

ASPEN PLUS를 이용한 0.1 MW_{th}
순산소 순환유동층 연소 공정모사

오건웅, 문태영¹, 이재구¹, 조성호¹, 박성진¹,
Nguyen Hoang Khoi¹, 윤상준², 라호원², 서명원², 윤성민², 문지홍^{1,†}
과학기술연합대학원대학교;

¹한국에너지기술연구원 FEP 융합연구단;

²한국에너지기술연구원 청정연료연구실

(mjh@kier.re.kr[†])

순산소 연소는 이산화탄소 포집 및 저장과 연계되어 주목받는 기술 중 하나이다. 높은 연소 효율을 나타내며 배기가스 내 높은 CO₂ 농도는 이산화탄소의 포집을 용이하게 해준다. 그러나 기존의 미분탄보일러에서의 순산소 연소는 고온의 배기가스로 인한 전열 면적의 많은 증가가 요구된다. 이와 달리, 순환유동층보일러는 배기가스 및 유동사의 추가적인 열교환을 통해 보일러 내 온도 조절과 함께 전열 면적의 감소가 가능하다. 본 연구에서는 0.1 MW_{th} 순산소 순환유동층 연소 시스템을 대상으로 ASPEN PLUS를 이용한 공정 모사를 수행하였다. O₂ 농도, 외부열교환기, 배가스 재순환 등의 복합적인 조건 변화에 대한 공정해석을 수행하여 각 운전 조건의 영향을 확인하였다. O₂ 농도는 21-60%로 변화시켰으며, 순산소 순환유동층 공정은 O₂ 농도가 증가함에 따라 공급되는 열량이 증가함으로 안정적인 운전온도의 유지를 위해서 외부열교환기의 역할이 중요해진다. 외부열교환기의 성능과 더불어 전체 시스템의 안정적인 운전조건을 도출하기 위해서 적절한 배가스 재순환 비율 및 고체순환속도의 결정이 중요하다. 검증된 실험조건을 바탕으로 O₂ 농도 증가에 따른 열 수지 및 운전조건을 결정하는 공정해석을 수행하였다.