

코팅 처리된 나일론 직물의 흡습성 부여 가공

백진주, 이재웅, 임수경*, 서말용**, 김삼수

영남대학교 섬유패션학부, *한국염색기술연구소, **한국섬유개발연구원

1. 서론

섬유제품의 고부가 가치화와 기능성 향상을 위한 가공방법 중 하나인 코팅가공기술은 크게 건식코팅과 습식코팅으로 분류할 수 있다. 기존의 용제형 코팅은 폴리우레탄 및 아크릴계의 수지를 톨루엔에 용해시켜 섬유상에 건식코팅을 하거나, DMF(Dimethyl Formamide)를 수지와 혼용한 다음 물을 통과시키는 습식코팅이 행해지고 있다.

이러한 코팅기술은 용제를 사용하고 있기 때문에 생산현장에 종사하는 작업자의 건강 뿐만 아니라, 대기 및 환경오염에 나쁜 영향을 미치고 있다. 또한 작업환경이 열악한 생산현장에서 용제 사용에 대한 지속적인 주의와 관심이 부족할 경우 대형사고의 위험 또한 배제할 수 없는 실정이다.

섬유제품의 고급화를 통한 고부가가치의 제품 생산을 위해 적용되고 있는 편발수/편흡수 가공기술은 현재까지 특수한 설비를 이용하는 방법과 foam을 이용하는 방법이 적용되고 있으나, 이들 방법은 원단의 양쪽면에 발수제 및 흡수제를 2 step으로 처리하는 것이 일반적이기 때문에, 처리원단이 상당한 두께를 갖게 되기 때문에 그 상업적 응용은 특수제품(후직물)에 제한적으로 이용되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 직물의 패딩, 건조 및 큐어링을 통하여 처리직물 양쪽에 발수, 발유성을 부여한 후 calendering 공정을 거친 뒤, 수용성인 흡수성 수지를 증점시켜 나이프 코팅함으로써 편발수/편흡수성을 부여하였다. 또한 편발수/편흡수 처리된 직물의 흡수성, 발수성, 대전성 및 세탁견뢰도등을 측정하였다.

2. 실험

2-1. 시료 및 시약

시료는 나일론 Taslan (N/F 70D SD + N/ATY 160D SD, 125g/yd), 6KOS-2 (N/F 70D SD + N/ATY 160D SD, 150g/yd), 6CL-J (N/F 70D SD + N/ATY 330D SD, 180g/yd)의 중량이 다른 3종류를 사용하고, 발수제는 불소계 발수제인 Oleophobol S Teflon (Dupon, 미국)을, 흡수제로서는 비이온성 실리콘계인 HSD (Ciba specialty chemicals INC.)와 Sandotor HV Liquid (Clariant dyes and chemicals), 증점제로서는 HT-1000을 사용하였다.

2-2. 실험방법

2-2-1. 발수가공

3종의 나일론 직물에 대해 발수제 농도를 60g/ℓ, 침투제 (IPA, Isopropylalcohol)를 10ml/ℓ, 80%의 Acetic acid 1ml/ℓ로 발수처리액을 조성하고 pick-up을 30%로 padding한 후, 180℃에서 30초간 curing하고 상온에서 건조하였다.

2-2-2 점도 측정

2종의 비이온성 실리콘계 흡수제를 물과 증점제의 첨가량을 달리하여 조제한 뒤 motor stirrer (창신과학)의 회전속도 150 회전/분에 15분간 교반 뒤 Brookfield viscometer (Brookfield Engineering Laboratories, INC.)로써 점도를 측정하였다.

2-2-3 흡수제 코팅

2종의 흡수제를 2-2-2의 여러조건에서 측정된 점도조건을 고려하여 발수 처리된 나일론 직물을 길이방향으로 장력을 주어 프레임에 고정시킨 뒤 knife over roll coating 방법으로 일정 두께로 코팅한 후 160℃에서 30초간 curing하여 상온에서 건조시켰다.

2-2-4 흡수성 시험

JIS L 1018A법의 적하법을 이용하여 시료에 직경 4mm의 원을 그린 뒤 1cm 위에서 2.5ml의 물을 적하시켜 물방울이 4mm에서 그 두배인 8mm의 원까지 퍼지는 시간을 측정하여 흡수성을 평가하였다.

2-2-5 발수성 측정

직물의 발수성은 AATCC 시험법 22-1980인 스프레이 시험법(spray test)에 따라 직물의 발수도를 측정하였다.

2-2-6 표면대전압 측정

표면 대전압 측정은 Static Honestmeter (Shishido Electrostatic)를 사용하여 인가전압 10 kV가 반으로 감소되는 반감 시간을 측정하였다.

2-2-7 세탁견뢰도 측정

발수 처리된 직물의 내구성 평가를 위하여 KS K 0430 에 준하여 A-1 법으로 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

3-1. 흡수제의 점도 변화

Fig.1은 첨가된 증점제의 농도 변화에 따른 흡수제의 점도 변화를 나타낸 것이다. 증점제 첨가량이 0~20g/ℓ에서는 처리액의 점도 증가가 거의 나타나지 않으나 25g/ℓ 이상에서는

점도 증가가 현저하게 일어나 나일론 직물의 코팅처리가 가능함을 알 수 있다.

3-2. 점도에 따른 흡수성

Fig.2와 Fig.3은 흡수제인 HSD로 코팅된 나일론의 점도와 적하 시험법에서 물의 흡수 시간과의 관계를 나타낸 것이다. 흡수 처리액이 0~4000cps의 저점도일 때는 흡수시간이 매우 느리나, 5000cps의 고점도가 될수록 흡수시간이 단축됨을 알 수 있다. 그러나 어느 정도의 점도가 되면 흡수시간은 더 이상 줄어들지 않고 오히려 증가되고 있다. 따라서 5000~8000 cps에서 높은 흡수성을 가짐을 알 수 있으며 calendering 처리한 직물인 경우에는 미처리 직물에 비해 흡수시간이 오래 걸린다.

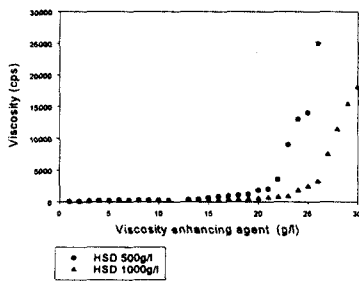


Fig.1 The variation of the Viscosity of treatment liquor according to the viscosity enhancing agent

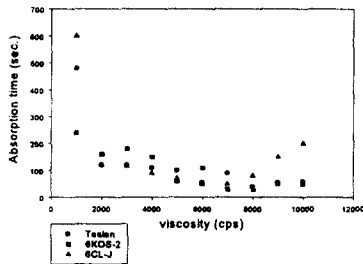


Fig.2 The relationship between viscosity of treatment liquor and absorption time for HSD coated Nylon fabrics

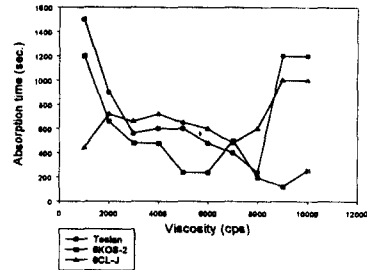


Fig.3 The relationship between viscosity of treatment liquor and absorption time for HSD coated calendering Nylon

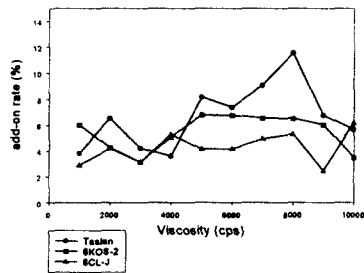


Fig.4 The relation between viscosity and add-on rate for HSD coated Nylon fabrics

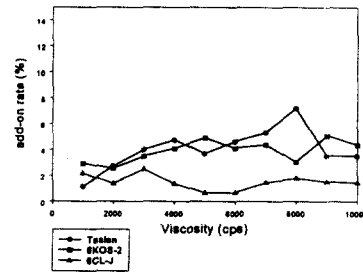


Fig.5 The relation between viscosity and add-on rate for HSD coated calendering nylon fabric

또한 Fig.4와 Fig.5는 3종 직물에 점도에 따른 add-on 율을 나타낸것이다. Fig 2,3의 점도에 따른 흡수시간의 변화와 마찬가지로 5000~8000cps에서 높은 add-on 율을 가짐을 알 수 있으며, 또한 calendering한 직물의 경우 현저히 낮은 add-on 율을 가지며, 이는 180g/yd의 후직직물에서 두드러지게 나타난다.

3.3 흡수제 처리에 따른 대전성

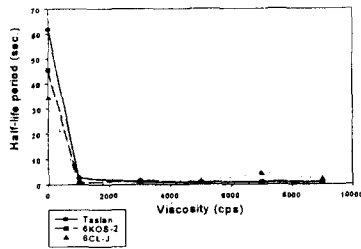


Fig.9 Half-life periods of surface voltage on nylon fabrics according to absorbent viscosity

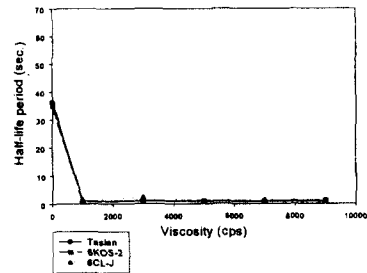


Fig.10 Half-life periods of surface voltage on calendering nylon fabrics according to absorbent viscosity

3.4 흡수제 종류에 따른 흡수성

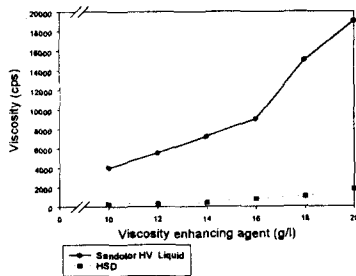


Fig.11 The variation of the viscosity of treatment liquor according to the viscosity enhancing agent for each kinds of absorbents

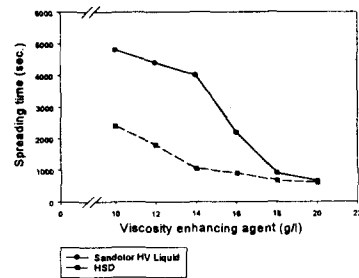


Fig.12 The variation of the water spreading time of Nylon fabric according to the viscosity enhancing agent for each kinds of absorbents

Fig 11은 2종의 흡수제에 대한 증점제의 양에 따른 처리액의 점도 변화를 나타낸 것이다. 같은 양의 증점제에서 Polyether로써 개질된 비이온성 실리콘계 흡수제인 Sandotor HV Liquid가 -OH를 가진 비이온성 실리콘계 흡수제인 HSD에 비해 월등히 높은 점도를 가짐을 알 수 있다. 또한 Fig 12는 2종의 흡수제에 대한 증점제의 양에 따른 흡수처리된 나일론 직물의 물 퍼짐 시간을 나타낸 것이다. HSD의 -OH 말단기로 인해 높은 흡수성을 가짐을 알 수 있다.

3.6 세탁회수에 따른 발수성

Kinds of fabrics		water repellency				
		Number of laundering				
		1	2	3	4	5
Taslan	normal	90	90	80	80	80
	calendering	90	80	70	70	70
6KOS-2	normal	70	70	50	50	50
	calendering	90	90	90	80	80
6CL-J	normal	90	90	90	90	80
	calendering	90	90	90	80	80

Table 1. Water repellency on various Nylon fabric and time after laundering

4. 결론

1. 편발수/편흡수에서 흡수제의 점도 증가를 위한 증점제의 첨가는 20g/l 이상이 되어야만 코팅이 가능하다.
2. 흡수 처리액이 0~4000cps의 저점도일때는 흡수시간이 느려 흡수성이 나쁘나 5000cps 이상의 고점도에서는 흡수시간이 단축되어 만족할만한 흡수성을 얻을 수 있다.
3. 편발수/편흡수 가공에 의해 합성섬유인 나일론의 표면전압 반감기가 월등히 줄어들어 우수한 대전방지성을 나타낸다.
4. 흡수제로서는 말단기가 하이드록실기인 비이온성 실리콘계 흡수제가 Polyether에 의해 개질된 비이온성 실리콘계 흡수제보다 증점제에 의한 점도 증가는 어려우나 우수한 흡수성을 나타낸다.

5. 참고문헌

- (1) 小林 茂, 加工技術, 29, 4, 30-33, (1994)
- (2) 出口 和光, 纖維加工, 45, 3, 101-107 (1993)
- (3) 松川三郎, 纖維機械學會誌, 46, 7, 53-61 (1993)
- (4) 김성동, 韓國染色加工學會誌, 7, 1, 23-31 (1995)
- (5) F.J.Carrion-Fite, *Textile Res. J.*, 64, 1, 49-55 (1994)