

천연가스 플랜트의 다성분계 NGL 분리 공정 설계

유한아름, 김진국*

한양대학교

(jinkukkim@hanyang.ac.kr*)

천연가스 플랜트는 생산된 가스에 다량으로 포함된 액상천연가스(natural gas liquid, NGL)를 분리하여 LPG등 여러 가지 원료제품으로 정제하는 공정이 운용되며, NGL 분리 공정은 많은 양의 에너지를 소비하는 공정이어서 효과적인 공정 설계와 운전 조건의 최적화가 필요하게 된다. NGL 정제 플랜트는 대표적인 다성분계 혼합물 분리 공정으로서, 여러 개의 증류탑이 연속적으로 통합되어 구성되어, 최적의 증류탑 연결 순서와 그에 따른 최적 운전 조건을 도출하는 것이 용이하지 않다. 본 연구에서는 이러한 다성분계 증류탑 공정에 대한 설계를 체계적으로 하기 위하여, 증류탑의 열역학적 거동을 단순(short-cut) 모델로 예측하면서 기초적인 설계 자료를 획득하고 이를 통해 다양한 증류탑 연결 순서(distillation sequencing)의 조합을 최적화 기법을 통해 효율적으로 비교 검토하였다. 증류탑 공정에 대한 투자비와 운전비용을 모두 고려해 목적 함수를 설정하고, 첫 번째 단계에서는 단순 모델을 활용하여 가능한 모든 증류탑 연결 순서 중에서 전체 비용이 적은 증류탑 연결 순서를 선택하고, 선택된 증류탑 분리 공정은 두 번째 단계에서 상용 모사기를 활용하여 세부적으로 공정 모사하며 Matlab의 최적화 솔버(solver)를 활용하여 최적 운전 조건을 도출하였다. 제안된 연구 방법론을 천연가스 플랜트의 NGL공정에 적용하여, NGL분리공정의 효율성을 높이는 방안에 대한 연구를 하였다. 사사: 본 연구는 국토교통부 LNG 플랜트 사업단의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.