

위험물질의 하역과 출하

2015년 9월



Fig. 1

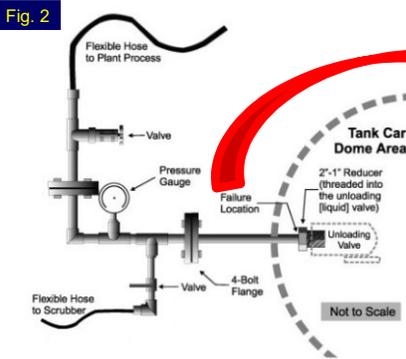


Fig. 2

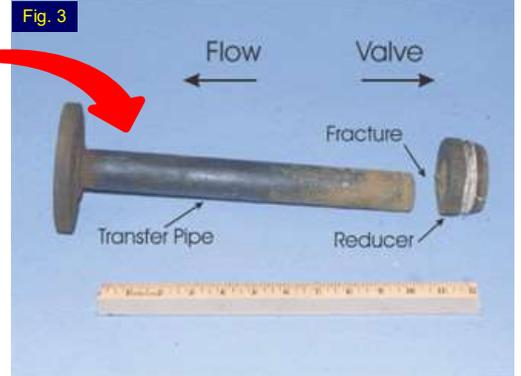


Fig. 3

독성의 가연성 가스인 메틸 머캡탄(끓는점 6°C)을 실은 탱크로리 열차가 메틸 머캡탄과 염소가스를 저장 중이거나 하역 중인 다른 탱크로리 열차들이 있는 곳에서 하역작업 중이었습니다. 하역중, 탱크로리의 하역밸브에 부착된 2" x 1"(인치) 리듀서의 파이프 연결부위에 결함이 발생하였습니다. 메틸 머캡탄의 증기가 누출되면서 비상대응인원이 도착하자 점화되었습니다. 이로 인해 대기중에 200피트에 이르는 파이어볼이 형성되었으며, 염소를 실은 화물열차의 하역 호스도 손상을 입었습니다. 두명의 작업자가 독성가스에 노출되어 사망하였고, 세번째 작업자는 독성가스의 노출 및 화상으로 사망하였습니다. 또한 해당지역의 약 2000명에 이르는 사람들이 대피해야 했습니다. 메틸머캡탄 화물열차의 모든 내용물이(약 150,000 파운드) 누출되었으며, 약 26,000 파운드의 염소도 누출되었습니다(그림 1). 비록 두 화물열차의 과류 방지밸브가 하역라인에 설치되어있었으나, 밸브가 흐름을 멈추도록 잠기지는 못했습니다. 이는 사고 배관내의 유량이 과류방지밸브를 잠기지 못할 정도로 너무 낮았기 때문으로 여겨집니다.

사고지점의 연결부위(그림2, 3)의 내부는 심하게 부식이 형성되어 있었습니다. 연결부위가 50파운드(약23KG)에 이르는 다른 배관의 지지대 역할을 하고 있었습니다. 이 연결부위는용접이나 플랜지 결합과 같은 다른 연결방법보다는 취약한 나사결합으로 되어있었습니다.

알고계셨나요?

- 탱크들이 모여있는 저장지역 작업 중 출하역이 단순히 물질을 이송하는 작업으로 보일 수 있으나, 이 시설이 플랜트의 공정안전에 영향을 미치는 가장 중요한 위험 요소일 수 있습니다. 탱크 저장지역은 플랜트에서 아마도 가장 많은 위험 물질을 보관하고 있는 장소일 것입니다. 비록 단순하지만 작업은 많은 양의 위험물질을 포함하며, 누출로 인한 피해는 심각할 수 있습니다.
- 탱크로리 열차 또는 트럭의 출하역작업시 유량을 멈추기위해 과류방지밸브만 의지할 수 없습니다. 이 밸브는 탱크의 출하역 연결부위에 심각한 손상이 있는 경우에 유량을 멈추도록 설계되어 있습니다. 하역 배관이나 호스가 탱크의 연결부위보다 작은 경우, 호스나 배관의 누출 또는 배관 파손시의 누설조차도 과류방지의 밸브가 잠기기에 그 유량이 작을 수 있습니다.

무엇을 할 수 있을까요?

- 트럭이나 화물열차의 출하역 준비시 모든 호스와 배관을 검사하세요. 어느것 하나라도 좋지 않은 상태라면, 배관 전문가에게 좀 더 정밀한 검사를 요청하세요.
- 플랜트의 하역작업에 수반되는 부품(연결류, 밸브, 호스 등) 검사 및 교체 절차가 지켜지는 지 점검하세요.
- 출하역설비의 배관지지대를 검사하고, 과도한 중량을 지지하지는 않는지 그리고 사용시 쉽게 움직이거나 진동이 되지는 않는지 확인하세요. 만약 문제가 있다고 생각되면 전문가에게 시스템 평가와 개선을 요청하세요.
- 과류방지 밸브와 더불어 원격 비상 차단밸브의 설치를 제안하세요.
- 독성 또는 질식성의 휘발성 액체나 가스를 출하역시 독립적 호흡장치 또는 비상탈출 호흡기의 사용을 고려하세요.

참고문헌: Hazardous Materials Accident Report: Hazardous Materials Release From Railroad Tank Car With Subsequent Fire at Riverview, Michigan July 14, 2001, NTSB/HZM-02/01, US National Transportation Safety Board, Washington DC, June 26, 2002.

탱크 저장지역의 공정안전을 명심하세요!

AIChE © 2015. 관련 소유. 비상업적이거나 교육적인 용도의 전제는 권장됩니다. 재판매를 위한 용도로의 전제는 엄격히 제한됩니다. ccps_beacon@aiche.org 로나 646-495-1371번으로 연락 주십시오.

공정안전 지침은 아랍어, 아프리카어, 중국어, 덴마크어, 네덜란드어, 영어, 프랑스어, 그리스어, 독일어, 구자라티어, 터키어, 헤브라이어, 힌디어, 이탈리아어, 일본어, 한국어, 말레이어, 포르투갈어, 스페인어, 스웨덴어 등 30개 언어로 제공되고 있습니다.