

천연가스 액화플랜트의 압축 공정 모델링 및 최적화

탁경재, 임원섭, 고대호¹, 최광호¹, 문 일*
연세대학교; ¹지에스건설
(mapopcbang@yonsei.ac.kr*)

에너지 수요 증가, 화석연료의 고갈, 기후변화협약의 진전 등 여러 요인들로 인하여 에너지 시장의 구조가 빠르게 변화하고 있다. 각국의 에너지 확보 경쟁이 심화되고 있으며, 여기에 발맞춰 천연가스의 역할은 점점 더 커지고 있다. 천연가스를 액화시키게 되면 부피가 1/600로 줄어 대량 수송과 저장에 용이하기 때문에 LNG 플랜트, LNG 터미널, LNG FPSO, LNG 탱크 등 LNG 관련 프로젝트들이 활발하게 진행되고 있다.

LNG 생산을 위한 천연가스 액화공정은 천연가스를 상온에서 약 -160°C 에 이르기까지 넓은 온도 범위에서의 냉각 과정으로 다양한 공정이 존재하며 많은 양의 에너지를 소비한다. 따라서 일반적인 압축·팽창만으로는 원하는 온도로 낮출 수 없기 때문에 자가 냉각을 이용한다. 자가 냉각을 하면 냉매 유량이 증가하게 되고 냉매의 유량을 줄이려면 냉매를 더 많이 압축·팽창해야 한다.

압축기는 액화 공정에서 에너지 소비량이 많은 장치로 유량과 압축비에 비례하여 에너지 소비량이 증가한다. 다양한 제약 조건들로 인하여 천연가스 액화공정에서는 일반적으로 압축기를 직렬로 연결하여 사용한다. 따라서 본 연구에서는 유량과 압축·팽창의 상관 관계 및 여러 제약 조건을 고려하여 에너지 효율을 최대화하기 위한 압축 공정 최적화를 수행하는 것을 목적으로 한다.

감사의 글: 본 연구는 국토해양부 가스플랜트사업단의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.