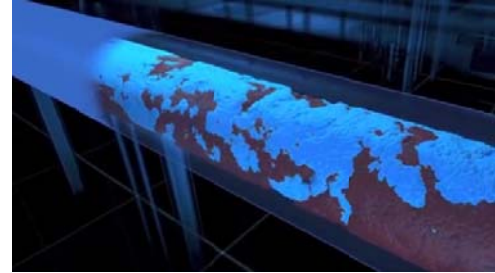


수화물의 위험요인 (Hydrate Hazards)

2016 년 1 월



2015 년 10 월 Beacon 에서는 플랜트의 공정에서 사용되는 물에 관한 몇가지 위험요인에 대하여 다루었습니다. 공정에서 사용되는 물의 또다른 위험요인은 다른 물질과의 수화물 형성입니다 (좀더 구체적으로 말하면 가스 수화물 (Gas Hydrate, Clathrate Hydrate)을 뜻합니다). 수화물이라는 용어는 1810 년에 영국 왕립학회의 강연에서 Humphrey Davy 에 의해 처음 사용되었는데, 이는 물과 다른 물질로 이루어진 얼음과 유사한 결정질의 고체를 말합니다. 수화물을 형성하는 물질은 대부분 기체 물질이지만 액체 물질도 수화물을 형성할 수 있습니다. 수화물을 형성할 수 있는 물질로는 황화 수소, 아세틸렌, 메틸메르캅탄, 염소, 플루오르화비닐, 이산화탄소, 에틸렌, 메탄, 에탄, 천연가스 및 기타 탄화수소 가스 등이 있습니다. 수화물이 공정 내에 침착하면 배관, 계장 연결부, 밸브 및 기타 장비로 통하는 유체 흐름을 막고, 공정이상을 일으켜 위험한 사고를 야기할 수 있습니다. 수화물이 형성되기 위해서는 수화물을 형성할 수 있는 물질의 존재 뿐만 아니라 일반적으로 다음의 세가지 조건이 필요합니다:

- 순수(Free Water)나 응축수 (Condensed Water)
- 충분한 압력 (압력 요구치는 물질마다 다르며, 일부 물질 (예 - 메틸메르캅탄)의 경우 대기압에서도 수화물을 형성할 수 있습니다.)
- 낮은 온도 (온도는 물질과 압력에 따라 다르며, 조건에 따라서는 물의 빙점보다 훨씬 높은 온도라도 수화물이 형성될 수 있습니다.)

일단 형성된 수화물은 매우 안정한 상태로 제거하기 어렵습니다. 수화물 침착에 의한 막힘을 없애는 작업은 정기적이거나 비정기적인 작업이 될 수 있으며 적절한 방법으로 수행하지 않으면 위험할 수 있습니다. 수화물 제거 작업과 관련된 위험요인에는 각종 위험물질 (인화성, 연소성, 부식성, 독성)의 누출, 수화물로 막힌 배관/장비 내부의 압력 잔류 등이 있습니다. 이 때문에 수화물 막힘을 제거하기 위해서는 공정 장비 개방에 관련된 모든 위험요인을 고려한 배관 및 장비 개방 절차가 필요할 지도 모릅니다. 만약 당신이 막힌 부분의 한쪽에 압력을 가하는 것으로 배관 상의 수화물 막힘을 제거하려 한다면, 수화물이 제거되는 것과 동시에 고체 수화물이 배관 내를 빠르게 이동할 수도 있습니다. 이 고체 수화물이 배관의 곡관부인 Tee, Elbow, bend 등에 부딪칠 경우, 배관 파열을 일으킬 수 있습니다.

무엇을 해야 합니까?

귀하의 플랜트에서 수화물을 형성할 수 있는 물질을 취급하고 있는지 확인하세요. 만약 그런 물질을 취급한다면 다음 사항을 알고 있어야 합니다:

- 수화물이 형성될 수 있는 압력과 온도 조건은 무엇인지
- 어떤 설계 상의 기능 및 운전 절차서 내용이 수화물 형성 방지에 대하여 고려하고 있는지
- 수화물이 형성되었을 시 어떻게 파악할 수 있는지
- 만약 수화물이 형성되었을 시 이를 제거하기 위해 따라야 하는 절차가 무엇인지

수화물로 막힌 장비를 정비하는 등의 비정기적 작업을 수행하기 전에는 반드시 위험성 평가를 수행해야 합니다.

귀하의 공장에서 수화물 형성 위험이 있는 물질을 취급하고 있습니까?

©AIChE 2016. 판권 소유. 비영리 또는 교육 목적의 복제를 장려하고 있습니다. 그러나, AIChE 의 서면 동의가 없는 상업적인 목적의 복제는 엄격히 제한하고 있습니다. ccps_beacon@aiiche.org 또는 646-495-1371 으로 연락 주십시오.