

가스화기-오염가스정제-SEWGS 공정의 연계운전

류호정*, 이동호, 이승용, 박영철, 조성호, 김효식¹, 이지은¹, 강석환¹
 한국에너지기술연구원; ¹고등기술연구원
 (hjryu@kier.re.kr*)

연소전 CO₂ 회수기술의 하나인 SEWGS(Sorption Enhanced Water Gas Shift) 공정의 개발 및 실증을 위해 가스화기, 오염가스정제 및 SEWGS 공정이 통합 연계된 실증실험을 수행하였다. SEWGS 공정은 CO₂ 흡수/재생 기준 5 Nm³/hr급으로 설계, 제작되었으며 고등기술연구원의 3 ton coal/day급 가스화기 및 가스화기에서 생성되는 합성가스에 포함된 H₂S, COS, HCl의 정제를 위한 100 Nm³/hr급 오염가스정제 유동층 공정과 연계하였다. 연계운전을 위한 CO₂ 흡수제 선정에 대해 두 종류(PKM1-SU, P-45)의 CO₂ 흡수제에 대해 CO₂ 흡수-재생 연속운전 실험을 수행하였으며, 이를 통해 PKM1-SU 흡수제를 보다 우수한 흡수제로 선정하였다. CO₂ 흡수제로는 PKM1-SU 입자를, WGS 촉매로는 ShiftMax210 입자를 사용하였으며 총 32시간 동안 SEWGS 및 재생반응이 연속적으로 수행되는 안정적인 연속운전을 실증하였다. Steam/CO 비 3, 합성가스 유량 1 Nm³/hr인 조건에서 CO 전환율 97.8%, CO₂ 흡수분리효율 76.8%의 결과를 얻었다. 연속운전 동안 소모된 스팀량과 실험후 흡수반응기, 재생반응기에서 포집된 물의 양을 바탕으로 CO₂ 회수에 사용된 스팀의 양을 결정할 수 있었으며 CO₂ 1 몰당 약 1.1몰의 스팀이 필요한 것으로 나타났다.