아민계 흡수제를 사용한 건식 이산화탄소 포집 장치에서 saturation carrying capacity를 적용한 최적 설계 방안

원유섭, 김재영, 남형석, 박영철, 진경태, 박재현, 이승용, 이창근, 최민기[1], 조성호†
한국에너지기술연구원; [1]카이스트
(shjo@kier.re.kr†)

탄소 중립의 성공은 대기 중으로 이산화탄소의 배출을 원천적으로 차단하고, 온난화 현상을 지연시켜, 세계적인 생태계 균형을 유지하게 한다. Carbon capture and storage (CCS)는 전 세계에서 파리 기후 협약을 통해 지키고자 하는 기후 변화 목표를 달성하기위해 중요한 역할을 한다. 연소 후 이산화탄소 포집 기술은 다른 기술에 비해 비교적 적용하기 쉬운 기술이며, 집중적으로 이산화탄소를 배출하는 발전소에 연계하여 이산화탄소의 배출을 감소시키거나 차단하는 기술이다. 한국에너지기술연구원에서는 건식 흡수제를 이용한 이산화탄소 포집 공정을 지속적으로 개발하고 있으며, 50 Nm3/h급 평가 장치를 보유하고 있다.

본 연구는 50 Nm3/h급 평가 장치에서 건식 아민계 흡수제의 이산화탄소 포집 성능을 평가하고, saturation carrying capacity를 이용한 고속유동층 최적 설계 방안을 제시하는 것을 목적으로 수행되었다. 아민계 흡수제에 최적으로 설계된 장치가 아니었기 때문에 흡수제 성능은 다소 낮게 평가되었다(CO2 제거율 60%, 동적흡수능 4 wt.%). 하지만, 건식 이산화탄소 포집 장치에서 아민계 흡수제를 적용할 수 있는 최적 설계 방안을 확보하였다(Gas velocity: 1.56 m/s, sorbent flux: 6.5 kg/m2 s).