

Hierarchical Energy Optimization of the Column Network of a Chemical Plant

박제훈, 이영학, 한종훈*

서울대학교

(chhan@snu.ac.kr*)

국내 화학 공장은 수십 년간 증설과 보수를 반복하면서 최적의 조건에서 조업을 하고 있지 못한 것이 현실이다. 본 연구에서는 각기 따로 증설된 라인간의 네트워크를 구성하여 라인 사이의 부하 분배를 최적화 하는 방법을 제시한다. 라인 간의 부하 네트워크는 목적에 따라 상부와 하부의 두 단계로 이루어져있다. 상부 단계의 부하 교환은 에너지 사용면에서 공정을 개선하기 위해 진행한다. 우선 에너지 사용 대비 제품의 생산성을 효율로 정의하고 조업 상황에 따라 실시간 최적화를 하기 위하여 효율에 가장 큰 영향을 주는 변수에 따라 구간을 나누어 최적화를 수행한다. 최적화에는 데이터에 기반을 둔 모델이 사용되었는데 이 모델은 각 라인별로 효율과 이에 영향을 미치는 주요 변수와의 관계를 나타낸다. 하부 단계에서 교환은 이후 연계되는 공정의 생산성을 높이기 위해 생산품의 구성 성분 농도를 일정한 수준으로 맞춰 주기 위한 것이다. 칼럼 모사를 통하여 주어진 제약 조건을 만족하기 위한 최적의 칼럼 운전 조건을 결정하였다. 제안한 방법은 VCM(Vinyl Chloride Monomer) 제조 공장에 적용하여 성능을 검증하였다.