

VNT System을 활용한 Cu+NPP 진공증착 및 Polyester 방사용 MB 제조기술에 관한 연구

김경미*, 김성곤**

*한국섬유소재연구원

** (주)티에스컴퍼니

e-mail : gm_kim@koteri.re.kr

A Study on the Deposition Technology of Cu+NPP with VNT System and Manufacturing MB for Polyester Spinning

Kyung-mi Kim*, Sung-kon Kim**

*Korea High Tech Textile Research Institute

**TS Company Co.,Ltd

요약

본 논문은 Polyester Filament 방사를 위한 MB(Master Batch)를 제조하는 기술로, 표면적이 넓고 산화안정성이 있는 코어물질에 대해 VNT System을 이용하여 Cu이온을 증착시키는 기술을 확립하고 이를 활용하여 Polyester 방사사 가능한 Master Batch Chip을 제조하는 기술에 대해 연구하고자 함

1. 서론

국내 신종 코로나바이러스 감염증(COVID-19) 확산으로 사회적 거리두기가 지속되면서 캠핑, 등산 인구의 증가, 아웃도어 시장 회복에 견인 역할을 하고 있으며, 특히 코로나 19 여파에 따라 외부 활동과 만남이 제한되는 상황에서 홀로 등산을 하거나 도시 외곽으로 캠핑을 떠나는 사람들이 늘면서 아웃도어 용품과 의류에 대한 시장이 활성화되고 있음

이에 따라 업계에서도 아웃도어 의류에 대해 기존 이미지에서 탈피해 일상복처럼 캐주얼하면서도 세련된 스타일로 선보이며 젊은 소비층을 적극적으로 공략 중이며, 산책과 같은 라이트 활동에서 스포츠 활동까지 폭넓게 입을 수 있는 소재를 적용함으로써 디자인적 측면과 더불어 기능성(항균, 흡수속건, 소취 등)을 함께 확보하여 위드코로나 시대에 발맞춘 트렌드를 확립해가고 있음

특히, 항균성에 대한 중요성이 강조되고 있으며, 이에 따라 원사 브랜드들의 실험실 소재가 재조명 받고 있을 뿐만 아니라, 일부 기업에서 구리이온을 활용한 항균소재로 대체하기 위한 연구가 활발히 진행중에 있으나 대부분 황산구리이온결합을 이용하여 항균성을 발현하고 있어 섬유소재 편직 및 염 가공 공정에서 내구성이 저하되는 단점이 있음

이에, 본 연구에서는 내구성이 우수한 항균소재를 개발하기 위하여 VNT(Vacuum Nano Technology)기술을 적용하여 Cu+NPP(Nano Particle on Powder)를 개발하고 이를 포함하는 Polyester Master Batch를 제조하는 기술에 대해 연구하

고자 함

2. 실험

2.1 실험방법

2.1.1 Cu 항균이온 증착을 위한 코어물질 선정

고분자 Pellet 배합 및 MB 방사시 고분자 물질, 항균성능에 영향을 주지 않는 물질의 선정이 중요한 요소로, Cu 증착테스트를 위해 코어물질 후보군을 확보하여 각 소재에 대한 증착 후 시료의 증착정도 및 산화여부를 확인함

2.1.2 VNT System을 활용한 Cu 증착기술 확립

코어물질의 입도가 작아질수록 표면적이 증가하여 구리의 증착량이 많아지고 코어 물질로 인한 원사 방사공정 및 품질에 영향이 없기 때문에 코어물질의 입도는 작게 조절하면서 증착량은 증가시킬 수 있도록 공정 변수를 조정하여 공정조건에 따른 증착 테스트를 진행함

2.1.3 Polyester 방사를 위한 Cu+NPP MB 제조공정 확립

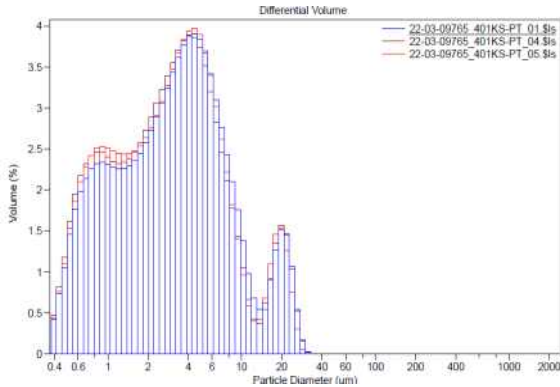
Polyester 섬유 균일한 방사를 위해 Cu NPP 및 분쇄한 Polyester Base Chip을 일정비율로 배합 및 용융하고 Pellet으로 제조하여 마스터배치로 가공하며 Cu NPP의 투입량을 최소화함으로써 Polyester 방사시 팩압이 상승하지 않도록 최적조건을 확립함

2.2 실험결과

2.2.1 Cu 항균이온 증착을 위한 코어물질 선정

코어물질로 활용하기 위한 후보물질을 확보하여 각 코어물질의 입도를 비롯하여 Cu 이온을 증착시킨 후의 외관을 분석

한 결과, 대부분의 시료가 산화되는 반면, 산화되지 않는 코어 물질을 확인하고 최적의 코어물질을 선정하였음



[Fig. Tearing Strength of Anti Bacterial Nonwoven Fabrics]

2.2.2 VNT System을 활용한 Cu 증착기술 확립

코어물질에 Cu를 증착시키기 위해 VNT System의 공정조건(Cu의 함유량, 증착시간, 교반회전속도 등)을 조정하였으며, 증착 후 FE-SEM 분석을 통해 외관(표면, Cu 증착정도)을 평가하고 산화정도를 분석함

또한, ICP 분석을 통해 코어물질 내 Cu의 증착량을 확인하였으며, 이를 통해 Cu NPP 제조기술을 확립하였음

- 증착조 내 진공압력 : $10^{-3} \sim 10^{-5}$ torr

2.2.3 Polyester 방사를 위한 Cu+NPP MB 제조공정 확립

Cu NPP를 다량으로 혼합하는 경우 Polyester 수지의 분자량 저하로 성형이 불가하거나 필라멘트 방사시 팽압 상승 등 제품의 외관이나 제조공정상의 문제(사절 등)가 발생할 수 있기 때문에 Cu+PET 원사 제조공정상의 안정화 및 생산성을 위하여 Cu NPP의 투입 최적조건 및 압출/스트랜드 공정조건을 확립함

3. 결론

본 연구를 통해 VNT System을 활용하여 코어물질에 대한 Cu 증착기술을 확립하였으며, 내구성이 우수한 항균기능성 Polyester 원사를 개발함에 있어 섬유 방사가 가능하도록 Cu+NPP MB 제조기술을 확립하였음

감사의 글

본 연구는 2021년 중소벤처기업부 구매조건부신제품개발사업(S3174921)에 의한 연구이며, 이에 감사드립니다.