



OPL

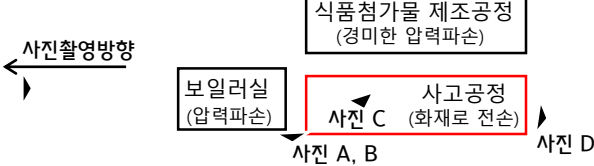
추출기 원료 투입 · 순환 작업 중 화재 · 폭발사고



사고개요

'21. 8. 28(토) 오전 10시경 경북 소재 의약품 및 식품첨가물 제조 사업장의 천연물질 추출공정에서 추출용제(헥산) 투입→순환 과정에서 화재 · 폭발로 작업 중이던 근로자 6명이 화상을 입고 후송된 사고임

건물 배치도



사고 발생 공정

사고발생 작업(추정)

천연물투입

추출용제투입

펌프순환혼합

스팀 승온

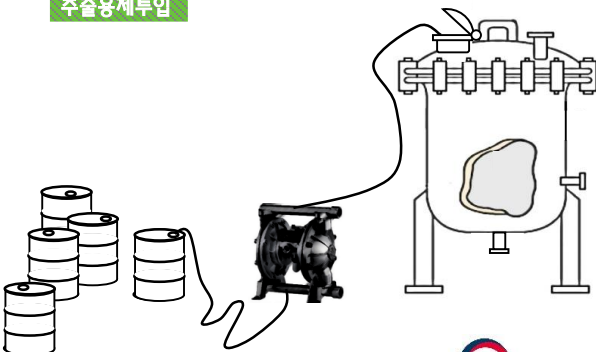
탈지

용제회수

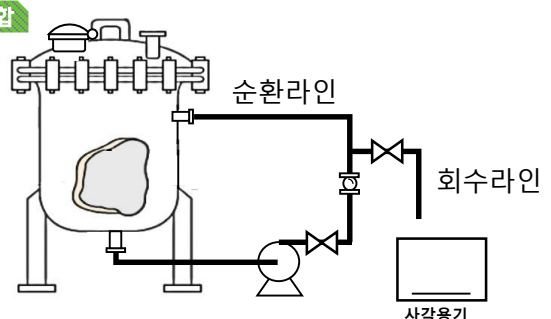
사고발생작업

- ① (추출용제투입) 200리터 드럼으로 입고되는 헥산 7~8드럼을 다이어프램 펌프를 이용하여 추출기 상부 맨홀로 투입(플라스틱 호스 사용)
- ② (펌프순환혼합) 추출기 하부에 있는 원심펌프로 추출용제를 순환시키며 고체 천연물과 혼합(Wetting)

추출용제투입



펌프순환혼합

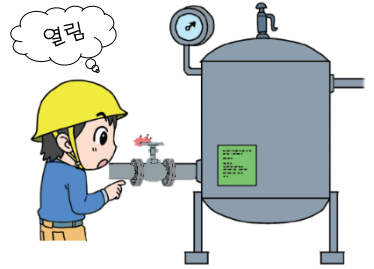


안전한 추출기 운전 및 작업

작업전 점검

작업전 필수 안전점검

1. 모든 밸브의 정상 열림/닫힘 상태 확인
※ 배출·내부순환계통 밸브 닫힘 상태 확인 필수
2. 냉각시스템 정상 작동 상태 확인
3. 열원(스팀, 열매체유 등) 공급시스템 밸브 기밀 상태 확인
※ 스팀밸브 기밀상태 문제로 반응폭주 사고 사례가 있음(2016)
4. 환기 및 배출물질 처리 설비 운전상태 확인
5. 누출, 화재 등 비상상황에 대비한 설비 확보여부 확인



원료투입

원료 투입 작업상의 안전

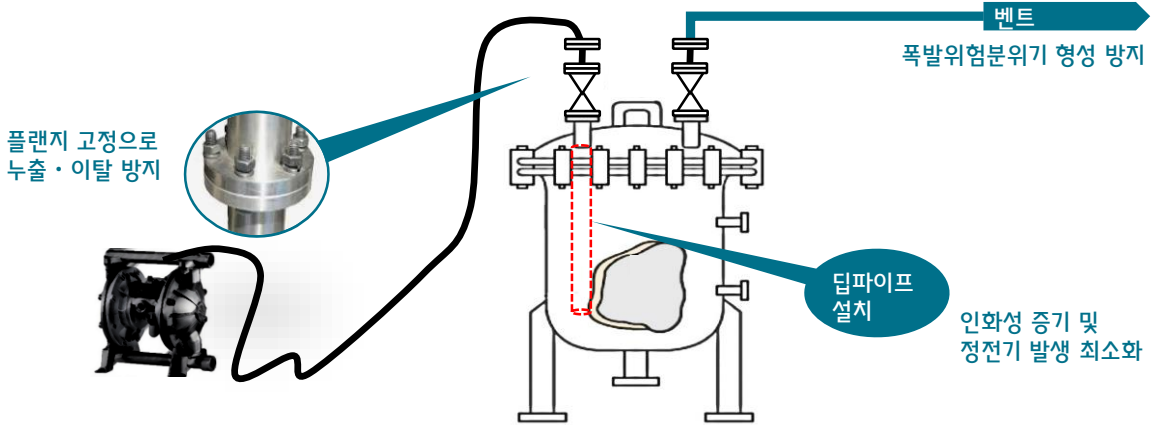
1. 원료투입 노즐을 설계 단계에서부터 확보하고 유증기 및 정전기 발생을 최소화하기 위한 딥파이프(Dip pipe) 설치
2. 이동식 펌프를 이용하는 경우 호스를 규격 플랜지로 고정하여 이탈·누출 방지 조치 실시
3. 증기압이 높거나 고온의 액체를 취급하는 경우 벤트설비 관리로 증기 누적 및 폭발위험분위기 형성 방지(맨홀로 직접 투입하는 방식 지양)

유사사고 중대산업사고

- 2019.12** 인천소재 합성화학물질 제조공장에서 인화성액체 원료 투입과정 중 정전기로 추정되는 점화원에 의해 화재 발생(부상5)
- 2018.11** 충남소재 도료제조공정에서 고체원료분말을 투입하는 과정에서 발생한 정전기로 기존에 누적된 유증기가 점화→화재 발생(부상5)

주요사항

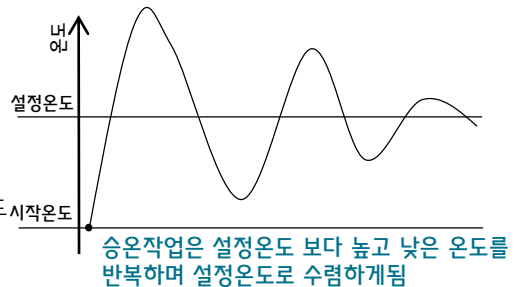
· 혼합기, 회분식 반응기 관련하여 원료투입 작업 중에 매년 1~2건의 중대산업사고가 발생하고 있으므로 유증기 누적 및 정전기 발생에 보다 높은 관심과 관리가 필요



온도관리

안전한 승온작업

1. 냉각 시스템이 동시에 작동 가능하도록 설비 구성 및 운전으로 설정온도 관리
2. 혼합 과정에서의 발열 가능성과 열손실량을 스케일업 할 당시에 고려하여 설계
※ 미립자 고체혼합물을 교반하는 경우 화학반응 없이도 마찰만으로 극심한 발열현상이 발생



유사사고 중대산업사고

- 2017.12** 부산소재 도료제조공장에서 인화성액체 원료와 고체안료 혼합과정 중 마찰로 인한 발열 및 추가 고체원료투입 중 정전기 발생으로 화재 발생(부상2)