

고무보강용 폴리에스테르섬유의 접착력 향상에 관한 연구 (I)

최재호*, 반시영 , 조성호
(주)삼양사 산자기술연구소

The Study on the Adhesion Improvement of Rubber-Reinforcement Polyester Fiber (I)

Jae-Ho Choi*, Si-Young Ban, Seong-Ho Cho

Industrial Materials R&D Center, Samyang Corporation, Daejeon, Korea

1. 서론

섬유와 고무의 접착은 고무산업에서 매우 중요한 관심사이다. 타이어나 고무벨트등의 소재에 널리 쓰이는 섬유 중 레이온, 나일론과 같은 보강섬유들은 표면에 극성기를 가지고 있기 때문에 레소시놀-포름알데히드-라텍스(RFL)접착제를 사용하여 이들 보강섬유들을 고무에 잘 접착시킬 수 있다. 그러나, 가격이 저렴하고 기계적 물성이 우수한 폴리에스테르 섬유의 경우는 표면활성화도가 이들 섬유에 비해 부족하므로, 고무와 접착시키기 위해서는 RFL 접착제 처리에 앞서 섬유표면에 대한 전처리가 요구되어진다.

현재 폴리에스테르 섬유의 경우 RFL 접착제를 처리하기 전에 에폭시계나 이소시아네이트계 접착제로 1차 전처리를 하고 있다. 이 전처리 절차를 폴리에스테르 섬유의 표면 접착 활성화라고 한다. 본 연구에서는 이러한 전처리 공정에 사용되어지는 Epoxy계 접착제 조성과 열처리 조건을 최적화하는 연구를 수행하였고, 이를 통해, 폴리에스테르 섬유를 SBR, EPDM등 다양한 고무재질의 표면에 보다 우수하게 잘 접착시킬 수 있었다.

2. 실험

2.1. 재료

보강섬유로 사용된 폴리에스테르는 산업용으로 쓰이는 폴리에스테르 고강력사 1000d/192f이며, 접착제에 사용된 라텍스는 SB 라텍스이고, 접착고무로는 EPDM, SBR를 사용하였다.

2.2. 실험

접착실험은 다음과 같은 과정을 통해 시험편을 준비한 후 KS M ISO 4647의 H-Test 시험법과 KS M 6787에 의거한 Peel adhesion 시험법을 사용하였다.

[폴리에스테르 섬유 → 표면접착 활성화제로 1차 코팅 → 건조 및 부분경화 → RFL접착제로 코팅 → 건조 및 경화 → 고무가교 → 접착실험]

3. 결과 및 고찰

에폭시 접착제를 사용할 경우 최종 접착력에 영향을 미치는 여러가지 요소들이 있는데 이를 요약하면 다음과 같다. 에폭시 조성, 에폭시 제조방법, 섬유표면의 접착제 코팅양, 열처리 온도, 열처리 시간 등이다.

3.1. 에폭시 조성에 따른 접착강력 변화

본 연구진은 수용성이면서도 활성도가 매우 높은 개질 에폭시 수지를 개발하였다. 이 수지에 사용된 Ethyleneglycol diglycidylether계의 에폭시 함량을 변화시켜가면서 접착력 변화를 관찰하였다.

Table 1. 에폭시 함량에 따른 접착강력 변화

접착제내 에폭시 함량(%)	50	65	85
에폭시 전처리 후 접착강력(kgf)	2.5	3.1	4.2
RFL 처리 후 접착강력(kgf)	3.9	4.8	4.9

3.2. 전처리 조건에 따른 접착강력 변화

에폭시 수지를 코팅할 때, Pick-up률에 따른 접착강력 변화는 아래 Table 2 와 같다. Pick-up 률이 증가할수록 섬유표면의 활성화도가 증가하여, 접착강력이 증가하지만, 최대점을 지나면서 감소하는 경향을 보인다.

Table 2. 에폭시 Pick-up률에 따른 접착강력 변화

Pick-up률(%)	0.5	1	2	3
Peel 강력(kgf)	6.6	9.7	11.0	9.0

Table 3 에서 240℃에서의 건조시간에 따른 접착력 변화를 나타내었는데, 5분 열처리였을 때, 최적의 접착강력을 나타내었다.

Table 3. 에폭시 열처리 시간에 따른 접착강력 변화

열처리 시간(분)	1	3	5	10
Peel 강력(kgf)	1.7	2.3	2.7	2.0

4. 결론

본 기술은, 1차 전처리 과정에서 사용되는 에폭시 접착제 조성을 최적화 함으로써, Pick-up량을 늘리지 않고서도 기존 제품보다 우수한 접착강도를 얻을 수 있었다. 또한, 여러 전처리 조건이 접착강력에 미치는 영향을 관찰하였다.

5. 참고 문헌

- 1) 임원우, "타이어와 접착", 접착 및 계면, 2001, 2(4).
- 2) Mark Hellmans, Klaus Dilger, "Manual Application of Adhesives"접착 및 계면, 2006, 7(4).
- 3) 김현중, 김대준, "에폭시수지 접착제의 특성과 응용", 접착 및 계면, 2001, 2(2).
- 4) Samuel Fays,"Adhesive Bonding Technology in Automotive Industry", 접착 및 계면, 2003, 4(2).