

열 통합과 시스템적 해석을 통한 에너지 공정 최적화 설계

김미애, 손현수, 김진국[†]

한양대학교

(jinkukkim@hanyang.ac.kr[†])

생산 공정의 운전은 공정 유체의 물성과 운전 특성을 충분히 고려하지 않고, 통상적으로 엔지니어들의 경험 지식 위주로 최적 운전 조건들을 선정하여 운영되고 있다. 공정 전체의 에너지 효율 향상을 위해서는, 열역학적인 관점에서 열 회수 또는 폐열 활용 특성을 이해하고, 열 회수 제한 조건을 시스템적 관점에서 체계적으로 해석하는 것이 중요하다.

본 연구에서는 공정 전체의 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 방안을 찾아 운전 조건을 결정하고, 도출된 개선 방안의 기술적 타당성을 조사하고, 예비 경제성 평가를 통해 에너지 절감의 실제적 효과를 제시하고자 한다.

사례연구를 통해 엔지니어의 경험 기반으로 설계된 공정의 설계 조건을 확인하고, HMB(Heat Mass Balance)와 에너지 사용 현황 등에 대한 자료를 분석하고, 핀치해석 방법론 등의 적용을 통해 대상 공정의 에너지 절감에 대한 잠재력을 확인하였다. 대상 공정의 에너지 효율 및 경제성을 개선하기 위해 열 회수 구성의 구조적 변경과 공정 유틸리티 공급 방안 변화를 검토하였다. 그에 따른 에너지 절감 효과를 확인하고 최적 에너지 사용 방안을 도출하였다.