

고고형분 표면사이즈액 적용을 통한 제지공정의 에너지 저감 기술

류 훈, 김영석, 이학래¹⁾, 정영빈¹⁾

(주) 삼양제넥스, 서울대학교 산림과학부¹⁾

제지산업은 제조 공정에 다량의 물을 사용하기 때문에 건조공정에서 많은 에너지가 소비되는 에너지 다소비산업이다. 제지공정의 건조 에너지 저감을 위해 건조 전에 습지필의 수분을 낮춰야 하는데, 이를 위해 제지 습부공정에 다양한 약품들이 탈수성 개선을 위해 사용되고 있다. 이렇게 건조된 종이는 종이의 강도 향상을 위해 표면사이징 공정을 거치게 되는데, 이 공정에서 농도가 낮은 전분 호액을 도포할 때 다시 수분이 지필 내부로 흡수되어 이후에 건조 공정이 필수적으로 수반된다. 이런 표면사이징 공정은 종이의 강도 개선에 가장 효과적인 방법이기 때문에 표면사이징 공정에서 적합한 변성전분을 개발하여 건조부하를 저감시키는 노력이 필요하다.

본 연구의 목적은 라이너지의 사이즈프레스 공정에서 표면사이즈 액의 농도를 올려 사이즈 프레스 후 건조공정에서 사용되는 스팀 사용량을 줄여 에너지를 저감하는 것이다. 따라서 본 연구에서는 전분의 경시안정성 개선으로 점도를 낮게 유지하고, 전분 제조공정의 폐수 부하를 경감하기 위해 산화제의 적용 조건에 따른 전분의 물성 변화를 파악하였다. 고고형분 표면사이징을 위해 제조된 전분을 안산에 소재한 D 제지회사에서 현장 시험을 실시하였다. 시험에 생산된 지중은 CK180이었다. 현장 시험을 위하여 기존 산화전분 적용과 새로 개발된 전분을 적용하여 비교 평가하였다. 기존 산화전분의 평균 농도는 12.5%이었으며 새로 개발된 전분의 평균 농도는 14.6%로 표면사이즈액의 농도가 약 2% 높았다. 호액의 점도는 농도가 2% 증가하였지만 기존 산화전분과 유사하여 성공적으로 현장 적용 되었다. 또한 표면사이즈액의 농도를 2% 올리면서 건조공정에 소요되는 건조에너지를 약 4% 이상 줄일 수 있는 것으로 나타났다.

현장 시험을 통해 확인한 종이의 압축강도는 MD방향과 CD 방향 모두 유사한 것으로 나타났다. 기존 산화전분을 적용한 대조구의 경우에 MD 방향의 압축강도는 4.18이었고, 본 연구를 통해 개발된 시제품을 적용한 실험구의 경우에 MD 방향 압축강도는

4.32이었다. 그리고 CD방향의 압축강도는 대조구와 실험구에서 각각 3.04와 3.00으로 유사한 수준으로 확인되었다.

결론적으로 표면사이즈액의 농도를 2% 올림으로써 약 4% 이상의 건조 에너지를 저감할 수 있었으며, 강도 저하는 없는 것으로 나타났다. 이것은 전분의 개질을 통해 점도 안정성을 개선함으로써 표면사이즈액의 고고형분화를 하게 되면 스팀사용량을 줄여 건조에너지를 저감할 수 있고, 또한 표면에 도포하는 표면사이즈액의 양을 늘릴 수 있어서 궁극적으로 종이의 강도도 향상시킬 수 있는 기술이 될 수 있음을 의미한다. 따라서 향후 백상지로 본 기술을 확대한다면 국내 제지산업의 에너지 저감에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.