

Conceptual Process Design and Economic Analysis for the Production of the Renewable Jet Fuel from Palm Oil

김수현, 김진국[†]
한양대학교

항공 산업에서는 온실 가스 감축의 일환으로 바이오 매스 기반 제트 연료의 사용하는 것을 가장 현실적인 대안으로 여기고 있어, HEFA (Hydroprocessed Esters and Fatty Acids)공정에 대한 촉매 및 공정 개발 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구의 목표는 HEFA에 대한 개념설계(Conceptual Process Design)을 수행하여, 공정의 기술 타당성을 검토하고, 최적의 설계 조건을 도출하여 가장 경제적인 생산 공정을 구성하는 설계 지침을 얻고자 하는 것이다. HEFA의 공정 모델링은 상용 공정 모사기인 Aspen Plus®를 이용하였고, HEFA 전환 반응 촉매의 성능은 문헌 데이터를 활용하였다. 개발된 공정 모델에 대한 민감도 분석을 통해 주요 설계 변수들이 공정의 성능과 수율에 대한 영향을 체계적으로 분석하였다. 반응기에서 생성된 다성분 혼합물의 최적 분리 설계는, 여러 가능한 공정 구조(configuration)를 비교 검토 가능하도록 short-cut 모델 기반의 최적화 설계 방법론을 적용하여 최적의 분리 공정도를 제안하였다. Aspen Simulation Workbook(ASW)과 Aspen Process Economic Analyzer(APEA)를 활용하여 촉매 및 설계 조건 변경에 따른 공정의 경제성을 분석하였고, 사례 연구를 통하여 적용된 설계 방법론의 유효성과 적용 가능성을 보였다.