

상업용 연료전지 수소 공급을 위한 천연가스 수증기 개질 반응기 운전 평가

양혜경, 신장식*, 신석재, 박종원¹, 이승영, 성봉현, 김두훈
유니슨 기술연구소; 1RTI 엔지니어링
(jangsiks@unison.co.kr*)

상업용 연료전지 수소공급을 위한 합성가스를 제조하기 위해 10Nm³/hr급 수소생산을 위한 천연가스 수증기 개질 반응기를 제작하여 운전, 평가하였다. 고효율 천연가스 수증기 개질기를 개발하기 위하여 버너에 의해 공급되는 열량을 최대한 이용하고자 반응기 내부에 직접 열교환기를 설치하여 반응물 및 연소물과 생성물간의 열교환을 유도하고자 하였으며, 이와 같은 열교환을 통하여 수증기 개질 반응이 일어나는 구간의 온도 편차를 200°C 내외로 유지함을 확인하였다. 급격한 흡열반응인 수증기 개질 반응을 수행하는 반응기의 경우 반응물의 유량이 증가함에 따라 발생하게 되는 반응공간의 극심한 온도 편차를 극복하기 위하여 과량으로 열량이 공급되며, 이는 효율적인 문제점을 발생하게 된다. 이를 극복하기 위하여, 본 연구에서는 본 연구진에 의한 최적화 설계에 의해 개발된 수증기 개질 반응기로 공급되는 연료 대비 버너로 공급되는 연료의 R/B 비율을 1.82 이상으로 유지하였으며, 평균 메탄 전환율은 84.8% 정도를 나타내었다. 이 조건에 의해 CO 수성가스화 전환 반응이 제외된 수증기 개질 반응에 의한 수소 생산량은 약 7.7Nm³/hr를 나타내었다.