

1 BPD 급 초중질 유분 급속 열분해 반응기의 수력학적 특성

서명원, 곽영태, 라호원, 윤상준, 노남선, 이재구*, 김상돈¹
 한국에너지기술연구원; ¹한국과학기술원
 (jaegoo@kier.re.kr*)

최근 경질 원유의 가격이 급등함에 따라 막대한 매장량의 초중질 원유가 주목을 받고 있다. 하지만, 많은 제약조건 (고점도, 고비중, 고유황, 고금속) 때문에 중질원유의 생산 및 공급은 제한적이다. 이를 해결하기 위해서는 초중질 원유의 업그레이드 기술이 필요하며 이는 수첨 공정 (hydroprocessing), 열화학 공정 (혹은, 탄소 제거 공정), 그리고 가스화 공정으로 분류할 수 있다. 한국에너지기술연구원에서는 초 중질유분을 급속열분해 (RTP: Rapid Thermal Pyrolysis)하고 남은 잔사를 연소/열분해하여 합성가스를 생산하고 열분해기에 열을 전달하는 이중 순환 유동층 반응기를 개발하였다.

본 연구에서는 1 BPD 급의 초중질 유분을 처리할 수 있는 이중 순환 유동층 반응기의 Cold model (Riser; 0.075 m I.D. × 6.3 m high, Bubbling fluidized bed; 0.2 m I.D. × 2.2 m high)을 제작하고, 주요 운전 변수에 따른 수력학적 특성을 파악하였다. 입자는 열전달 매체로 사용되는 Silica sand 입자 ($d_p=250 \mu\text{m}$, $\rho_s = 2466 \text{ kg/m}^3$)를 선정하였다. 실험 결과, loop-seal의 유속이 증가함에 따라 고체순환속도가 증가하였으며 일정 유속이상에서 수렴하는 것을 확인하였다. 조업 변수에 따른 압력 수지 변화는 일반적인 순환 유동층 반응기와 동일한 특성을 나타내었으며, 안정적인 고체 체류 량 분포를 타나내었다. 이를 바탕으로 초중질 유분 급속 열분해 기술을 확립할 수 있었다.