

단열재 하부 부식

2019년 6월

플랜트의 비부식성 분해 가스 (에틸렌 최대 40% 함유)를 서비스 하는 8 인치 (200mm) 보온 배관에 치명적인 파손이 발생했습니다. 사고의 발단은 운전요원이 핀홀 (pinhole) 누설을 발견하면서 시작되었습니다. 배관은 격리되고 감압되는 동안 파손되었습니다. 다행히 배관이 파손되며 접혀져 누출 규모가 제한되었고 부상자는 없었습니다.



사용 연수가 30년이 된 이 배관은, 세 가지 다른 온도 조건 하에서 운전되는 재생 서비스 라인이었습니다:

- 통상 운전시 : 1 °F (-17 °C)
- 재생시 : 428 °F (220 °C)
- 대기시 : 외기 온도

이러한 운전 온도의 변화는 배관 외관에 대기 중의 수분이 응축되고 재증발하는 원인이 되었습니다. 이는 잘 알려진 것처럼 단열재 하부부식(이하 CUI)에 취약해 지는 위험 수위가 높은 상황입니다. 기계 무결성팀(통상 검사팀)이 변동하는 운전조건을 인지하지 못하면 쉽게 간과될 수 있습니다.

참조: Morey, A. "단열재 하부 부식 재조명: 우리가 이 프로젝트를 그냥 끝내려 하지 않았나요?" *Process Safety Progress* 37 (4), pp. 502-505, 2018년 12월.

알고 계신가요?

- CUI는 배관이나 용기의 표면에 발생하는 외부 부식입니다. 누설된 공정 서비스를 포함하여 부식성 유체가 단열재 또는 내화재 아래에 갇히고 배관이나 용기의 표면과 계속 접촉하는 경우 발생할 수 있습니다.
- 또한 CUI는 대기 중 수분의 응축이나 강우로 물이 고이는 경우 발생할 수 있습니다.
- CUI는 물이 외부 표면에 응축 될 만큼 충분히 차가운 탄소강에서 흔히 발생합니다.
- CUI는 가동 온도가 -12 ~ 177 °C (10 ~ 350 °F)이거나 온도가 이 범위를 오가는 주기적인 서비스에서 가장 자주 발생합니다.
- 누설, 유출 또는 응축이 발생하지 않더라도 배관이나 용기의 가장 낮은 부분에 부식성 액체가 축적될 수 있습니다.
- 손상된 단열재로 수분이 유입 될 수 있습니다. Vapor barrier와 단열재 재킷은 금속 파이프나 기타 설비를 건조하게 유지하는 중요한 보호 막입니다.
- 일반적인 재킷 파손은 단열배관을 사람들이 무심코 딛고 올라가서 발생합니다.
- 단열재로 인해 부식이 보이지 않게 감춰집니다.

무엇을 할 수 있을까요?

- 플랜트의 어느 설비가 CUI에 가장 취약한 지 파악해 보세요. 탄소강 배관, 저온이나 주기적인 서비스의 배관 및 부식성 유체를 서비스하는 배관이 해당합니다. 부식 전문가는 플랜트에서 발생하는 CUI를 이해하는 데 도움이 되는 정보를 제공해 줍니다.
- 플랜트에서 이동 간에도 수분이 유입될 수 있는 손상된 단열재, 자켓 또는 씰을 살펴보세요. 이러한 부분을 검사하고 단열재를 수리해야 합니다.
- 누설 흔적은 발견시 바로 보고하십시오. 떨어지는 물방울, 고인 물이나 수분, 변색, 녹 얼룩 및 물집이 보이면 단열 재킷 내부에 액체의 흔적이 있는지 확인하십시오. 후속 조치로 누설이 재때 수리되었는지 재검검하십시오.
- 유지 보수 또는 수리작업 중 단열재를 제거한다면 이 기회에 설비의 부식 여부를 점검하십시오. 또한 단열재가 교체 될 때까지는 작업이 완료되지 않았음을 기억하십시오.
- CUI로 인한 부식사례로 2005년 2 월호와 2014 년 1 월호 Beacon을 참고하십시오.

보온, 보냉 단열재 밑에 도사린 부식을 잊지마세요!

© AIChE 2019. 판권소유. 비상업적이거나 교육적인 용도로의 전제는 권장됩니다. 그렇지만 AIChE의 승인없이 어떠한 상업적인 용도로도 사용하지 않습니다. ccps_beacon@aiiche.org 으로나 1-646-495-1371번으로 연락하십시오.