

가압 유동층에서 SEWGS 공정용 CO₂ 흡수제의 최소유동화속도 및 압력강하

이동호¹, 김효성^{2,1}, 김하나^{3,1}, 류호정^{1,*}

¹한국에너지기술연구원; ²경북대학교; ³충남대학교

(hjryu@kier.re.kr*)

연소전 CO₂ 회수기술의 하나인 SEWGS(Sorption Enhanced Water Gas Shift) 공정은 WGS와 CO₂ 흡수가 동시에 일어나는 SEWGS 반응기와 CO₂ 흡수제의 재생을 위한 재생반응기로 구성되며, 두 반응기 사이의 고체순환과 원활한 물질 및 열전달을 위해 일반적으로 2탑 연결 가압 순환유동층이 사용된다. SEWGS 공정은 석탄가스화기 및 다탑 유동층으로 구성된 고온 오염가스 정제공정과 연계되므로 고압에서 반응이 이루어지며 현재까지 연구에 의하면, SEWGS 반응은 200℃, 재생반응은 400℃에서 반응을 수행하고 있다. 또한 현재까지 개발된 CO₂ 흡수제의 반응속도가 느리기 때문에 SEWGS 반응기와 재생반응기는 기포유동층 조건에서 조업되고 있다. 이러한 고온, 고압 조건의 기포유동층 반응기에서 CO₂ 흡수제의 반응성 해석을 위해서는 최소유동화속도, 기포유동층 조건에서의 층내 압력강하 등에 미치는 온도와 압력의 영향에 대한 해석이 필수적이며, 실제 반응기 설계 측면에서 반응기 직경 변화에 따른 최소유동화속도와 층내 압력강하에 대한 실험적 해석이 필요하다. 본 연구에서는 서로 다른 직경을 갖는 두 개의 가압 기포유동층(0.054, 0.151 m I.D.)에서 CO₂ 흡수제를 층물질로 사용하여 온도(상온~400℃)와 압력(1~20 atm) 변화에 따른 최소유동화속도 및 층내 압력강하의 변화를 측정 및 해석하였으며 층직경 변화의 영향도 함께 고찰하였다.