

IGCC에 적용 가능한 Selexol 공정의 공정해석과 경제성 분석

박성호*, 이승중, 천성남¹

고등기술연구원; ¹한국 전력 연구원

(sh.park@iae.re.kr*)

연소 전 CO₂ 포집 및 산성가스 포집 공정의 경우 용매의 흡수 방법에 따라 물리적 용매와 화학적 용매로 나눌 수 있으며, 물리적 용매의 경우 산성가스에 대한 선택도가 높고, 분압에 따라 흡수능력이 선형적으로 증가하기 때문에 높은 분압에서 화학용매에 비해 높은 흡수율을 가지는 장점이 있다. 따라서 본 연구에서는 100 MW급 석탄가스화 복합화력 발전시스템에 연계 가능한 selexol 공정을 모델링 하고, 이들의 경제성을 정량적으로 분석하였다. 공정해석을 위해서 ASPEN Plus를 이용하여 각 흡수탑/재생탑의 rate-based model을 개발하여 해석을 수행하였으며, 공정 구성은 SRI report에서 제안하는 공정 구성도를 채택하여 모델링을 수행하였다. 경제성 평가를 위해서는 각 설비의 단가를 cost model을 통해 도출하였고, 이를 바탕으로 operating and maintenance cost를 산정하였다. 이렇게 산정된 비용을 바탕으로 TRR method를 이용하여 Total revenue requirement를 계산하여 CO₂ capture cost를 정량적으로 계산하였다. 결론적으로 열역학적 해석 결과, 전기에너지는 약 4.7MW, 열 에너지는 약 3.75MW가 소모되며, 필요한 solvent-kg/CO₂-kg은 약 12.08이 나오는 것으로 확인되었다. 경제성 분석 결과는 Capital cost가 약 \$ 0.011/kg-CO₂, Make-up solvent cost가 \$ 0.0097/kg-CO₂, Electric cost가 \$ 0.007/kg-CO₂, General O&M cost가 약 \$ 0.0067/kg-CO₂ 정도 소모되어 총 CO₂ capture cost가 약 \$ 0.0354/kg-CO₂ 정도 되는 것으로 확인되었다.