

연소기체로부터 CO₂ 회수를 위한 유동층 흡수-재생 공정의 해석

최정후*, 이창근¹, 조성호¹, 손재익¹, 김상돈²
 건국대학교; ¹에너지기술연구원; ²한국과학기술원
 (choijhoo@konkuk.ac.kr*)

기체 수송층 흡수탑과 기포 유동층 재생탑의 CO₂ 회수 공정의 해석을 위하여 이 공정에서 고체순환 해석모델을 개발하였다. 흡수제 고체 입자에 대한 입도별 물질수지를 해석하여 공정의 흐름에서 고체의 유량과 입도분포를 구함으로 반응기 해석을 위한 기반을 마련하였다. 흡수탑의 입도분포는 재생탑의 입도분포와 거의 같았다. 흡수탑에서 유속과 정체층 높이가 증가함에 따라서 고체순환량과 새 흡수제 주입량은 거의 선형으로 비례하여 증가하였다. 반면에 흡수탑 내 입자의 평균입경은 거의 선형으로 반비례하여 감소하였다. 흡수탑 사이클론의 절단입도가 증가함에 따라서 고체순환속도는 감소하였으며, 새 흡수제 주입속도와 흡수탑 내 입자의 평균입경은 증가하였다. 새 흡수제의 입도분포가 굵을수록 사이클론의 절단입도의 영향은 작아졌다. 흡수제 입자의 마모계수가 증가함에 따라서 고체순환속도는 증가하고, 새 흡수제 주입속도는 증가하며, 흡수탑 내 입자의 평균입경은 감소하였다. 고체순환해석과 열중량분석계로 결정된 흡수제의 흡수 및 재생 반응특성을 연립하여 CO₂ 흡수 공정의 성능을 예측할 수 있는 해석을 개발하였다. 예측되는 결과에 의하면 흡수제 중의 Na농도가 증가함에 따라서 CO₂ 회수율은 거의 선형(2.5/3)으로 증가하였다. 흡수제의 반응성이 배가됨에 따라서 CO₂ 회수율은 거의 선형(2.2/3)으로 증가하였다. 흡수제의 반응성을 증가시키는 노력이 더 현실적이라고 생각되었다.