

용매 탈아스팔트화 공정의 공정 파라미터 및 열교환기 비용 최적화

박준우, 이기봉[†]

고려대학교

(kibonglee@korea.ac.kr[†])

중질유분 고품위화 공정들에 앞서 코크 생성 및 촉매 피독을 유발하는 아스팔텐 성분은 제거되어야 하며 이를 제거하는 공정으로는 용매 탈아스팔트화 (solvent deasphalting, SDA) 공정이 대표적이다. SDA 공정은 공급물로 감압잔사유와 같은 중질유분, 용매로 C3~C6의 알케인 용매를 사용하여 용매에 녹는 탈아스팔트화 오일 성분을 탑상으로 추출하고 용매에 녹지 않는 아스팔텐 성분은 탑저로 제거하는 공정이다. 추출 과정에서 사용된 용매는 세 단계의 분리 칼럼을 거쳐 회수되며 이 과정에서 상당한 양의 에너지가 소모되게 된다. 이번 연구에서는 SDA 공정의 에너지를 감소시키기 위한 방법으로서 분리 칼럼의 수를 줄이고 stripping agent의 종류를 바꾸는 등의 시도를 하였으며 기존 공정과의 비교를 위해 전체 공정의 비용최적화를 진행하였다. 전체 최적화의 틀로서 bi-level optimization을 적용하였고 upper-level에서 유전 알고리즘 (genetic algorithm)을 이용해 온도, 압력, 분리 시 들어가는 stripping agent의 양 등의 주요 공정 변수들을 조절하고 동시다발적으로 lower-level에서 Mixed integer nonlinear programming (MINLP) 문제를 결정론적 알고리즘을 이용하여 열교환기의 배치를 최적화하였다.