

Slurry Coal Gasifier

서아영, 김신혁, 오 민*
한밭대학교
(minoh@hanbat.ac.kr*)

석탄 가스화기는 원료인 석탄을 연소 가능한 가스, 합성연료 등으로 전환하여, 기계 및 전지에 에너지를 얻도록 하는 중요 요소 장치이다. 본 연구에서 사용된 석탄 가스화기는 가스화기 상부에서 유입된 slurry coal과 산소가 하부로 흐르는 down-flow 타입으로 석탄의 atomizing, evaporation을 거친 후, 열분해반응, char combustion, char gasification 등의 반응을 통해 가스화가 일어난다. 이와 같은 가스화기의 운전효율에 영향을 미치는 요인으로는 1) atomizing을 위한 slurry coal과 산소의 접촉 2) 유체의 유동장 3) 반응메카니즘 및 속도 4) 산소와 석탄의 비율 등을 들 수 있다. 이와 같은 공정의 모델링과 모사를 위해서는 위에 언급된 주요요인을 분석할 수 있어야 하며, 따라서 본 연구에서는 1 ton/day의 용량을 가진 가스화기에 대한 전산유체역학(CFD) 소프트웨어인 FLUENT를 사용하여 모델링과 모사를 수행하였다. 모델링을 수행함에 있어 multi-phase 인 Lagrangian 타입의 Discrete Phase Model (DPM) 모델과 난류해석을 위해 K-epsilon 모델을 사용하였다. 투입된 산소와 석탄의 비는 1:1.4로 과량의 산소가 들어갔으며 이에 따라 CO₂가 다른 가스화기에 비해 많이 생성되게 된다. 가스화기내의 압력은 30 bar를 유지하였다. 모사의 결과로 가스화기의 내부온도는 1800~ 2500 C 가량을 나타냈으며, CO와 H₂의 몰분율을 각각 0.445과 0.262로 문헌에 나타난 수치와 근사함을 알 수 있었다.