

가압 액상 저장탱크의 블레비 현상을 방지하기 위한 압력 완화 밸브 사이징 모델 개발

최슬지, 허창환, 이종민†

서울대학교

(jongmin@snu.ac.kr†)

화학물질로 인한 안전사고는 해마다 늘어가고 있으며 그 피해가 줄어들지 않고 있다. 최악의 시나리오 중 하나인 블레비 현상은 가압 액체 상태의 탱크에 외부의 열원으로 인해 가열되어 내부의 온도와 압력이 증가해 탱크가 순간적으로 과열되어 폭발하는 현상이다. 1998년 경기도 부천시에서 일어난 LPG 충전소 폭발 사고는 대표적인 블레비 사고사례로 누출된 가스에 점화가 되어 화재 및 폭발이 일어났고 이로 인해 주변의 탱크로리가 폭발하였으며 증기운 폭발까지 동반한 60명의 부상자가 발생했던 사례이다. 이는 저장 탱크에서 일어날 수 있는 최악의 시나리오로 화재 및 폭발을 동반할 뿐만 아니라 탱크에 저장되어 있는 물질이 독성물질 일 경우 한꺼번에 누출이 일어나면서 엄청난 피해를 발생시킨다. 탱크의 과압을 막기 위하여 대부분의 탱크에는 압력 완화 밸브가 달려 있지만 충분히 압력을 낮추지 못하여 폭발로 이어지는 경우가 많다. 현재 American Petroleum Institute(API) 또는 International Standards Organization(ISO)에서 제시한 밸브 사이징 모델이 있지만 이는 가정을 통해 매우 간략하게 만든 모델이다. 본 연구에서는 열원으로 인해 변하는 가압 액체 탱크 내부의 온도와 압력 변화 및 밸브 오픈 이후 상태 변화 예측 열역학 모델을 구축하고 이 모델로부터 데이터를 추출하여 새로운 밸브 사이징 모델을 제안하고자 한다.