

탄성 폴리머 입자의 유동화 특성

여채은, 박주희¹, 이수환¹, 김성원[†]

한국교통대학교; ¹한국교통대학교 화공생물공학과
(kswcfb@ut.ac.kr[†])

최근 플라스틱 입자에 대한 코팅 등에 유동층 반응기 적용이 증가하고 있다. 플라스틱 발포체 등 고탄성 입자는 입자 간 반동 특성차이로 인해, 모래나 촉매입자와 같이 높은 경도와 저탄성 입자 대비 유동화 특성이 다를 것으로 예측된다. 이는 기존의 유동화 특성 지수 예측식을 고탄성 입자 반응기 설계에 반영할 수 없음을 의미한다. 그러나, 현재까지 탄성 입자의 유동화와 관련된 연구는 부족한 상황이다. 이에 따라, 본 연구에서는 유동층 이론 및 응용 확대를 위해 고탄성 폴리머 입자에 대한 유동화 특성이 연구되었다.

폴리우레탄 폼(foam) 비구형 입자 (0.30mm)와 폴리프로필렌 발포체 구형 입자 (1.0mm) 등 탄성을 갖는 입자를 대상으로 아크릴 cold bed 반응기 (내경 50mm)에서 최소유동화를 측정하고, 유사한 크기를 갖는 저탄성 폴리스타이렌 구형입자 (0.80 mm)와 결과를 비교하였다. 고탄성 비구형 입자의 경우, 기체 유속 증가에 대해 층 내 입자 간 압축으로 인해 초기 채널링 현상이 발생하였고, 정체된 공동(void)이 형성되어 유동화가 쉽게 되지 않는 현상을 나타내었다. 고탄성 구형입자의 경우, 탄성 입자간 충돌 및 반동에 의해, 저탄성 입자 대비 높은 유동성을 나타내었다.

주) 본 연구는 2019년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음.