

신문지 재활용 공정의 일차 점착성 이물질 실시간 정량을 위한 새로운 방법

김동호* 류정용 김용환 송봉근

본 연구는 신문지 고지의 점착성 이물질 중 Primary Stickies의 정량에 관한 것으로서, 실제 신문지료를 화상분석하여 실시간으로 매크로크기의 점착성 이물질을 측정할 때 효율적인 측정조건을 탐색하여 제지공정의 1 현장에서 일차 점착성 이물질을 정량하는 새로운 측정기의 측정 기준을 제시하고자 하였다.

이물질이란 제지공정에 의도적으로 첨가되지 않은 물질의 총칭으로 dirt 및 각종 점착성 이물질 즉, stickies를 들 수 있다. 이 가운데 스틱키(stickies)란 부드럽고, 점착성을 나타내는 이물질의 총칭으로 주로 점착제와 왁스에 의해 형성된다. 스틱키는 고지 재활용의 효율성을 가장 크게 저해하는 이물질로 와이어, 펠트 및 기타 공정요소에 부착되어 초지 시 지절을 발생시킴으로써 생산성을 저하시킬 뿐 아니라, 외관상 상품가치와 인쇄적성을 저하시키며, 최종 제품의 강도적 물성 및 가공적성에도 영향을 미친다. 특히 국내에서는 원가절감을 위해 고지의 재활용율을 증대시키고자 전력을 다하고 있으며 환경보호 및 용수 절감을 위해 공정수를 절감하고 궁극적으로는 무방류화를 목표로 하고 있어 토지 계 내의 점착성 이물질의 투입과 농축 현상이 심각하게 진행되고 있는 실정이다.

초지공정에서 발생하는 스틱키 즉 점착성 이물질은 미세한 스크린의 슬롯 폭인 0.15-0.3mm 이상의 크기를 가져 스크린에 의해 분리될 수 있는 매크로 스틱키(macro stickies)와 이보다 작은 마이크로 스틱키(micro stickies)로 크게 분류된다. 즉 매크로 스틱키는 스크린에 의해 분리될 수 있으나 마이크로 스틱키는 스크린을 통하여 기계적으로 분리할 수 없다는 문제점을 지니고 있다. 스틱키는 또 거동 특성에 따라 primary stickies와 secondary stickies로 구분할 수 있다. primary stickies는 펄핑과정에서 점착성 이물질이 파괴됨에 따라 나타나지만, secondary stickies는 지류 제지공정의 백수에

용해되거나 분산된 상태인 1 μ m 이하의 콜로이드로 존재한다. 이러한 secondary stickies는 pH, 온도의 변화나 각종의 첨가제에 의해 응집이나 흡착 등을 발생할 수 있는 잠재적 문제점 등을 가지고 있다. 예를 들어 양성 고분자의 첨가는 펄프 섬유를 응집시킬 뿐 아니라 지료에 함유된 secondary stickies의 안정성을 저하시켜 응집, 침적시키는 작용을 한다. 따라서 분리가 어렵고, 제지공정에서 문제를 일으키기 쉬운 2차 스틱키를 적절히 제어하기 위한 기술 개발은 용수절감 뿐 아니라, 초지공정의 침적물 절감을 통한 공정개선에도 매우 중요한 요소기술이라 할 수 있다.

강조하지만 2차 스틱키의 경우 이를 감소시키기 위한 방안이 설정되지 않는 경우에는 용수사용량을 절감시키는 것이 어려워진다는 문제점도 지니고 있다. 이러한 1차 스틱키는 일차 스틱키의 미분화로인하여 상당부분 비롯되므로 일차 스틱키의 분석 및 적절한 정선 처리는 공정 및 품질관리의 측면에서 매우 중요하다.

이러한 문제점을 정확하하게 진단하고 해결하기 위해서는 우선적으로 원료 및 공정 중에 함유된 dirt 및 스틱키를 실시간으로 정량할 수 있는 기기의 개발이 필요하며, 또 DIRT 및 스틱키 제어에 사용될 수 있는 현장 분석기술의 확립이 요청된다. 특히 정량 분석에 많은 시간이 소요되는 기존의 방법 및 분석기기 등은 지금까지 고속으로 초지되는 실제 현장의 초지기 운전 효율 측면에서 실질적인 도움을 줄 수 없었다.

즉 정선과정에 있는 일단의 원료에 대하여 많은 시간과 노력을 들여 분석하였다 하더라도 그러한 특징을 지닌 원료는 이미 제품으로 만들어진 이후로서 장시간이 소요되는 분석결과를 활용한 생산공정의 효과적인 조절은 전적으로 불가능한 것이 현실이다.

만일 현장 원료의 오염 상황을 실시간으로 분석할 수 있다면 보다 효율적인 생산공정의 조절은 물론, 최종 제품의 균일성을 혁신적으로 개선하여 그 품질을 현격히 향상시킬 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 국내 제지산업의 실정에 맞는 매크로 스틱키 등의 오염물질의 실시간 현장 분석기기를 개발하고, 이를 활용한 오염물질 분석기술을 확립함으로써 폐지 재활용에 따른 공정 트러블을 미리 예측하고 절감시킬 수 있는 제지기술을 도모하였다.

만일 dirt 및 잉크 측정 설비와 DEBRIS 측정 설비를 종합한 새로운 실시간 stickies 측정 설비를 개발하고 우리 현실에 맞는 그 적용방법을 확립한다면 이를 활용하여 재활용 제지공정의 stock preparation part를 monitoring, 평가함에 따라 보다 효율적인 폐지 재생공정 관리가 가능하리라 기대된다.

즉 청정한 폐지 재활용 체계의 구축에 절실히 요구되는 현장 실시간 계측설비의 개발 및 그 활용법 확립을 이루어 생산단계에서부터 오염물질의 발생, 축적을 최소화하고 폐자원 재활용성을 제고하는 환경 친화적 신 공정의 구현을 촉진하는 것이 본 연구의 목표이다.