

Quick Estimation for Optimal Design of Large-scale Compact Fischer Tropsch Reactor Module

정의환, 나종걸, 박성호, 이종열¹, 정종태¹, 한종훈[†]서울대학교; ¹한국가스안전공사(chhan@snu.ac.kr[†])

기존 마이크로채널 Fischer-Tropsch (FT) 반응기의 설계는 먼저 단일채널 분석단계에서 최적 설계요소들을 결정하며, 이것을 기준으로 다채널분석 단계에서 다수의 냉각 및 반응채널 간의 복잡한 열전달 상관관계 및 운동량분석을 통한 분배요소를 고려하는 것으로 분리되어 순차적으로 진행되고 있다. 설계초기단계에서 최적설계안이 도출되어 다채널에서 발생할 수 있는 요소들을 사전에 배제하기 때문에 충분한 후보안을 고려하지 못하는 단점이 있으며, CFD를 이용한 다채널 열효과분석은 채널이 100개이상으로 많아질 경우 다수의 설계안을 비교하는 것은 효과적인 의사결정에 한계를 초래한다. 따라서 짧은 시간 안에 본 반응기타입 설계의 궁극적인 목표인 높은 운전안전성 그리고 반응기효율을 고려한 최적설계범위를 결정할 필요가 있다. 본 연구에서는 대형 다채널 반응기에 대한 7가지 설계변수를 총체적으로 동시에 고려하여 반응기코어부피(Compactness)와 반응채널최고상승온도(Safety)를 동시에 최소화시키는 목표지향적이고 전범위의 설계 최적화를 실시 할 수 있는 방법론을 제안하였다. 또한 4가지 반응기 제작기술에 직접적인 영향을 미치는 제작고정변수에 대하여 민감도분석을 실시하여 제작기술적 선진화에 따른 반응기 설계에 미치는 영향을 살펴본다.