

Design and optimization of hydrogen production and liquefaction process from LNG considering liquefaction ratio

노원준, 박시환, 이인규[†]

부산대학교

(inkyu.lee@pusan.ac.kr[†])

액체 수소는 기체 수소에 비해 효율적 수송과 높은 에너지 밀도를 가진다. 수소 액화공정은 극저온에서 운전되며 에너지 집약적이므로 에너지 소모량을 줄이기 위한 다양한 연구들이 진행되었다. 그 중 액화천연가스(LNG)를 이용한 개념적인 수소 액화 공정은 버려지는 LNG의 냉열을 회수하며 동시에 수증기 개질 반응을 통해 LNG를 수소의 원료로서 사용 가능한 장점이 있다. 수소는 대기압인 경우 약 -253°C 에서 액화된다. 이로 인해 유입된 수소의 전량을 액화시키는 것은 다량의 냉매를 필요로 하여 많은 에너지 소모를 야기한다. 본 연구는 기존의 액화천연가스를 이용한 수소 액화공정에서 유입된 수소의 전량을 액화시키는 공정을 기본 대상공정으로 하여 에너지 소모량을 가장 줄일 수 있는 최적의 수소 액화율을 가지는 공정을 개발하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 에너지 최적화의 목적함수를 액체 수소 1kg을 생산하는데 사용되는 에너지를 나타내는 SEC(Specific Energy Consumption)의 최소화로 설정하였으며 액화율에 따른 SEC값 계산을 통해 최적의 수소 액화율을 도출하고 분석하였다.