

유동층 반응기에서의 목질계 바이오매스 입자의 탈휘발 예측 모델

김광수^{1,2}, Bo Leckner³, 이은도^{2,1,*}

¹과학기술연합대학원대학교; ²한국생산기술연구원;

³Chalmers University of Technology

(uendolee@kitech.re.kr*)

목질계 바이오매스의 가스화 및 열분해 공정에서 탈휘발 과정은 매우 중요한 매커니즘 중의 하나이며, 공정 설계시 반드시 반영되어야 한다. 바이오매스 입자의 탈휘발에 대한 많은 경험식들이 존재하지만, 다양한 특성의 바이오매스를 특정 실험조건에서 도출한 경험식에 의존하기는 힘들다. 본 연구는 유동층 가스화기에서의 바이오매스 단일 입자의 탈휘발 과정을 수학적 모델을 통하여 예측하였다. 모델은 다양한 형태의 입자를 1차원 구형태로 변환하여, 입자 내부의 drying, shrinkage, heat generation을 고려하였다. 탈휘발 과정에 영향을 주는 입자의 크기, 반응온도, 초기 수분함량, 열전달 상수, 반응모델 등 다양한 변수에 대한 변화를 관찰하였다. 탈휘발 완료시간은 입자의 크기가 커질수록, 초기 수분함량이 높을수록 증가하였으며, 반응온도가 높을수록 선형적으로 감소하였다. 또한 외부 열전달 상수가 300 W/m²K 이상일 경우 큰 변화는 나타나지 않았지만, 입자의 크기가 작을수록 외부 열전달 상수의 영향은 크게 나타났다. 모델 예측값과 문헌의 실험값은 대체로 비슷한 경향을 나타내었으며, 오차 ±10 % 이내로 근접하였다.