

ONP 재활용 공정의 이차 점착성 이물질에 대한 탄산칼슘 충전제의 Passivation 효과

정소현 · 류정용 · 성용주 · 송봉근

한국화학연구원 펄프제지연구센터

스틱키(stickies)란 초지공정에 존재하는 소수성 물질의 총칭으로서 여기에는 styrene-butadiene rubber (SBR), polyvinyl acetate (PVAc), vinyl acetate (VA), polystyrene (PS), polyisoprene, hot melts (EVA, polyethylene, waxes), sizing agents (AKD, ASA) 등이 포함된다. 이러한 스틱키의 유입 경로는 주로 고지에 함유되어 있는 점착성 테이프, 도공파지 혹은 OMG로부터 유래된 라텍스, 잉크, 목재의 피치, 복사 토너 등이다.

초지계 내에 소수성 물질인 스틱키가 누적되면 와이어나 펄트의 막힘, 진공박스 및 포일에의 침적, 프레스 및 건조 실린더의 오염과 닥터 블레이드에의 누적, 와이어와 펄트 세척제의 사용량 증가, 지절에 따른 조업성 악화, 폐수 처리부하 증대 및 스틱키 제어 약품의 사용량 증가와 같은 다양한 문제를 야기한다. 아울러 제품에 잔존하는 스틱키의 양이 증가되면 인쇄 및 각종 가공단계에서 심각한 문제를 초래하게 되는데 특히 제품 생산의 최종단계에 가까울수록, 가공처리의 후반부에 근접할수록 경제적인 손실이 증폭되는 것은 기지의 사실로서 초지공정의 생산성과 품질의 향상 및 최종 제품의 품질을 개선시키기 위해서는 스틱키를 적절히 제어할 수 있는 기술이 요청되고 있다.

특히 근래에 들어 고지 이용률이 증대하고 있을 뿐 아니라 그 품질 또한 크게 열악해짐에 따라 고지 원료를 통한 스틱키의 유입이 증대되고 있어 이를 적절히 처리할 수 있는 기술의 필요성이 더욱 커지고 있다. 특히 이와 같은 현상은 국산 고지의 활용비율이 높은 신문용지 생산 공정에서도 예외가 아니다. 최근 국내 고지 재생공정은 특히 환경보호를 위해 용수 사용 절감을 위한 초지공정의 폐쇄화가 심도 있게 추진되고 있어 스틱키에 의한 공정 오염과 이에 따른 생산성과 제품의 품질 저하가 더욱 심화되고 있는 추세이다. 따라서 신문용지생산 공정의 효율적 운용 및 최종 제품의 인쇄 및 기타 가공측면에서 스틱키 제어 기술의 확립이 절실히 요청된다. 전술한 스틱키 제어기술은

스틱키 정량법의 확립으로부터 비롯된다고 할 수 있으며 이를 위해 지금까지 다양한 연구가 수행되어 왔다.

초지공정에서 존재하는 스틱키는 일차 스틱키(primary stickies)와 이차 스틱키(secondary stickies)로 크게 나눌 수 있다.

일차 스틱키란 펄핑 공정에서 분리된 스틱키가 추후 공정이 진행됨에 따라 변화하지 않고 일정한 특성을 나타내는 스틱키를 말하며, 이차 스틱키란 스틱키 가운데 초지공정 내에서 물리화학적인 변화를 일으켜 그 성상이 지속적으로 변화되는 스틱키를 말한다.

이중 특히 이차 스틱키는 초지공정에서 고분자 첨가제의 투입, pH 또는 온도 변화, 교반조건 등이 변화되면 서로 응집하거나 충전물 또는 미세섬유와 함께 복합체를 형성함으로써 고도로 점착성을 나타내게 된다. 따라서 스틱키 성분 가운데 초지공정에서 문제를 야기하는 스틱키는 주로 이차 스틱키라고 할 수 있다. 따라서 이들 스틱키를 효과적으로 파악하고 이를 제어할 수 있는 기술을 개발하는 것이 초지공정의 안정화를 위해서 요청되고 있다. 아울러 전술한 이차 스틱키 역시 이후 제품에 포함되어 인쇄 등의 가공처리 시 인쇄기의 오염을 유발하고 작업성을 저해하는 문제유발 요인이 될 수 있음을 간과해서는 안 된다.

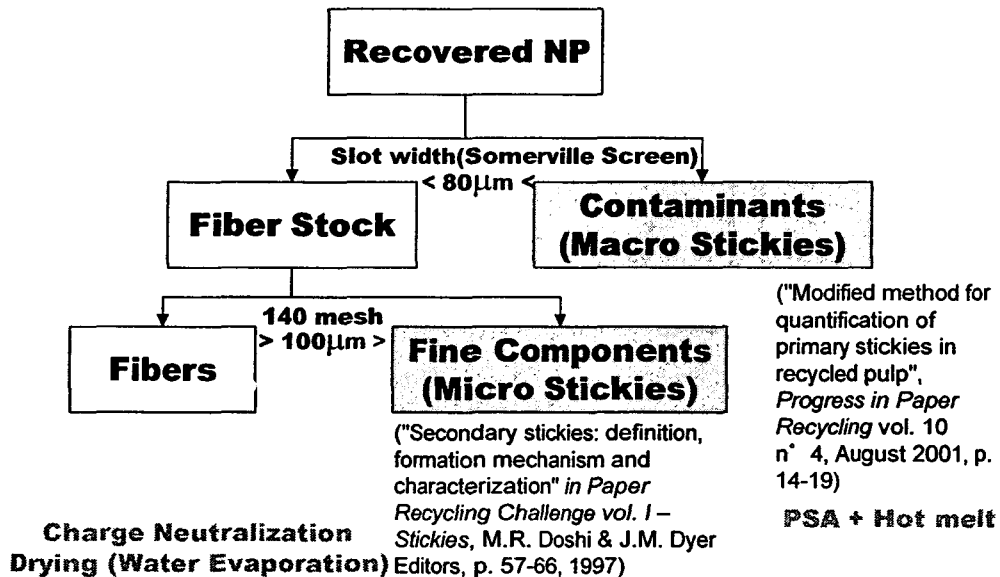


그림 1. 재활용 신문 고지의 SS 분류

이것은 전술한 이차 스틱키가 고지 재생공정을 통해 눈으로 식별될 수 없을 만큼 작은 크기로 종이에 보류되어 배출됨에 따라 생산공정의 안정화를 이룰 수 있을지 몰라도, 인쇄 등의 후 가공 처리의 경우에는 제품에 여전히 많은 스틱키가 함유됨에 따라 가공기의 오염이나 작업성의 저하 등을 유발할 수 있음을 의미한다. 따라서 스틱키를 제어하는 기술은 지금까지 일정수준 제거 후에 눈에 띄지 않도록 처리하고 종이에 최대한 보류시켜 초지계 외로 배출하는 기술로부터, 비록 생산 수율은 다소 감소되더라도 정선 처리 과정의 초기 단계에서 효과적으로 분리, 제거하여 생산공정의 오염을 막고 제품에 포함되지 않도록 처리하는 방향으로 전환되어야 한다. 이를 위해서는 물론 원료의 검수 과정에서 스틱키의 유입을 최대한 억제하여 기본적으로 제거되어야 할 스틱키의 총량을 줄이는 것이 바람직하지만 그 실천이 현실적으로 어려운 점을 감안할 때, 신문용지 초지공정의 스틱키 제거기술을 확고히 확립하기 위해서는, 무엇보다 제지 공정 내에 함유된 스틱키를 정량, 정성적으로 측정하는 기술의 확립이 중요하다.

기존의 이차 스틱키 정량은 공정수의 화학적 산소 요구량을 측정하거나 음이온성 이물질을 정전기적으로 중화시킨 공정수에 초조용구를 침지하여 스틱키가 흡착되는 정도를 측정하는 등으로 수행되어 왔다. 하나 전술한 공정수의 COD 측정법은 이차 점착성 이물질 이외의 기타 이물질을 함께 정량하는 문제점이 있으며 흡착법의 경우 역시 정전기적으로 중화되어 점착성을 나타내는 이물질만이 정량될 뿐 건조 시 농도 상승에 의해 점착성을 나타내는 부분이 고려되지 못한다는 단점을 지니고 있다.

따라서 연구에서는 새로운 이차 점착성 이물질 정량법으로서 한국화학연구원 펄프 제지연구센터가 개발, 등록한 특허 “골판지 고지의 점착성 이물질 제거방법 및 이의 정량방법(등록일자, 번호 : 2000/12/01, 0282820)”에 의거하여 신문지 재활용 공정의 공정수 내 이차 점착성 이물질 정량을 실시하였으며 특히 탄산칼슘 충전제의 Passivation 효과를 기타 충전제와 비교 분석하였다.