

Fischer-Tropsch 반응을 포함하는 GTL-FPSO Multi-Tubular Fixed-Bed Reactor에서의 반응기 내부 해석

홍기훈, 신동일*, 박정필
명지대학교 화학공학과
(dongil@mju.ac.kr*)

Fischer-Tropsch 반응을 포함하는 GTL 반응기를 목표치의 생산량을 얻는 동시에 FPSO 환경에서 적용시키려면 Fixed-Bed Reactor를 Multi-Tubular 형태로 적층하여 Compact한 반응기의 설계가 필요하다. 이 과정에서 반응기를 설계함에 있어 우선적으로 시뮬레이션이 동반되어야 한다. Fixed-Bed Reactor는 반응조건과 열유동이 적합하지 않을 때 내부에서 Hot spot으로 인하여 촉매나 장치에 손상이 가해지거나, Fixed-Bed Tube 내의 압력강하로 인한 유속감소 등의 문제가 발생된다. 또한 이러한 문제들은 Fixed-Bed Reactor를 Multi-Tubular 형태로 쌓을 경우 더욱 심화될 가능성이 크다. 때문에 본 연구에서는 시뮬레이션을 통하여 이를 방지하기 위해 반응기 내부를 CFD 기반의 시뮬레이션 Tool인 COMSOL Multiphysics로 해석하였다. 반응기는 Fischer-Tropsch 반응을 포함하며 Fluid flow와 Heat transfer를 포함하는 Fixed-Bed Reactor를 모델로 하였다. 반응기 운전조건으로는 온도, 압력, Feed의 조성 등을 변화시켜 모델에 대하여 시뮬레이션 하였다. 시뮬레이션 결과로 반응기 내부에서의 온도 분포, 생성물의 농도 분포 등을 시각화하여 주어진 조건 내 최적의 반응조건을 도출하였다. 향후 Sloshing 효과를 포함하는 FPSO환경의 추가 반영을 통해 실제에 근접한 시뮬레이션 결과를 GTL-FPSO 공정설계에 적용할 수 있을 것으로 판단된다.