

유동층을 이용한 저등급 석탄 건조의 모델링

박재혁, 서정학¹, 선도원¹, 배달희¹, 류호정¹, 이시훈¹, 여영구, 박재현^{1,*}
한양대학교; ¹한국에너지기술연구원
(jhpark@kier.re.kr*)

유동화(fluidization)는 입자상 고체의 건조에 가장 일반적으로 적용되고 있는 기술 중 하나이다. 수분이 많은 저급석탄을 활용하기 위해서는 건조공정(drying process) 거쳐 수분을 제거해야 함이 필수적이다. 유동층 장치를 사용하여 예열된 공기로 석탄을 건조하기 위한 최적의 운전 조건, 유동층 건조기의 이론적 접근 및 해석, 장치의 스케일 업(scale-up)을 위한 석탄건조의 수학적 접근이 시도 되었다.

본 연구에 사용된 식은 건조속도와 에너지 수지를 해석하기 위해 가스온도(T), 석탄의 수분량(Γ), 출구상대습도(ϕ_{out}), 출구비습(ω_{out})의 4가지 변수를 미분방정식을 포함하는 4개의 식을 연립으로 풀어 구하였다. 온도와 상대습도, 수분량에 대한 식은 항온항습조 실험을 통하여 최적화된 식을 유도하였다. 이론적으로 해석된 결과와 기포 유동층과 순환 유동층을 이용하여 건조 실험한 결과를 비교하였다. 유동층 건조실험에서 운전 변수는 가스의 온도, 유속, 건조 시간, 건조량 등이며, 건조속도는 건조 온도와 유속의 증가에 따라 증가함을 보인다.