

Screw Conveyor를 이용한 2탑 유동층의 고체순환 특성

윤주영, 장명수, 이동호, 문중호, 이승용, 류호정*
한국에너지기술연구원
(hjryu@kier.re.kr*)

회수증진 수성가스화(SEWGS, Sorption Enhanced Water Gas Shift) 기술은 합성가스를 원료로 하여 연소 전에 CO₂를 원천분리하면서 고농도의 수소를 생산하는 기술로서, 수성가스화 반응에 의해 합성가스 중의 CO가 H₂O와 반응하여 수소를 생산하고, 이 때 생성된 CO₂를 흡수제에 고정화하여 생성물 중의 CO₂ 분압을 감소시켜 전체 반응의 평형을 정반응 쪽으로 이동시킴으로서 수소수율을 높일 수 있는 기술이다. 이와 같은 SEWGS 공정의 연속운전을 위해서는 두 반응기(SEWGS-재생) 사이의 고체순환이 필수적이다. SEWGS 시스템의 경우 CO₂ 흡수제의 반응속도가 느리기 때문에 SEWGS 반응기 및 재생반응기가 기포유동층 영역에서(즉, 낮은 유속에서) 조업되어야 하고 고체순환을 위해 별도의 고속유동층이 필요하며 높은 고체순환속도를 얻기 위해서는 많은 양의 기체가 필요하다. SEWGS 시스템의 경우 20-30 bar의 고압에서 조업되며, CO₂의 분리를 위해서는 고체이송용 기체로 스팀이 사용되어야 하지만 고온-고압 스팀을 사용하는 경우 경제성에 문제가 있으므로 고체순환용 기체를 사용하지 않는 시스템의 개발이 필요하다. 본 연구에서는 이동층-기포유동층-screw conveyor 형태의 시스템에서 유동화 고체로 CO₂ 흡수제(mixed)를 사용하여 고체순환속도에 미치는 screw conveyor의 회전속도, 경사각 및 입자 벌크밀도의 영향을 측정 및 고찰하였으며 24시간 동안의 연속운전을 통해 안정적인 고체순환이 가능함을 확인하였다.