

대용량 수소 생산을 위한 석유코크스 슬러리 이용 가스화 운전기술 개발

정석우, 이진욱, 정우현, 황상연, 윤용승
고등기술연구원 플랜트공정개발센터
e-mail: swchung@iae.re.kr

Development of gasification technology using petroleum coke slurry for large-capacity hydrogen production

Seok-Woo Chung, Jin-Wook Lee, Woo-Hyun Jung, Sang-Yeon Hwang, Yongseung Yun
Plant Process Development Center, Institute for Advanced Engineering

요약

본 연구에서는 Pilot급 가스화 시스템을 이용하여 석유코크스 슬러리를 대상으로 가스화 시험을 진행하였는데, 가스화기 운전온도 1400~1450°C, 운전압력 15 bar 조건에서 석유 코크스 슬러리를 공급하며 가스화 성능시험을 진행한 결과, CO 45~47%, H₂ 22~25%, CO₂ 16~19% 조성의 합성가스를 200 Nm³/h 정도 안정적으로 제조하였다. 그리고 이러한 Pilot급 시스템에서의 성능시험 결과를 바탕으로 공급량을 10배 증가시킨 20 톤/일급 test-bed에서의 운전시험 진행을 준비 중이다.

1. 서론

국내 발생 저급자원에서 국가 수소 사회 구현에 필요한 수소의 수급을 해외 의존 없이 공급 가능한 방안으로 재생 가능에너지 생산 전기에 기반한 그린 수소가 실용적으로 보급되기 전까지는 합성가스에 기반한 그레이 수소가 가교역할을 하게 된다. 그리고 합성가스 생산기술은 저급자원을 청정한 가스 자원으로 변환시키는 핵심기술로서 수소 사회 진입에 저렴한 청정수소 공급원으로서 매우 중요한 역할을 할 것으로 예상된다.

2. 연구목적

석유 코크스의 경우 단일 플랜트에서 수십~수백 톤/일 대용량 수소를 생산할 수 있는 대용량화가 가능하므로 본 연구에서는 국내에서 생산되는 20 톤/일급의 석유 코크스를 활용한 합성가스 생산, 고도정제, 수성가스 전환, 고순도 수소생산(3톤/일급)을 위한 실증플랜트 구축/운영 및 최적화 기술 개발을 목표로 한다.

3. 실험설비 구성

본 연구에서는 일정한 점도의 석유코크스 슬러리를 제조하고 펌프를 이용하여 고압으로 공급하기 위한 슬러리 제조/공급장치, 고온/고압의 분류층 가스화기, 수냉자켓 구조의 합

성가스 냉각장치, 금속필터를 적용한 집진장치, 습식 탈황설비, 분석시스템 등으로 구성되는 가스화 시스템을 활용하여 가스화 시험을 진행하였다.



[그림 1] Pilot급 가스화 시스템 제어화면

4. 실험 결과

가스화기 운전온도 1400~1450°C, 운전압력 15 bar 조건에서 석유 코크스 슬러리를 공급하며 가스화 성능시험을 진행한 결과, CO 45~47%, H₂ 22~25%, CO₂ 16~19% 조성의 합성가스를 200 Nm³/h 정도 안정적으로 제조하였다.

사사

본 연구는 산업통상자원부(MOTIE)와 한국에너지기술연구원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다. (No.20217410100030)