

# 친환경 고성능 산업용 난연시트 제조기술의 개발(Ⅱ)

## Development of Flame Retardant Sheets for Industrial Materials(Ⅱ)

홍요한, 유현정, 김혜인 박수민

부산대학교 응용화학공학부 유기소재시스템공학과

### 1. 서 론

산업용 섬유의 주된 구성물질인 고분자 물질은 대부분 유기물질로 연소하기 쉽다. 물질의 연소과정에서 화원에 의한 가열, 용융 및 분해, 기화의 단계를 거치며 기화된 활성 라디칼은 격렬한 산화반응과 발생한 열에너지로 화재가 발생한다. 최근 고분자 성형물 특히 섬유재료의 용도가 산업용으로 광범위하게 확대됨에 따라 화재 발생시 안전을 고려한 난연화의 필요성이 지속적으로 증대되고 있고 이에 따라 국내외로 법적 규정이 제정되고 국가나 지역 수입국의 환경, 난연규격이 연일 강화되어 제정된 품질의 적합성을 요구 해오고 있다.

이에 따라 물리, 화학적으로 난연성 물질을 고분자 섬유소재에 첨가하여 난연성을 부가하고 있는데 섬유 방사시 혼합하는 방식과 소재 형성후의 후가공으로 난연 목적을 달성하여 오고 있다. 그러나 이 과정에서 적용되고 있는 난연 물질과 가공 방법은 아직 많은 문제가 있고 경제성있는 방법과 기술개발이 요구되고 있다. 문제는 해당소재 구성물질과 소재에 난연기능을 효과적으로 난연성을 부가하는 것이고 환경과 관련하여 효과있는 인계 난연제의 선택과 난연성 물질 및 소재와의 결합성, 가공성 증대, 상호결합력의 증대가 관건이 된다.

따라서 본 연구에서는 예비 실험에서 얻은 결과를 현장 생산조건에서 가공처리하여 규격과 목표로 하는 난연성을 가진 난연시트의 최적 가공방법을 확립하고자 하였다.

### 2. 실 험

#### 2.1 시료 및 시약

산업용 섬유시트 소재는 75/36SD PET원사로된 M1M2 트리코트 소재를 사용하였다. 기모축진제로 Y-DE(Shearlon Y-DE, 니카코리아(주))를 사용하였으며, 후가공로 난연제 PR-340와 PR-550(화인케미칼)을 사용하였다. 그리고 침투제로는 TS-20((주)화이어캠)을 사용하였다.

#### 2.2 난연시트의 제조

난연시트제조는 일반적인 공정에 의해서 제조되는데, 기존 제조공정의 변화에 의한 난연성능 제어를

목적으로, 난연제 가공과정 중 침투제를 처리하여 난연가공 하였다. 또한 염색과정 중에 난연가공제를 첨가하여 동욕으로 난연처리를 하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Table 1은 난연가공의 과정에 침투제와 난연제를 첨가시킨 시료와, 첨가하지 않은 시료의 난연특성치를 시험평가하여 나타낸 것이다. 표에서 보면 연소속도에 의하여 측정한 값을 보면 난연제 종류별, 침투제 종류별 그리고 기모제 처리별 난연성의 값은 달리 나타나고 있다.

난연제, 침투제를 처리하므로써 시트의 난연성은 부가되며 처리조건, 요인에 따라 난연성 효율은 달리 나타났다. 기존 일반 방식으로 처리한 시료의 난연성은 좋지 못하나, Finished(A)같이 염욕에서 염료와 난연제 동시처리로 난연성 개선은 보였다. (B)의 기모제/난연제 처리로, 그리고 (C) 샘플의 난연제의 침투효과를 높이므로 난연성은 극히 향상되었음을 보였다.

Table 1. Retardant properties of sheets finished with PP-340

Items	W&F	Length of Burnt position (mm)	Burning time (s)	Burning rate (mm/min)
Control	W	75.0	68.0	89.0
	F	135.0	91.0	66.2
Finished(A)*1	W	5.0	4.0	SENBR
	W	5.0	7.0	SENBR
	F	10.5	8.0	SENBR
	F	20.0	23.0	SENBR
Finished(B)*2	W	10.0	8.0	SENBR
	F	15.0	14.0	SENBR
Finished(C)*3	W	-	-	SE
	W	-	-	SE

주\*1 Dyed and finished with PP-340

\*2 Dyed and finished with Y-DE / PP-340

\*3 Dyed and finished with Y-DE / PP-340 + TS-20

### 참고문헌

1. Sabyasachi Gaan, Gang Sun, Effect of phosphorus and nitrogen on flame retardant cellulose : A study of phosphorus compounds, J. Anal. Appl. Pyrolysis, 78, 371-377(2007).