

섬유저감형 하이로딩기술 개발

박시한, 최병동, 윤석기, 박현민, 이성린, 이학래¹⁾, 윤혜정¹⁾

무림피앤피주식회사, 서울대학교 산림과학부¹⁾

종이는 목재 섬유 섬유간 발생하는 수소결합에 의해 강도적 성질이 발현되는 특성이 있다. 종이를 목재 섬유만으로 제조하게 된다면 강도 특성이 우수한 종이의 생산이 가능하나, 평활성이 낮고, 인쇄 및 필기적성이 불량한 제품이 생산될 수밖에 없어 이를 개선하기 위한 방법으로 다양한 미립의 무기질 충전물을 부원료로 사용하고 있다.

충전물 사용을 통하여 제품의 광학적 특성, 면 특성 및 인쇄적성 등 다양한 물성 개선이 가능하나, 미립의 충전물이 섬유간의 결합을 방해하여 종이의 강도적 성질 저하를 발생시킬 수 있다. 또한 단순한 충전물 투입량의 증가를 통한 로딩 함량의 증가를 피할 경우 공정 상 탈수성 및 보류도 저하와 같은 각종 습부 화학적 문제가 발생할 수 있다. 충전물 사용에 따른 종이의 강도적 성질 저하 및 습부 화학적 문제와 같은 단점을 극복한다면 목재 섬유 사용량 절감을 통한 친환경제품 생산이 가능할 뿐만 아니라 경제적 이익을 기대할 수 있다. 위와 같은 충전물 사용에 따른 단점을 극복하기 위하여 다양한 방법이 존재하며 충전물 표면 개질 처리 및 구조화 기술이 그 중 하나이다.

충전물의 표면 개질 처리는 Layer-by-Layer assembly 기술을 통하여 가능하다. 이 기술은 기질의 표면 위에 반대의 전하를 띠고 있는 물질을 번갈아 가며 순차적으로 흡착시키는 기술로 원하는 수만층의 층을 형성시켜 기질 표면을 개질 하는 것이다. 상반된 이온성의 물질을 이용하여 자연스러운 흡착을 유도하기 때문에 self-assembly 기술로 불리기도 하며 기술의 개념이 간단하고 특별한 외부 에너지가 필요하지 않으며 다양한 기질에 적용할 수 있다는 장점이 있다.

충전물 투입량이 증가된 종이를 생산하기 위한 또 하나의 방법은 충전물을 구조화시키는 방법이다. 이 기술은 전기적 성질을 띠고 있는 고분자 물질을 사용하여 충전물의 크기를 증대시키는 방법으로 본 기술을 사용하게 되면 섬유간에 충전물 응집체의 덩어

리가 분포하므로 섬유 사이에 수소결합을 저해 하는 요소가 감소하여 종이의 강도 저하를 예방할 수 있다.

이와 같이 충전물의 개질 처리 기술 및 응집체 구조화 기술을 적용하여 종이를 생산한다면 펄프 섬유의 사용량을 저감시킨 상태에서 종이의 지함, 균일성 및 강도적 성질을 유지하는 종이를 제조할 수 있을 것으로 판단된다.

이에 본 연구에서는 충전물의 투입량 증가에도 탈수성 및 보류도 저하와 같은 각종 습부 화학적 문제 발생이 없고, 강도적 성질 및 벌크 특성이 대등한 종이 제조를 가능하게 하는 충전제의 표면 개질처리 및 구조화 기술을 개발하고 동 기술이 적용된 충전물을 실제 제지공정에 투입하기 위한 방법을 모색한다.