

날염용 분산염료의 세정별 백장오염도에 관한 연구

김태경, 오세화

한국화학연구소

1. 서론

폴리에스테르 섬유는 날염시, 후 세정공정에서 필라멘트포의 경우에는 백장오염의 염려가 거의 없으나, 일반적으로 벌키한 편물이나 직물의 경우에는 수세, 당세 공정에서 탈락되는 미고착염료가 섬유사이의 공간간격에 부착되어 백장에 착색오염 되거나 다른 착색부분의 색상둔화를 초래하는 경우가 자주 발생한다. 본 연구에서는 필라멘트포의 경우 발생된 백장오염 문제를 해결하기 위하여, 현재 날염공장에서 사용하고 있는 분산염료들의 농도별, 세정별 백장오염 거동을 관찰하였다.

폴리에스테르 섬유의 날염에 put-in용으로 사용되는 Anthraquinone계 염료는 특히 이염성이 크고 환원제에 의해 분해되지 않아 오염성이 높다. 일반적으로 날염시 1)인나 면적이 넓고 2)날염 농도가 높고 3)세정 욱비가 적고 4)수세욕의 온도가 50℃ 이상이 되면 분산염료의 대부분은 섬유 내에 더 많이 부착되며 이것은 다음의 환원세정에 의하여도 쉽게 제거되지 않아 백장오염이 발생하게된다.

본 연구의 목적은 현장에서 사용되고 있는 염료에 맞는 세정공정을 선정하여 백장오염으로 인한 불량률을 줄이고자 함이다.

2. 실험

2.1 재료 및 기기

- 섬유시료 : 100% 폴리에스테르 백포, 백장오염이 발생된 시료

- 염료 : 분산염료 (20종)

Disperse Yellow 27, 64, 79, 149, 160, 184:1 Disperse Orange 80

Disperse Red 92, 179, 343:1, 4G-FS Disperse Blue 56, 60, 354, C-R

Disperse Violet 26, 2R-LS

Disperse Navy Blue 2R-1

Disperse Green C-6B

Disperse Black SHS

- 기타 약품 : Sodium Hydrosulfite, NaOH, S/E-137045(소핑제)

- 실험기기 : Polymat, Texomat (Ahiba)
Soxhlet extration apparatus
CCM (Datacolour)

2.2 실험 방법

- 염료 추출법:

백장 오염이 발생한 부분의 시료를 Soxhlet장치의 Timble에 넣고 Chloroform으로 추출하여
사용염료들과 비교 분석함

- 날염공정 :

각 염료에 대해 1%, 2%, 3%의 농도로 색호(원호60%, pH 조절제)를 만들어 인나 후
175℃에서 8분간 증열함

-수세 및 환원세정 공정 :

냉수세(30℃,10분,) - 알칼리수세 (40℃,10분, 38Be NaOH 10ml/L pH 12.8)- 환원세정
(70℃,10분, Hydro 3g/L, 38Be NaOH 3ml/L)

욕비는 1:20 ~ 1:50으로 오염도에 따라 변화시킴

각 공정마다 S/E-137045 1g/L 넣음

2.3 백도측정

- 백도 측정 : CCM으로 측정(Hunter법)

3. 결과 및 고찰

1) 백장오염의 원인 규명

백장오염이 발생된 폴리에스테르 날염직물에 사용된 염료들을 조사한 결과, C. I. Disperse Yellow 160, 184:1, Disperse Red 92, Disperse Blue 56, 354, Disperse Violet 26 등의 염료가 사용되었다. 그 중 오염된 백장에서 Chloroform으로 추출된 염료는 C. I. Disperse Yellow 160(Quinophthalon 계) 뿐이었다. 이 염료는 알칼리 용액에서의 용해성이 높아 알칼리성에서 쉽게 제거될 것으로 생각되나, 알칼리 수세기 온도가 50℃ 이상이거나, 세정속비가 낮거나, 알칼리 환원세정에 의하여 재염착되어 백장오염을 발생시킨 것으로 예상된다.

2) 날염용 분산염료의 세정별 백장오염도

일반적으로 사용되는 폴리에스테르 직물의 날염용 염료 중 azo계 blue 색상의 염료는 3%농도에서 세정속비를 1:20으로 감소시켜도 백장오염이 발생하지 않았으나(표1), Disperse Yellow 64, Orange80, Red 343:1의 경우는 1%농도에서도 오염이 발생되었다.(표2)

○ - 오염안됨(백도80-75), △ - 약간 오염됨(백도74-65), × - 매우오염됨(백도64이하)
 - 시험 안함 (참고 미염표의 백도 : 80)

공정 염료(3%)	알칼리 수세 (1:20) -환원세정(1:20)	냉수세(1:20)-알칼리수세 (1:20)-환원세정(1:20)	냉수세(1:50)-알칼리수세 (1:50)-환원세정(1:50)
Yellow GFS(Yellow 79)	△	○	○
Yellow GWD(Yellow 27)	○	-	-
Orange3R-LS(Orange80)	×	△	△ (미색)
Red 4G-FS	×	△ [환원세정2회→○]	○
Red F-3BSN(Red 343:1)	×	△ [환원세정2회→△] [환원액(1:40)→○]	○
Rubine C-4R(Red 179)	△	○	○
Blue C-R	○	-	-
Violet 2R-LS	○	-	-
Green C-6B	○	-	-
Navy 2R-1	○	-	-
Black SHS	×	×	○ [환원세정2회→○]

표1. 세정공정별 염료의 백장오염도(농도3%)

농도 염료	1%	2%
Yellow 64	△	-
Yellow 149	○	-
Orange3R-LS(Orange80)	△	×
Red 4G-FS	○	○
Red F-3BSN(Red 343:1)	△	×

수세공정 : 냉수세(1:20)-알칼리수세 (1:20)-환원세정(1:20)

표2. 농도별 염료의 백장오염도

4. 결론

1. 폴리에스테르 섬유의 날염에 put-in용으로 사용되는 염료들 중에는 알칼리 용액에서의 용해성이 높아 수세기 저온에서도 재염착되어 백장오염을 발생하는 것이 있으므로 선별하여 사용해야 한다.
(예 Quinophthalon 계 염료는 사용시 주의를 요함)
2. 날염의 바탕색으로 사용되는 아조계 염료들 중에서 일반적으로 청색 염료는 세정성이 우수하여 세정 욕비를 감소시킬 수 있으나, 황색과 적색 염료의 경우는 세정욕비를 증가하여 백장오염으로 인한 불량률 줄일 수 있다.
3. 디자인에 따라 적정세정조건을 선택하여야 물, 에너지를 절약할 수 있으며, 또한 사고로 인한 제품의 고비용을 방지할 수 있다.

참 고 문 헌

1. 塩澤和男, 날염용 색호의 조액법, 섬유연구사(1979)
2. 武部猛, 날염기술의 총론, 섬유사(1979)
3. NIPPON KAYAKU, Discharge Printing on Polyester(1982)
4. 住友化學工業(株), 염색가공기술 세미나(1983)
5. AATCC, Colour Index Vol. 4, Vol. 7, Vol. 9 (1982)