

A case study for estimating the performances of a catalytic fluidized bed reactor by model-based approaches

김동재, 남재욱, 이동현^{1,†}

서울대학교; ¹성균관대학교

(dhlee@skku.edu[†])

유동층 촉매 반응기는 충분한 고체 순환에 의해 열교환이 효과적이고, 등은 조건을 유지할 수 있기에 안정적인 반응 성능을 기대할 수 있으며, 넓은 입도 분포의 촉매를 사용할 수 있기 때문에 산업적으로 주요한 여러 공정 (Acrylonitrile 생산, Ethylene Dichloride (EDC) 생산, Polyethylene 열분해 등)에 다양하게 사용되고 있다. 상업적으로 사용되는 공정은 높은 수율과 높은 전환율을 유지하기 위해 난류 유동층이나 순환 유동층을 주로 이용하고 있다. 여기에서, 난류 유동층은 dense region와 dilute region이 공존하고, 흐름 특성이 복잡하기 때문에 이론적, 실험적 연구는 상대적으로 많이 부족한 실정이다. 본 연구에서는 종래에 제시된 모델을 이용하거나 변형하여 난류 흐름 영역에 하의 유동층 촉매 반응기의 성능을 예측하는 사례 연구를 수행하였다. 유동층 반응기의 성능 (예: 전환율과 선택도)는 유속, 온도, 체류 시간, 반응 속도 상수 등에 의해 변화한다. 이에, 주어진 조업 조건 하에서 어떠한 경향이 예측되는지 파악하는 것은 공정 최적화를 위한 기초 단계이다. 본 연구에서는 모델링을 기반으로 반응기의 전환율이나 선택도를 확보하고, 통계적, 수치적 방법을 적용하여 각 조업 조건의 영향력 및 교호작용에 대하여 파악하고자 한다. 아울러, 조업 조건에 따른 경향을 파악하여 공정 최적화를 위한 합리적인 변수 조건을 추정하는 연구를 수행하였다.