

유동층 건식 재생 CO₂ 포집공정용 고체 흡수제 특성 평가

이중범*, 엄태형, 오복석, 백점인, 류정호, 위영호, 전원식, 류정걸
한전 전력연구원
(jblee7@kepri.re.kr*)

건식 재생 CO₂ 흡수기술은 발전소 등 대량의 CO₂ 배출원에서 발생하는 CO₂를 효과적으로 포집할 수 있는 기술 중 하나로 고려되고 있다. 선행 연구를 통하여 개발된 KX35T5 흡수제는 유동층 공정의 요구조건을 만족하며 CO₂ 흡수능 약 6 wt%, 100 Nm³/h 소규모 공정에서 석탄 배가스 연계 50시간 연속 운전 결과 평균 CO₂ 제거율 85%를 달성하였다. 본 연구에서는 건식 재생 CO₂ 포집 공정에서 CO₂ 흡수반응과 재생 반응의 온도 차이를 60~120°C 이내로 줄일 수 있는 흡수제 개발을 목적으로 재생 증진제와 무기바인더를 달리하여 흡수제 9종을 제조하였다. 제조된 흡수제는 물리적 특성(형상, 입자 크기 분포, 평균 입자 크기, Tap density) 및 TGA를 이용한 CO₂ 반응성 평가를 수행하였다. 본 연구를 위해 제조된 흡수제들은 평균입자크기 100~150 μm, 입자크기 분포 43-303 μm, 충전 밀도 0.9~1.4 g/m, 내마모도(AD) 1% 이하로 평가되어 유동층 또는 고속유동층 요구조건을 만족하는 것으로 평가되었다. 또 모사 배가스 조성에서 70~140 °C 범위에서 수행한 흡수/재생 반응성 평가 결과 KXT42 흡수제의 경우 연속 사이클 동안 초기 흡수능을 유지하는 것으로 확인되어 성능 개선의 가능성을 확인할 수 있었다.