

건식 sorbent 이용 CO₂ 회수 유동층 공정설계 및 성능해석

류호정*, 이창근, 조성호, 서용원
한국에너지기술연구원
(hjryu@kier.re.kr*)

건식 sorbent를 이용한 CO₂ 회수공정 개발을 위해 CO₂ 흡수반응기와 재생반응기가 연계된 2탑 순환 유동층 조건의 공정에 대해 물질수지와 에너지수지를 통한 개념설계를 수행하였다. 개념설계를 통해 CO₂ 흡수반응기는 상승관 형태의 고속유동층 조건으로, 재생반응기는 기포유동층 조건으로 반응기 형태를 결정하였으며 각 반응기의 규격을 결정하였다. 개념설계를 통해 두 반응기의 유입, 유출 흐름에 대한 조성, 유량을 결정할 수 있었으며, 이를 바탕으로 에너지수지를 해석하였다. 물질수지와 에너지수지에 의해 계산된 층내 고체량, 고체순환량 및 반응기 크기는 장치제작 및 실제조업에 적당한 범위의 값을 나타내었으며 원활한 공정유지를 위해 필요한 CO₂ 흡수제의 반응속도값을 얻을 수 있었다. 설계된 공정에 대해 흡수제의 흡수능(단위질량당 CO₂ 흡수량), 흡수-재생반응기 유속, 고체순환속도, 두 반응기 사이의 전환율 차이, 반응온도, CO₂ 흡수율 변화에 따른 성능변화를 예측할 수 있었다. 공정에 대한 성능해석결과를 바탕으로 공정의 단순화가 가능하고, 에너지손실을 최소화할 수 있는 공정개선 방안을 마련하였다.