

LNG플랜트 에너지 소모량 최소화를 위한 비용기반 최적화 기법

이인규, 탁경재, 이선규, 최광호¹, 문 일*
연세대학교; ¹GS건설
(first@yonsei.ac.kr*)

극저온에서 운전되는 천연가스 액화공정은 전체 LNG 가치사슬 중 35~40%의 비용을 차지하며 에너지 소비가 매우 크다. 천연가스 액화공정에서 소모되는 대부분의 에너지는 압축기에서 소모된다. 가장 중요한 장치 중 하나는 압축기인데, 이는 대부분의 에너지를 압축기에서 소모하기 때문이다. 때문에 천연가스 액화공정의 최적화 시 설정되는 목적함수 중 하나는 압축기에서 소모되는 에너지양을 최소화 하는 것이 된다.

천연가스 액화공정의 냉매 시스템은 혼합냉매 시스템과 순수냉매 시스템으로 나눌 수 있다. 또한 압축기에서 소모되는 동력을 공급하는 드라이버 또한 천연가스 액화공정에 포함된다. 드라이버 선택에 따른 비용 최소화는 또 다른 최적화의 목적함수가 될 수 있다. 본 연구에서는 혼합냉매와 순수냉매 최적화를 각각 수행하였으며, 약 18%와 15%의 에너지 소모를 감소시킬 수 있었다. 또한 최소의 비용으로 천연가스 액화공정에 필요한 에너지를 공급하도록 MILP (Mixed Integer Linear Program)를 통해 드라이버를 선택하였다. 앞으로 천연가스 액화공정의 순수냉매와 혼합냉매 시스템, 그리고 드라이버 선택문제를 통합하여 최적화하는 연구가 추가적으로 진행 될 필요가 있으며 이러한 연구는 국내 자체 에너지 기술 보유에 큰 기여를 할 것이라 예상된다.

감사의 글: 본 연구는 국토해양부 가스플랜트사업단의 연구비지원에 의해 수행되었습니다.