



폐가스처리설비(플레어 스택)

2017-교육미디어-1133

재해사례



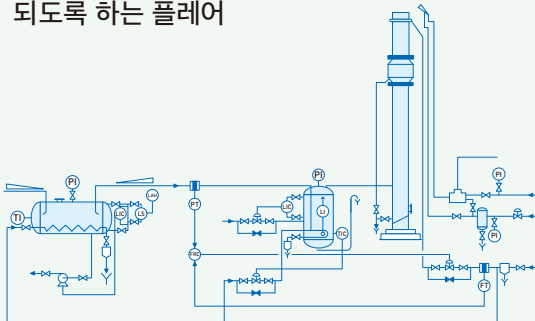
- 생산품 On-Spec.이 생산되지 않아 Off-Spec. 으로 처리하는 과정에서 Flare Stack으로 배출됨으로써 높은 불꽃과 소음이 발생하여 시민들에 의한 민원이 발생

플레어 시스템 (Flare system) 및 플레어 스택(Flare stack)

- 플레어 시스템 (Flare system)이라 함은 안전밸브 등에서 배출되는 위험물질을 한 곳으로 모아 소각 처리하여 대기 중으로 방출하기 위하여 설치하는 플레어 헤더, 녹아웃 드럼, 밀봉드럼 및 플레어 스택 등과 같은 설비 일체를 말한다.
- 플레어 스택은 플레어 시스템 중 스택형식의 소각탑으로서 스택지지대, 플레어 팁, 파이롯 버너 및 점화장치 등으로 구성된 설비 일체를 말한다.
- 플레어 스택의 종류

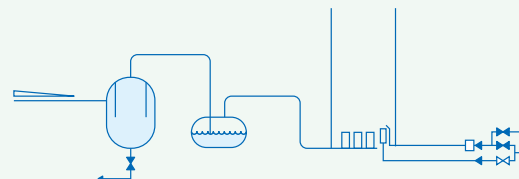
엘리베이트 플레어 (Elevated flare)

연소가 발생되는 지점을 지면으로부터 높게 하여 복사열을 감소시킴과 동시에 배출되는 연소 생성물 및 수증기 등이 대기 중에서 잘 확산 되도록 하는 플레어



그라운드 플레어 (Ground flare)

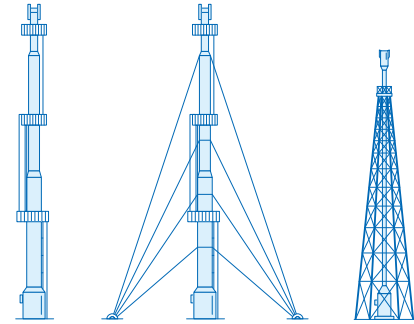
지면과 가까운 지점에서 연소될 수 있도록 설치한 플레어를 말하며, 주로 화염으로부터 발생한 복사열과 가스 등을 차단하는 밀폐식 구조의 형식 사용



플레어 시스템 설치 시 고려사항

- 연소가스의 방출에 따른 국내 법규상의 기준을 만족하여야 한다.
- 공정지역, 저장지역, 지상으로부터의 높이 및 사람과 관련하여 플레어의 위치 및 이격거리는 복사열, 연소생성물의 착지농도를 기준으로 충분히 떨어져야 한다.
- 플레어 스택에 액체가 유입되지 않도록 방출가스와 비말동반(Entrainment)된 액체의 제거 능력이 충분하여야 한다.
- 플레어 시스템으로 산소가 유입되지 않도록 하여야 하며, 특히 안전밸브 등 보수 시에 주의하여야 한다.
- 내부 폭발예방을 위한 화염역류방지 장치를 설치하여야 한다.
- 파일럿 점화장치 및 조절장치가 안전한 곳에 위치하여야 한다.
- 플레어 헤더를 연료가스 또는 불활성가스로 치환할 수 있는 장치를 설치하여야 한다.
- 산소가 함유된 물질은 별도의 플레어 시스템에서 처리하여야 한다.
- 불꽃이 꺼지지 않도록 유속산정에 주의하여야 한다.
- 고온 및 저온, 부식성 등 유체의 물성을 고려하여 재질을 선정하여야 한다.

일반적인 Flare stack 형태



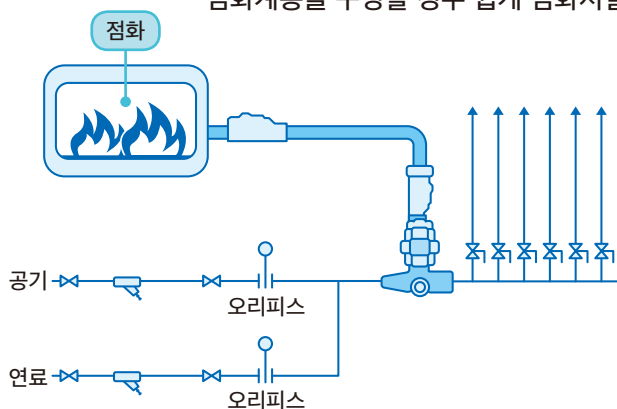
Self-Supporting

Guy-Supported

Derrick-Supported

플레어 스택의 운전시 고려사항

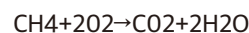
- 상시 파일럿 버너의 점화상황, 플레어의 연소상황 등을 점검 감시하고, 아울러 밀봉드럼은 그 액면을 상시 규정하는 액면으로 유지해 둘 필요가 있다.
- 파일럿 버너에 공급하는 연료가스는 가스압력, 유량, 품질 등이 변하지 않는 신뢰성이 높은 것 이어야 한다.
- 배관 및 스택 내에서 폭발성 혼합가스를 형성시키지 않도록 상시 스팀, 질소가스 등으로 퍼지해 두어야 한다.
- 파일럿 버너는 상시 점화상태를 유지해야 하므로 강풍이나 폭우로 소화 시는 즉각 점화할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.
- 소규모의 플레어 스택은 파일럿 버너 옆에 직접 스파크를 발생시키는 전기점화장치가 설치되지만 대규모의 플레어 스택은 하부에서 연료에 점화하여 배관을 통하여 파일럿 버너로 이송시키는 구조로 되어 있다.
- 대규모 플레어스택의 파일럿 버너는 소화 시 점화가 쉽게 이루어지지 않는데 아래와 같은 구조로 점화계통을 구성할 경우 쉽게 점화시킬 수 있다.



1. 오리피스의 크기비율

오리피스는 연료가 완전연소하기위한 연료와 공기의 양론비로 크기비율을 결정

(예) 메탈을 연료로 사용할 경우



메탄 : 산소 = 1:2 메탄 : 공기 = 1:9.5

2. 혼합기체의 유량

연료와 공기의 혼합기체 유량은점화라인을 이동하는 속도가 연료의 연소속도 보다 빠르도록 결정하여야 함 (2배 이상 권장)



관련 법령 및 작성 기준

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제267조(배출물질의 처리)
- KOSHA GUIDE D-36-2014 플레어시스템의 공정설계에 관한 기술지침

※ 해당 자료의 자세한 내용은 공단 홈페이지 ▶ 정보마당 ▶ 법령/지침 ▶ 안전보건 기술지침을 참고하시기 바랍니다.