

PVC(Polyvinylchloride)섬유의

열 수축률에 관한 연구

오승민, 임종철, 최선호, 박용완, 김환철

전북대학교 섬유공학과

1. 서론

PVC사의 연신은 Fig. 1과 같이 끓는 물 속에서 이루어지며 연신 후 정전기 방지를 위해 유제를 습식 방법으로 처리한다. 따라서 건조와 heat set chamber에 들어가기 전 어느 정도의 수분과 유제를 함유한 채 각각의 chamber를 통과하며 건조, heat set된다.

본 연구의 목표는 연신 후 squeezing roller의 접압에 따른 건조시간의 관계와 heat set온도, 시간에 따른 열 수축률의 관계를 알아보고자 한다.

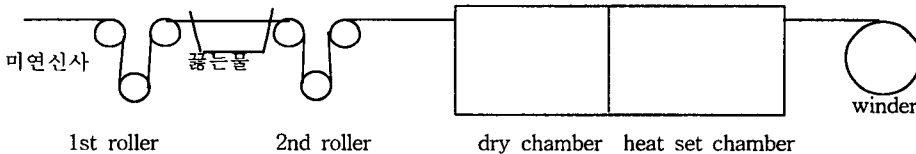


Fig. 1 Schematic for the drawing system

2. 실험

2.1. Pick-up률 측정

수분의 량에 따른 건조 정도를 측정하기 위해서 pick-up율을 달리한 시험 편을 제작하였다. Pick-up율은 UENOYAMA KIKO CO., LTD. L-552 고압 padder를 사용하여 roller의 접압을 변경시킴으로써 조절하였다. 시험편의 pick-up율은 아래의 식을 사용하여 구하였다.

$$\text{PVC사의 pick-up률(\%)} = \frac{\text{처리후중량} - \text{원중량}}{\text{원중량}} \times 100$$

원중량 : 물에 미연신 PVC 사를 침지하기 전 중량

처리 후 중량 : Squeezing roller에 한 번 통과시킨 후 측정된 중량

2.2. 건조에 따른 수분률 측정

건조 시간이 증가함에 따른 시험편의 수분률 변화 정도는 열풍 건조기를 사용하여 시험하였다. 서로 다른 pick-up율을 가진 PVC 사를 열풍 건조기에 넣고 일정 시간동안 건조시킨 후 무게를 측정하여 이것을 다음 식을 사용하여 수분률로 환산하였다.

$$\text{수분률(\%)} = \frac{\text{건조후중량} - \text{원중량}}{\text{원중량}} \times 100$$

원중량 : 건조된 PVC사의 중량

처리 후 중량 : Oven에서 일정 시간 건조된 PVC 사의 중량

건조 온도는 100℃, 110℃, 120℃로 변화시키면서 각 온도에서의 수분률 변화 경향을 측정하였다.

2.3. 열 수축률 측정

PVC사를 다발로 묶은 후 30cm 길이로 절단하여 시료를 절단하여 시료를 제작하였다. 이 시료를 100℃로 미리 예열된 오븐에 집어넣고 60분간 열 수축률을 시킨 후 처음 길이(L)와 수축률의 길이(L')를 측정하여 다음 식으로 열 수축률을 구하였다.

$$\text{열수축률(\%)} = \frac{L - L'}{L} \times 100$$

3. 결과 및 고찰

PVC섬유의 연신은 습열연신을 행하고 있어서 건조, heat set공정에 들어가지 전 수분을 함유하고 있다. 만약 연신 후 건조 전에 적정 압력의 squeezing roller를 설치한다면 그 만큼의 건조 시간을 단축할 수 있을 것이다.

Fig. 2는 고압 padder의 압력과 pick-up율과의 관계를 나타내는 그래프로서 padder의 압력이 증가할수록 pick-up율은 직선적으로 감소하는 경향을 보이고 있다.

Fig. 3은 heat set 온도와 시간에 따른 수축률의 관계를 나타내는 것으로서 heat set 시간이 1분 경과 후 수축률은 급속한 감소를 보이며 그 후 완만한 감소 경향을 보이고 있다. 또한 heat set 온도가 증가할수록 수축률은 감소함을 알 수가 있다.

Fig. 4는 padder의 압력이 1, 2, 3kgf/cm²일의 시험 편을 100℃의 건조 온도에서 시간의 경과에 따른 각 시험편의 수분률 변화 경향을 나타낸 것으로 padder의 압력이 증가할수록 수분률은 감소함을 알 수 있었다. 따라서 padder의 압력이 클수록 건조시간이 단축됨을 생각할 수 있다.

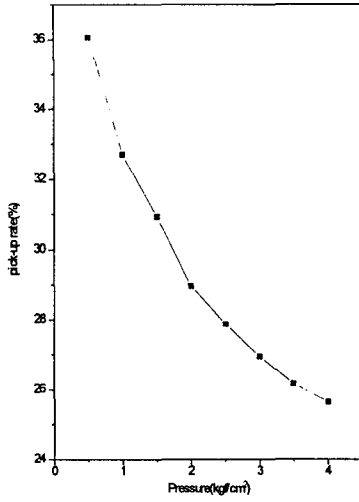


Fig. 2 Relationship between the pressure and the pick-up rate

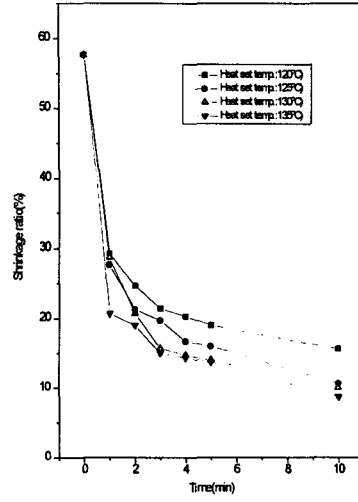


Fig. 3 Relationship between the heat set time and the heat shrinkage

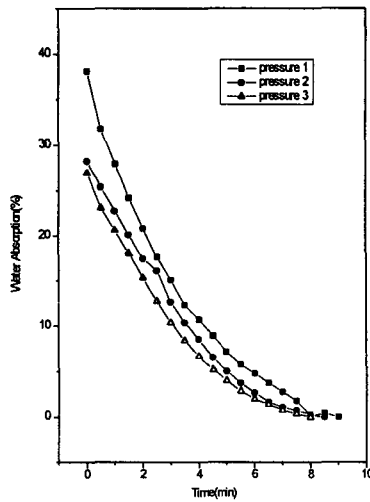


Fig. 4 Relationship between the time and the water absorption at the temperature of the 100°C

4. 결론

- 1) heat set시간, 온도가 증가할수록 수축률은 감소하였다.
- 2) padder압력이 증가할수록 수분률은 감소하였다.

5.참고 문헌

1. S. M. Oh and J. Ch. Lim, *J. Korean Fiber Soc.*, **34**, 215(1997).
2. R. Gachter and H. Muller(Ed.), "Plastics Additives Handbook", pp.204-309, Hanser, N. Y., 1987.
3. Ch. B. Park, *LUCKY Polymer Technology*, **13**, 45(1990).
4. K. J. Kim, *J. Korean Fiber Soc.*, **21**, 331(1984)
5. 김상용외 2인, "섬유물리학", p. 223, 반도출판사, 1990.
6. 김성연, "피복재료학", p. 24, 교문사, 1993.