

난연 기능성 Recycle PET/Cotton 복합사를 이용한 소재 개발에 관한 연구(1)

김은경*, 민기훈, 김호근, 박성원
*한국섬유소재연구원, (주)서원테크
e-mail:ekkim@koteri.re.kr

Study on Resistance to Flame Recycle Polyester/Cotton complex yarn fabrics

Eun-kyoung Kim*, Kee-hoon Min, Ho-keun Kim, Sung-won Park
*Korea High Tech Textile Institute, Sewon Tech Co.LTD

요약

본 연구에서는 리사이클 폴리에스터와 셀룰로오스계 섬유인 면 복합사를 활용하여 친환경성과 다기능성을 확보하여 이를 활용한 산업용 의류 등에 사용되는 소재 개발을 위하여 난연성을 가지고 있는 리사이클 폴리에스터와 이를 이용한 복합소재에 관한 연구를 진행하였으며, 그 결과를 확인하였다.

1. 서론

친환경 의류용 섬유소재에 대한 수요 및 개발이 진행되면서 산업용 섬유소재에도 친환경성을 부여하기 위하여 생산 공정의 친환경성을 포함한 Recycle 소재를 적용한 제품군의 요청도 지속적으로 증가하고 있다. 섬유산업은 그 제조스트림이 높은 에너지 소비를 특징으로 하여 환경규제에 따라 기존 시장의 위축 가능성이 상존하고 있어 섬유업계는 제품 품질 향상을 위한 개발과 동시에 에너지 원단위 및 온실가스 배출량 감소를 위한 신기술/신공정 개발에 집중하고 있다. 인간과 환경이 공존하는 지속 가능형 친환경 리사이클 섬유제품 개발을 통한 섬유산업의 고기능성 녹색시장가치 창출 및 신성장 동력화가 요구되는 시점으로 현재 고효율 친환경 리사이클 소재 및 고기능성 응용제품군 개발을 진행하고 있다. 급격한 산업발전으로 산업 규모가 지속적으로 증가하고 있음에도 불구하고 산업종사자들의 안전과 직결된 산업 안전 보호복에 대한 인식 및 관련 법규 등은 미비한 수준이며, 실제 국내 산업 분야에 종사하는 작업자들은 4,000원/yd 이하의 일반 면직물로 제조된 보호복을 가장 많이 착용하고 있다. 또한 아무런 기능이 없는 100% Cotton Denim 원단이나 흡한속건의 기능성만이 추가된 PET/Cotton 소재를 생산된 워크웨어를 채택하고 있어, 대부분의 작업자들이 열에 대한 외부 위험에 노출되어 있고 실제로 정유회사 작업장 및 전력공사 및 보수 작업 시에 크고 작은 화재 사고들이 일어나 작업자들의 인명피

해가 일어나고 있어 관련 산업현장에서 난연 기능성 워크웨어 착용의 확대 필요성을 인지하고 있다.

이에 본 연구에서는 산업용 섬유제품에 리사이클 소재를 적용하기 위하여 난연 기능성의 리사이클 PET/Cotton 복합사를 개발하여 난연 산업 안전 보호복 제품용 소재를 개발공정에 관한 연구를 진행하였다.

2. 실험

2.1 Recycle 난연사 POY제조

리사이클 폴리에스터 난연사 POY를 제조하기 위하여 기초 온도조건 및 방사조건을 토대로 난연 기능성 M/B를 투입 최종 원산 기능성 물질 함량 1~3% 수준으로 제어 하여 최종 75 De급 리사이클 난연사 POY를 제조하였다.

[표 1] 리사이클 난연사 POY 제조 조건

구분			조건
Drying	결정화건조	Temp(°C)/min	80°C/120min
		Temp(°C)/min	90°C/60min
		Temp(°C)/min	100°C/60min
		Temp(°C)/min	120°C/60min
		Temp(°C)/min	130°C/60min
	제습건조	Temp(°C)/min	130°C/30min
Melting	Extruder #1	Temp(°C)	275
	Extruder #2	Temp(°C)	280
	Extruder #3	Temp(°C)	285
	Extruder #4	Temp(°C)	280
방사온도		Temp(°C)	275
Spinneret		-	O형, 36Hole
Quenching		Temp(°C)	20~25°C
연신	G/R 1	m/min	3,000~3,300
	G/R 2	m/min	3,000~3,300
권취	Winder Speed	m/min	3,000~3,300

2.2 Recycle PET/Cotton 친환경 난연 기능성 복합사

기능성 발현을 위한 천연섬유를 선정하였으면 최종 제품 205De에 적합한 면섬유를 선정하여 각 소재원산의 특징을 유지하고 균일한 원사 공급 및 열처리를 위해 기기 개조 및 공정사도 개선을 진행하였다. 사도 변경을 통해 비산되는 Cotton양을 최소화 하였다.

[표 2] 소재 원사 선정

소재원사	Spec
Recycle 난연사 POY	75De
천연섬유 (면)	40수 (133De)

[표 3] 리사이클 PET/Cotton 복합사 사도 TEST

구분		사도 변경 TEST	
소재원사	#1	Recycle 난연사 POY 75De	
	#2	Cotton 40수	
열처리 온도 (°C)		120 ~ 130	
Y/S (m/min)		400 ~ 800	
Air Pressure (kgf/cm ²)		1.2 ~ 3.5	
사도	SW 1019 사도	SW 2001_T 사도	
외관	5	5	
모우	4	4	
루프	4	4	
작업성	3	4	

2.3 물성분석

친환경 난연 기능성의 리사이클 PET/Cotton 개발 복합사의 물성을 확인하기 위하여 섬도(KSK 2060), 강도(KSK 0412), 신도(KSK 0412)규격을 통하여 분석을 진행하였다.

3. 결과 및 고찰

리사이클 PET POY 원사제조를 위한 최적의 방사공정 조건을 확립하기 위하여 섬유의 RWNH 형성 특성과 제조 조건을 연계한 최적 조건 설정을 위하여 공정인자인 건조온도, 방사 온도, 방사속도, 냉각온도, 냉각속도 등을 조절하여 O형 단면 원 36Hole Size의 구금을 활용하였다. 난연 리사이클 PET M/B 건조시스템을 도입하여 수분율을 조정하였으며 소재원사에 1wt% 수준만 되어도 난연성을 발현하는 것을 확인하여 방사를 진행하였다. 난연 기능성의 리사이클 PET와 선정된 Cotton사를 이용하여 리사이클 PET/Cotton 복합사 개발을 위한 복합사 제조 공정을 진행하여 섬도 207De, 강도 1.87g/de, 신도 5.4% 물성을 갖는 복합사 개발을 진행하였다.

4. 감사의 글

본 연구는 중소벤처기업부 혁신성장패키지기술개발사업의 연구비 지원으로 수행되었습니다.