

유동층 반응기 내 입자 유동특성에 대한 입자 형상의 영향

김성원[†], 김동영

한국교통대학교 화공생물공학과

(kswcfb@ut.ac.kr[†])

최근 유동층 분야는 플라스틱 입자의 표면개질 용 코팅 유동층반응기와 그 영역을 확대하고 있으나, 다양한 형태의 플라스틱 입자에 대한 유동성 예측에 한계가 있어, 반응기 설계 및 운전 성능 예측을 위해서는 개별 입자에 대해 지속적으로 실험을 통해 확인해야 하는 어려움이 있어 왔다. 따라서, 입자 유동성 예측도 향상을 위해 입자 직경 및 밀도와 같은 기초 물성이외에 입자의 형상 변화를 반영한 입자 유동특성 연구 및 반응기 설계를 위한 유동성 예측식 개발이 필수적이다.

본 연구에서는 입자 유동성에 대한 입자 형상 인자(shape factor)의 영향을 연구하였다. 유동층 cold bed model 반응기 (0.05 m I.D.)에서 다양한 형태의 플라스틱 입자 (400-800 마이크로미터)들을 대상으로, 최소 유동화 속도, 최소 기포 속도 및 유동성 지표 (Fluidity)를 측정하였다. Geldart B 그룹에 해당하는 플라스틱 입자들의 경우, 구형 및 정육면체 형태의 입자들의 최소유동화 속도 측정값은 Wen and Yu (1966) 등 기존 제안된 식과 잘 일치하였으나, 원통 및 불규칙 형태 입자의 경우 예측도가 낮았고, 편차 정도는 입자의 진원도와 종횡비의 영향이 높았다. 본 연구결과를 바탕으로 입자 형상인자를 반영한 새로운 입자 유동성 예측식이 제안되었다.

주) 본 연구는 2016년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음.