

CO₂ 배출을 최소화하기 위한 메탄 개질 반응기와 연소로의 공정 통합

정영민, 한명완[†], 장진성, 우동욱
충남대학교

(mwhan@cnu.ac.kr[†])

Dry reforming(DR)은 산업적으로 유용한 원료인 합성가스를 생산하며, CO₂를 효과적으로 줄일 수 있는 방안으로써 많은 연구가 진행되고 있다. 개질반응의 현실적인 문제점으로 제기되는 것은 개질반응의 강한 흡열반응으로 인한 큰 에너지가 요구와 반응기내 Coke형성이다. 개질반응의 에너지를 공급하기 위해 일반적으로 사용되는 방법은 메탄과 과잉공기를 연소로에 공급하여 완전연소를 일으켜 에너지를 공급한다. 이로인해, 개질반응에 필요한 에너지를 공급하기 위해 더 큰 CO₂ 배출을 야기 할 수 있다. 특히, DR 단일 반응으로는 수소와 일산화탄소의 비가 고정되어 생성되며, 반응기 내 Coke 형성문제가 다른 개질반응들(Steam reforming(SR), Autothermal reforming(ATR)) 보다 문제가 되고 있다.

따라서 이 연구에서는 연소로와 개질 반응기의 공정 통합을 통해 CO₂ 배출을 최소화하고자 한다. 연소로에서 생기는 CO₂는 곧 개질 반응기의 원료로 사용된다. 이러한 물질 및 에너지 통합을 통하여, 기존 개질 공정보다 CO₂ 배출을 크게 줄일 수 있다. 또한 여러 가지 원료 조성파 시나리오를 구축하여 반응기 설계에 영향을 미치는 주요변수들을 파악하여 그 영향들을 살펴보았으며 이 결과를 바탕으로 최적의 반응기 구조를 제안하였고, 성능을 비교하였다.