

Vortex tube형 흡수 반응 장치에서 CO₂ 흡수 특성 고찰

류우정, 한근희*, 이종섭, 최원길
한국에너지기술연구원
(heehan@kier.re.kr*)

본 연구는 화학 흡수 공정에서 장치의 소형화와 흡수용액을 절감하는 방법으로 기존 Scrubbing 방식의 공정이 아닌 간단한 구조의 Vortex tube형 이산화탄소 흡수 장치를 개발해 연소배가스 중 CO₂를 흡수 분리하는 데 목적이 있다.

실험에 사용된 연소 후 배기가스는 증기 12 ton/hr 규모의 순환유동층 연소보일러에서 석탄(유연탄)을 연소하여 발생한 것이며, CO₂ 농도는 12~14 vol% 내외다. 흡수 장치는 연소배가스 20 Nm³/hr를 처리할 수 있는 직경 17 mm, 길이 250 mm의 Vortex tube형 CO₂ 흡수 반응 장치다. 흡수 용액은 알칸올 아민계 흡수제인 MEA, EDA, DETA를 농도 30 wt%로 제조하였다. 실험 변수에 따라 연소배가스와 흡수용액이 혼합 분무되어 Vortex tube에서 흡수 반응하게 되는데, 흡수용액 유량 3.0 l/min일 때, 배가스 유량을 100, 150, 200 l/min으로 변화시켜 실험하였다. 이때, Vortex tube 반응기 내 압력을 관찰하며, CO₂ 흡수 제거율을 측정하였다.

실험 결과, CO₂ 흡수 능력은 MEA 30 wt% 흡수용액의 경우, G/L 33에서 압력 1.59 kgf/cm²일 때 57.51%, 1.85kgf/cm²일 때 71.29%의 CO₂ 흡수율을 보여, Vortex tube 반응기 내 압력을 증가시키면 흡수 제거율이 증가함을 알 수 있었다. 또한, 흡수제별로는 G/L 33 일 때, 반응기 내 압력을 최저로 낮춰 실험한 결과, MEA 57.51%, EDA 76.27%, DETA 75.75%의 CO₂ 흡수 제거율을 보여 EDA, DETA의 우수한 흡수 제거율을 확인할 수 있었다.