

RF 접합용 폴리우레탄 코팅 직물

Polyurethane-coated Fabric for RF Welding

박종철, 이진욱, 윤남식¹, 왕치엔¹, 김홍제²

우일염직(주), ¹경북대학교 섬유시스템공학과, ²한국봉제기술연구소

Abstract

Radio-frequency(RF) weldable polyurethane-coated fabric was prepared by knife coating of presettled and cire-finished nylon fabric using optimized coating formulation including RF-sensitive commercial polyurethane resins. The physical properties, adhesion strength, peeling strength, abrasion strength, flexibility, and hydrostatic water resistance of the prepared coated fabric were good enough to show no significant difference with regular coating. Additionally the prepared coated fabric had silky and soft touch without tackiness.

1. 서 론

RF (radio frequency) 접합(welding)은 Dielectric welding 혹은 High frequency (HF) welding 이라고도 불리며, radio파를 이용하여 두 종류의 물질을 접합하는 기술이다. 일반적인 RF 접합과장은 27.12 MHz가 이용된다.

RF 접합이 가능하기 위해서는 접합될 물질의 극성(dipole moment)이 커서 전자기계 내에서 열을 발생하여야 하기 때문에, RF 접합이 가능한 물질은 제한이 된다. 이러한 점에서 RF 접합에 가장 적합한 소재는 PVC이며, 폴리우레탄이나 EVA도 접합이 가능하다. 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, PTFE 등은 열가소성이면서도 일반적으로 RF 접합은 불가능하다.

이러한 RF 접합은 많은 장점을 가지는데, RF가 조사된 부분에만 열이 발생하여 접합되므로 원단 전체의 열에 의한 노화를 막을 수 있으며, 순간적인 가열접합이 가능하고, 고분자 자체가 용융하여 접합되므로 별도의 접착제를 필요로 하지 않는 환경친화적인 장점이 있다.

코팅용으로 가장 널리 사용되고 있는 폴리우레탄은 극성이 커서 자체로서는 RF를 흡수하여 용융되는 성질을 가지고 있으나, 실제로 코팅 시 chain extender 및 가교제 등을 사용함으로써 인해 가교가 되어 열에 의한 용융이 어려워진다. 따라서 일반적으로 PU 코팅물의 RF에 의한 접합은 이루어지지 않고 있다. 그러나 최근 chain extender의 종류 및 비율 등을 조절하여 코팅막으로서의 물성은 유지하면서 연화점(softening point)를 낮추어 RF 접합이 가능한 폴리우레탄수지가 일부 시판되고 있다. 따라서 이러한 수지를 base로 하여 용도에 적합한 첨가제 처방이 확립될 경우 RF 접합이 가능한 폴리우레탄 코팅 직물의 개발이 기대되고 있다.

본 연구에서는 시판 중인 RF 감응형 폴리우레탄 수지를 base 수지로 사용하여, RF 감응성을 높일 수 있는 첨가제의 처방을 확립하고, 용도에 맞는 RF 접합이 가능한 폴리우레탄 코팅직물을 개발하고자 하였다.

2. 실험

기포로서 사용한 나일론 직물은 210HD 및 420HD 옥스포드 원단을 사용하였다. 수지 선정에 있어서는 시판되는 PU 수지를 수거하여 RF 감응성이 높은 수지를 선정하였다. 사용한 RF 접합기의 주요 사양은 발전주파수 27.12 MHz, 최대 출력 11 KW, 최대 가압력 300 Kgf 이었다. 적정 수지를 선정한 후, 수지의 농도 및 점도, 건조온도 및 속도, 가교제의 첨가량에 따른 접합성 등에 대해 시험하였다. 각 조건에서 얻어진 코팅 시험포에 대해 접착강도, 박리강도, 마찰강도, flexibility, 내수압 등을 시험하였다.

3. 결과

예비실험을 통하여 RF 접합에 가장 효과적인 PU 수지로 N사의 수지를 선정하였다. 가교 첨가제로서는 접착강도, 박리강도, flexibility 면에서 우수한 D-ACE 575가 선정되었다. 이러한 수지 및 첨가제를 이용한 경우 시험 결과에서 얻어진 가장 적합한 가공조건을 table 1에 나타내었다.

Table 1. RF 접합용 코팅직물의 가공 조건

공정	Setting → Cire 1회 → 건식 knife 코팅3회(BASE 2회, TOP1회) → 후발수 → Setting		
작업 속도	30m/min		
건조 온도	150℃		
코팅	knife	1차 : 2mm	2차 : 2mm 3차 : 3mm
	도포량	50g/yard	

Table 1의 가공조건에서 코팅한 RF 코팅물과 일반 PU 코팅물의 RF 시간에 따른 접착강도를 그림 1에 나타내었다. 그림에서와 같이 일반 코팅물은 RF에 의해 접착이 거의 일어나지 않지만, RF 코팅물은 3초 정도의 RF에 의해 충분한 접착강도가 얻어짐을 알 수 있다. 접착강도 이외에 박리강도 마모강도, flexibility, 내수압 등도 만족할 정도의 값을 얻을 수 있었다.

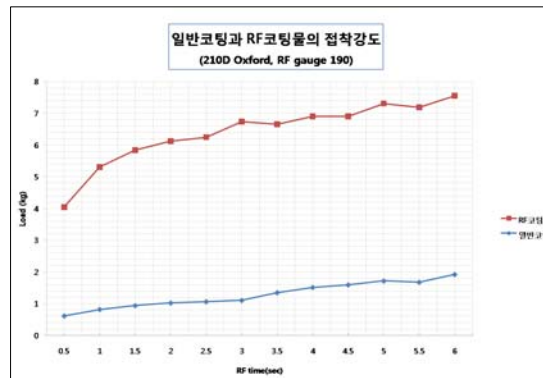


Fig. 1. Adhesion strength of regular and RF-sensitive coating.

감사의 글

본 연구는 중소기업청의 중소기업기술혁신개발사업의 연구수행 결과임.