

고체분리기 적용 2탑 유동층에 의한 선택적 고체순환 시스템 개발

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

회수증진 메탄 수증기 개질 및 회수증진 수성가스화반응에서 촉매와 CO₂ 흡수제 중 CO₂ 흡수제만을 선택적으로 순환하여 CO₂ 흡수-재생반응을 반복하게 하고 촉매는 원래의 반응기에 체류할 수 있는 선택적 고체순환 시스템을 개발하고자 하였다. 이를 위해 고체 망을 적용하여 수직형 고체분리기, 기울어진 형태의 고체분리기, 고체분리기에 고체를 분사하는 방법 등 다양한 고체분리기를 시험하였고 최적의 고체분리기를 선정하였다. 고체분리기 선정과정에서 고체분리효율, 슬러그생성 및 비유동화현상에 대해 관찰하였다. 선정된 고체분리기에 의한 고체분리속도는 고체분사노즐의 유속, 고체층 높이, 고체분사노즐의 직경이 증가함에 따라 증가하였으며 유동화 속도의 영향은 크지 않았다. 고체분리기에 분리된 고체입자를 원래의 유동층으로 재순환시키기 위한 고체재순환시스템으로는 고체분사노즐을 적용한 유동층을 적용하였다. 고체순환시스템의 고체순환속도는 고체분사노즐의 유속, 고체층 높이, 고체유입구멍의 개수가 증가함에 따라 증가하였으며 유동화 속도의 영향은 크지 않았다. 본 연구에서 개발된 고체분리기와 고체순환시스템을 적용하여 선택적 고체순환이 가능한 2탑 유동층 공정을 구성하였으며 장기연속운전 가능성을 확인하기 위해 약 20시간까지 고체분리-순환 장기연속운전을 실증하였다. 두 유동층의 압력강하 값과 고체분리속도가 안정적으로 유지되어 고체순환이 원활하게 유지되는 것을 확인하였다.