

회수율 향상을 위한 이중(Dual) 압력변동흡착 공정의 운전 및 설계 최적화

김승남, 고대호¹, 문 일[†]
연세대학교; ¹GS건설
(ilmoon@yonsei.ac.kr[†])

4-step PSA 공정의 경우 운전 압력이 증가 할수록 감압단계와 세정단계에서 버려지는 원료의 양이 증가하여 그 회수율을 감소시킨다. 이와 같은 문제를 보완하기 위하여 Rectifying PSA 공정과 Stripping PSA 공정을 설계하여 이중으로 기체 분리를 하는 방법에 대한 개발이 진행되고 있다. 이를 통하여 원료의 회수율을 한단계 증가시킬 뿐 아니라, 특히 이산화탄소를 포함하는 기체 성분의 경우 배출되는 이산화탄소를 최대한 포집할 수 있다는 특성이 있다. 같은 조건의 경우 70%대에 머물던 주 성분의 회수율을 90%이상까지 증가시킨다. 흡착 이론을 바탕으로 하여 시뮬레이션 모델을 구축하였으며, 시뮬레이션 및 최적화는 상용소프트웨어인 gPROMS를 사용하였다. 계산 시간이 매우 오래 걸리는 동적 최적화의 단점을 해소하기 위하여 Cyclic Steady State (CSS) 이론을 탑재하였으며, 주 성분의 회수율을 목적함수로 설정하였다. 최종 산물의 순도와 CSS 상태에 이르는 정도를 제한 요건으로 두었으며, 특히 본 연구에서는 지속적인 운전이 가능한 조건을 도출하기 위한 Rectifying section의 Waste와 Stripping section의 Feed의 양의 차이가 근소하다는 제한 조건을 추가로 설정하였다. 이를 통하여 본 공정의 운전 및 설계 최적화를 동시에 진행하였다.