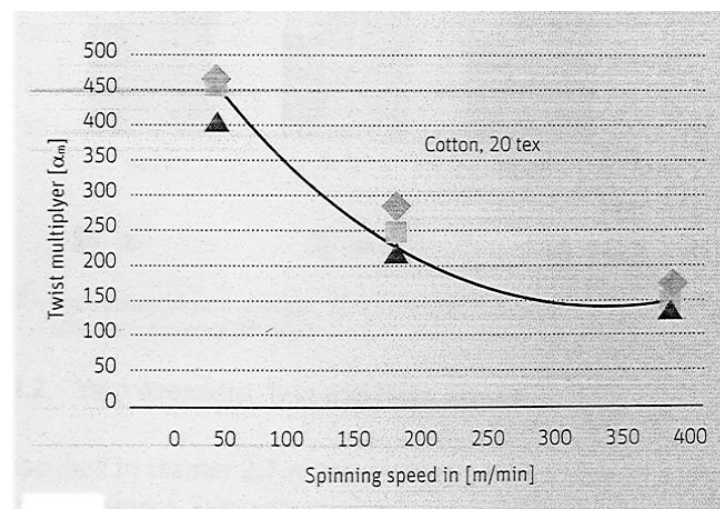
정방 드래프트는 권취 롤러와 드래프트 장치의 딜리버리 롤러 속도 사이의 비로 보통 1이하이며, 이는 사 권취 속도가 드래프트 장치의 딜리버리 속도보다 조금 낮다는 것을 의미한다. 정방 드래프트가 감소하면 래핑 섬유의 올수는 증가한다.

간격 L은 드래프트 장치의 닙(nip) 출구와 스핀들 사이의 거리이다. 간격 L이 증가하면 메인 섬유의 이송 흐름으로부터 섬유 끝단이 더 많이 분리될 수 있어서 래핑 섬유가 많이 발생할 수 있다.

태사에서는 래핑 섬유의 올수가 증가하지만, 변수 증가율과 동일한 비율로 증가하지는 않는다. 래핑 섬유의 비율은 실이 굵어짐에 따라서 감소하는 경향이 있다. 세사에서는 래핑 섬유의 비율이 30%가 되면 변수 증가율 대비 래핑 섬유의 비율은 15%까지 감소하며, 태사의 경우에는 그 이하까지 감소한다.

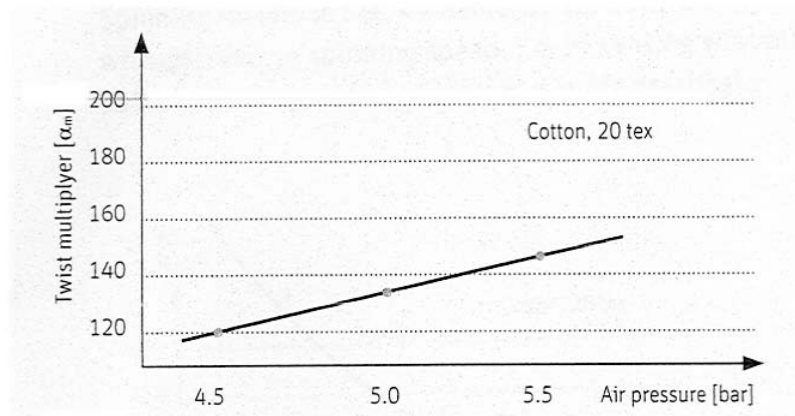
사 물성에 대해서 두 번째로 중요한 인자는 래핑 섬유의 꼬임수이다. 꼬임수는 정방 속도 및 압축 공기의 유량에 영향을 미칠 수 있다.

노즐 조건이 주어지면, 파이버 선(fiber sun)은 일정한 속도로 회전하므로 딜리버리 속도의 증가는 래핑 섬유의 꼬임수를 감소시킨다<그림 2>.



<그림 2> 정방 속도에 대한 꼬임수의 변화(Rieter사)

또한 래핑 섬유의 꼬임수는 압축 공기의 유량(flow rate)과 관련된 함수이다. 일차적으로 유량은 공기압과 주입 구멍의 단면에 영향을 받는다. 래핑 섬유의 꼬임수는 압축 공기의 압력에 비례하여 증가한다<그림 3>. 또한 주입 구멍의 단면 크기가 증가할수록 래핑 섬유의 꼬임수는 증가한다.



<그림 3> 공기 압력에 대한 꼬임수의 변화(Rieter사)

따라서 에어젯(보텍스) 정방에서 래핑 섬유의 꼬임수는 쉽고 정확하게 조절할 수 있다.

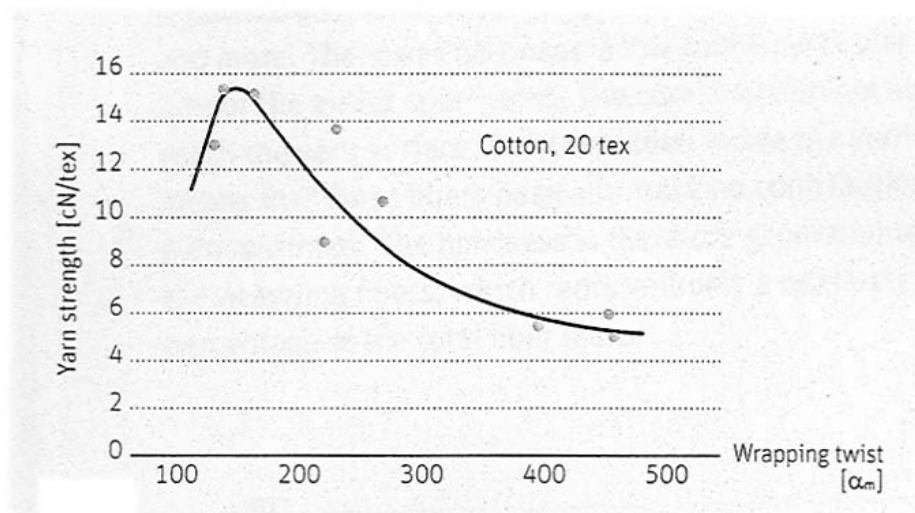
## 2. 사 물성

### 2.1 사 강력

사 강력은 래핑 섬유의 꼬임수에 영향을 받는다<그림 4>. 최적의 사 강력을 위한 래핑 섬유의 꼬임수 범위는 140~160TPM 이다. 이를 기준으로 래핑 섬유의 꼬임수가 낮거나 높으면 사 강력은 감소한다. 강력과 래핑 섬유의 꼬임수 비는 링 방적사의 강력/꼬임수 곡선과 유사하다. 최적의 사 강력을 위해서 에어젯 방적사는 링 방적사보다 꼬임을 조금 높게 주어야만 한다.

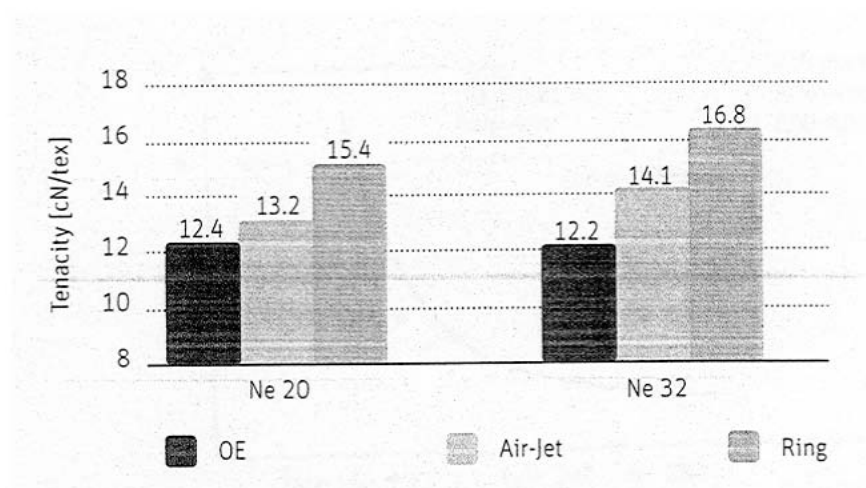
에어젯 방적사의 강력은 래핑 섬유의 비율에 크게 영향을 받지 않는다. 실험결과, 래핑 섬유의 비율이 약 15%이상 되어 야지만, 강력이 우수한 것으로 알려져 있다. 래핑 섬유의 비율이 15% 미만으로 감소하게 되면 방적사는 래

핑 섬유로 충분히 커버링되지 않고 실의 축은 나선형으로 꼬임을 받아서 사 강력은 감소한다.

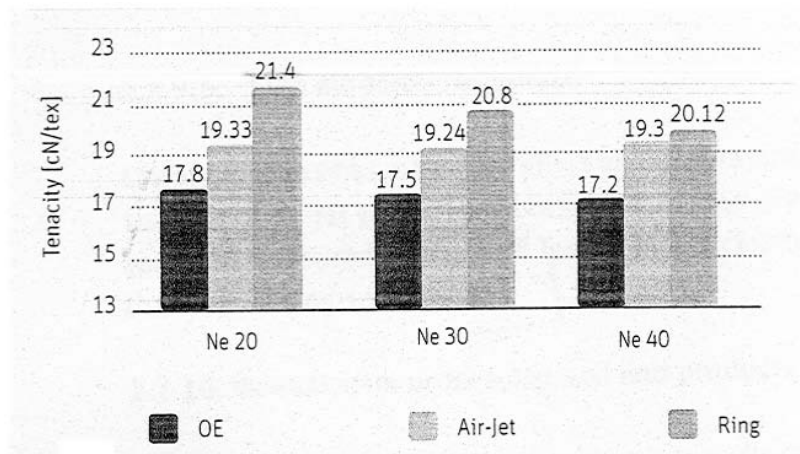


<그림 4> 래핑 섬유의 꼬임수에 대한 사 강력의 변화(Rieter사)

에어젯 방적사의 강력은 링 방적사와 로터 방적사 강력의 중간 위치에 있으며, 섬유장이 짧은 섬유에 대해서는 로터 방적사의 강력과 유사하고 섬유장이 긴 섬유에 대해서는 링 방적사의 강력과 유사하다<그림 5~6>.



<그림 5> 정방 공정별 사 강력 비교(100% 카드사, Murata사)



<그림 6> 정방 공정별 사 강력 비교(PET/카드면 (50/50), Murata사)

## 2.2 사 결점

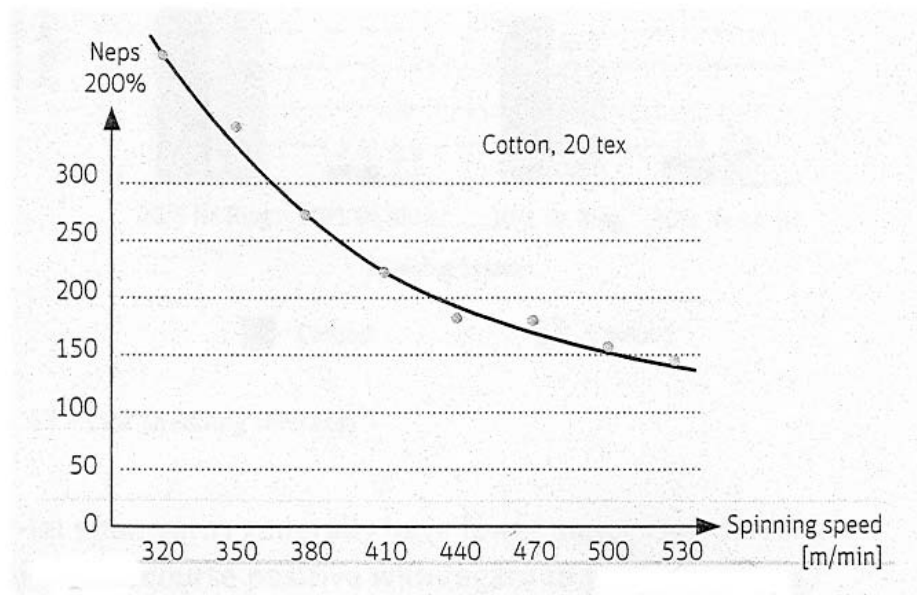
드래프트 장치는 아주 중요한 요소이다. 드래프트 장치는 섬유 원료에 따라서 정밀하게 세팅해야만 한다. 이러한 조건하에 에어젯 방적사는 링 방적사보다 균제도가 우수하다고 할 수 있다. 드래프트 장치는 에어젯 방적사의 균제도에 영향을 미치는 주요 인자이다.

## 2.3 넵

에어젯 방적사의 넵 특히, 200% 넵 수는 가는 결점과 굵은 결점과는 별도로 더 많거나 적다. 정방 실험결과는 가끔 래핑 섬유 또는 섬유 다발이 넵으로 간주될 수 있다는 것을 보여주며, 이는 래핑 섬유의 꼬임수가 증가함에 따라서 증가한다.

<그림 7>에 나타난 정방 실험결과는 정방 속도가 증가함에 따라서 넵 수가 감소한다는 것을 보여준다. 즉, 래핑 섬유의 꼬임수가 증가함에 따라서 넵 수는 크게 증가한다.

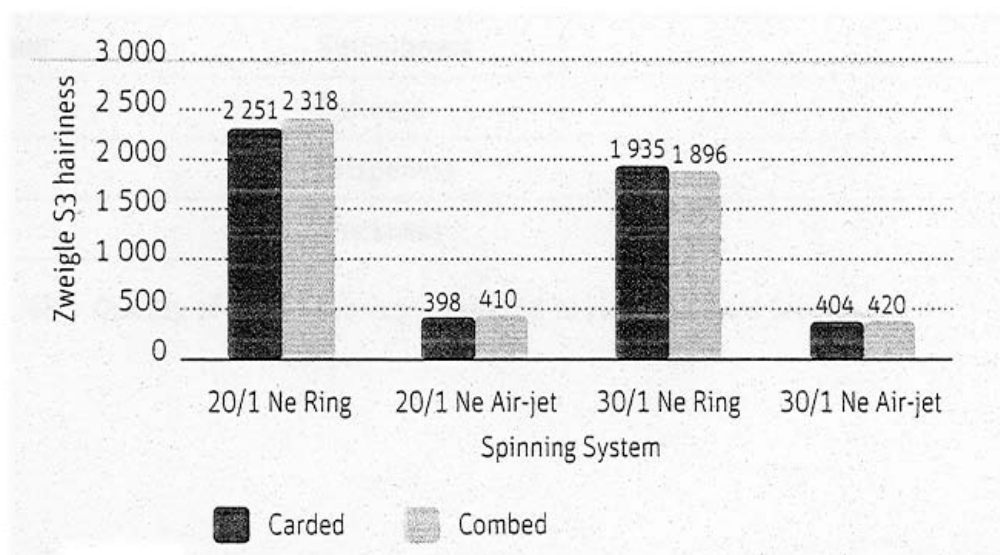
따라서 넵 수는 사 구조에 대한 일부 지침을 제공해 준다. 한편, 에어젯 방적사의 200% 넵 수는 래핑 섬유의 꼬임수를 과도하게 높이지 않는다면 링 방적사의 넵 수와 유사하다.



<그림 7> 정방 속도에 대한 넵 수의 변화(Rieter사)

## 2.4 잔털

에어젯 방적사의 잔털 수는 링 방적사보다 크게 적다<그림 8>.

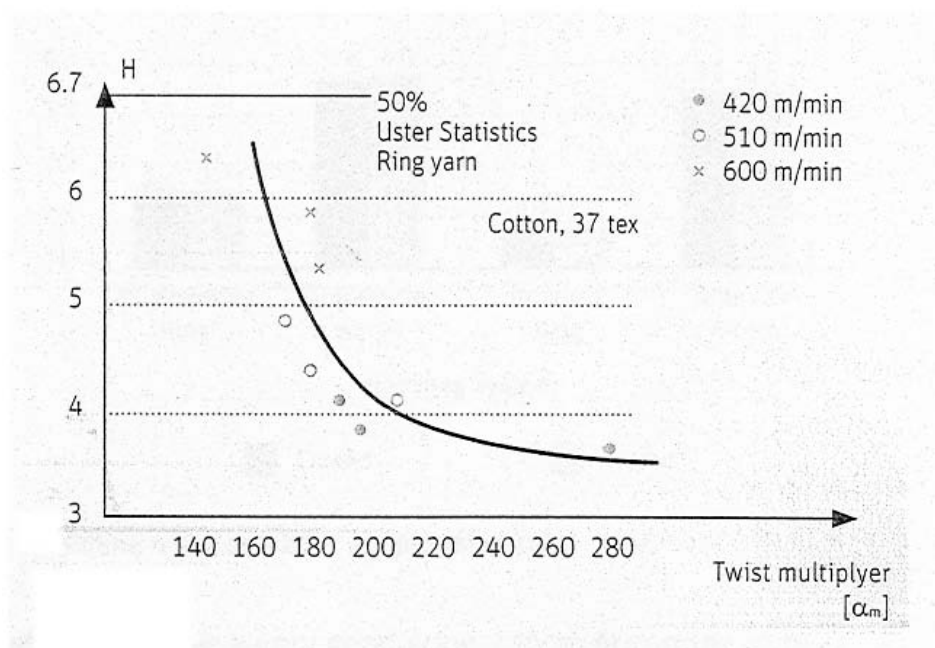


<그림 8> 정방 공정별 Zweigle S3 잔털 수 비교(Murata사)

특히 3mm 이상의 길이가 긴 잔털 수는 더 적다. 잔털 수가 적은 것은 에어젯 방적사의 특수한 구조 때문이다. 코어 섬유는 실의 표면에 존재하지 않

고 실의 내부에 존재한다. 이러한 코어 섬유는 기본적으로 실의 잔털에 기여하지 않는다는 것을 의미한다. 따라서 잔털은 래핑 섬유에 의해서만 발생하는데, 이는 전체 섬유 중량에 비하면 상대적으로 적은 비율을 차지한다.

링 방적사와 마찬가지로 에어젯 방적사의 잔털은 꼬임에 크게 영향을 받는다. 래핑 섬유의 꼬임수가 높을수록 잔털 수는 감소한다<그림 9>. 따라서 에어젯 방적사의 꼬임수는 래핑 섬유의 꼬임수에 영향을 받는다.



<그림 9> 래핑 섬유의 꼬임수에 대한 Uster 잔털 지수의 영향(Rieter사)

## 2.5 사 마모 저항성

잔털 수가 적을수록 에어젯 방적사의 마모 저항성에 우수한 영향을 미친다. Staff 시험기로 측정한 에어젯 방적사의 마모 저항성은 링 방적사의 마모 저항성보다 우수하다.