

Simulation of the gas-solid flow pattern for distribution in the riser and the cyclone of RFCC process using CPFDF

조형태, 차범준, 류재욱¹, 김성원¹, 문 일*
연세대학교; ¹SK이노베이션
(longs25@naver.com*)

RFCC 공정에서는 riser 말단에서의 촉매와 product gas의 촉매의 균등분배 및 빠른 분리가 필요하다. 특히 riser termination device (RTD)등의 장치를 통하여 product gas의 체류시간을 감소시키는 방법들이 개발되어 왔다. 본 연구에서는, computational particle fluid dynamics (CPFDF)를 이용하여 riser부터 6쌍의 close-coupled cyclone으로 유입되는 촉매의 거동 분석을 진행하였다. 모사를 진행하는 동안 riser 내부에서의 cracking 반응이 고려되었고 riser 내부 전환율과 cyclone의 분리 효율을 평가하였다. CPFDF는 유체의 유동현상은 Eulerian 방법을 이용하여 해석하고, 고체상에 대해서는 Lagrangian 방법이 기반 된 MP-PIC(Multiphase particle-in-cell) 모델을 적용하여 분석한다. 그 결과, riser부터 1차 cyclone까지 촉매와 product gas의 거동 분석을 통하여 불균등 분배가 확인되었다. 이로 인하여 1차 cyclone으로의 유량이 각 cyclone 마다 차이를 보였다. 이러한 현상으로 특정 cyclone의 solid loading ratio가 크게 증가하게 되면 분리 효율이 현저하게 감소하고, 더욱이 deposit 형성 확률이 증가하게 된다. 결과를 바탕으로 riser에서 cyclone으로의 분등 분배가 일어나는 최적의 riser termination device의 디자인을 제시하였다.