

화학사고예방 시리즈

화재·폭발
에피소드

이상고온에 의한 부타디엔 팝콘 폴리머 사고예방

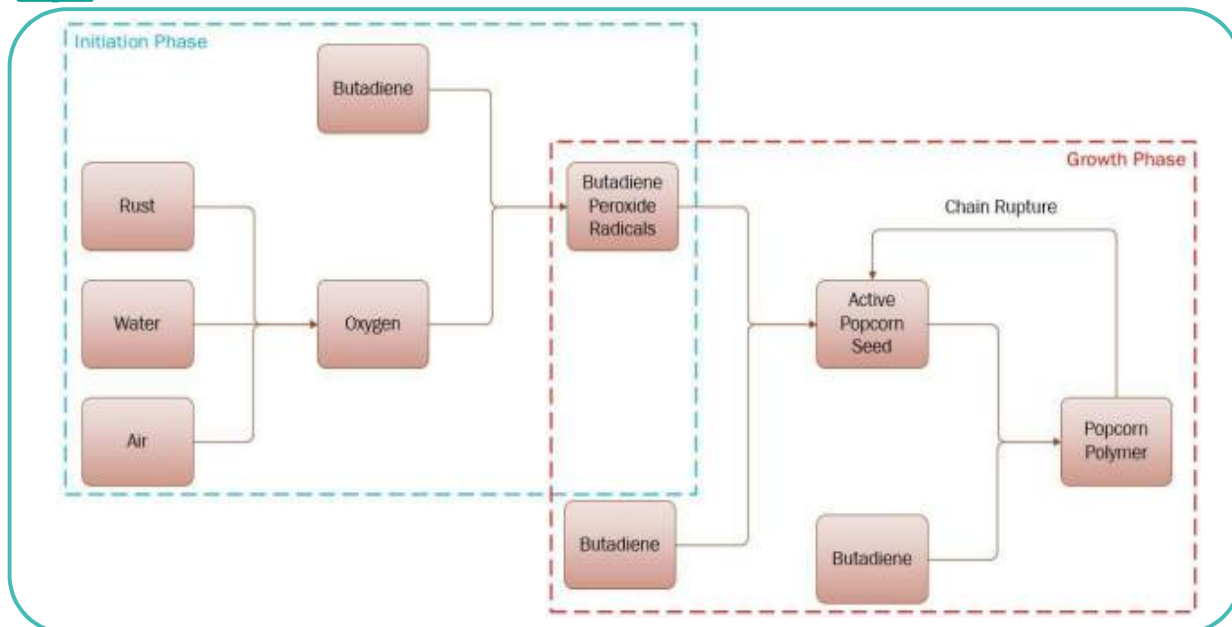


부타디엔 팝콘 폴리머 위험성

· 정상 운전 중 팝콘 폴리머가 화학설비 및 장치에 축적되면 분자 변형 및 팽창으로 장치 손상 위험이 있음. 정비보수 시 부타디엔 팝콘 폴리머 중합체는 산소와의 반응성이 매우 좋아 대기중에 노출시 자연발화 될 수 있음(고온환경에서 위험성 증대)



팝콘 폴리머 발생기구



참고자료
기술지침

- Butadiene Product Stewardship Guidance Manual
- CSB 사고조사의견서(BD공장에서 팝콘 폴리머 축적, 배관파열, 폭발, 화재 : 2022)



주요 사고 내용

- 정기보수시 높이 34 m 칼럼 하부 패킹 층에서 내부 고착된 잔존 팝콘 폴리머에서 화재가 발생하여 용기 붕괴



꺾인 column 부분
(column 중간 부분)



[꺾인 칼럼 모습]

팝콘 폴리머 사고

이것만은 확인

1



정비 중 자연발화 방지조치 실시

- 1,3-부타디엔 팝콘 폴리머 등 자연발화 위험이 있는 물질에 대해서는 해당 설비 정비 보수시 제거조치를 실시, 개방 전 질소퍼지 및 스팀청소를 실시하여 잔류가스 제거하고 내부에 폴리머 존재 우려가 있는 경우 물을 채워 놓거나 상시 살수 실시하여 자연발화 예방



사고 사례

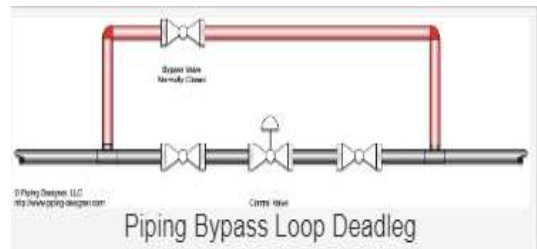
2017

(국내) NCC 공장 정기보수 및 증설현장에서 칼럼 하부 패킹 층에서 내부 고착된 잔존 폴리머 자연발화에 의한 화재 발생하여 용기 중간이 꺾이며 붕괴

2019

(해외) 1,3 BD 제조공장에서 정제탑 하부 주 펌프 고장으로 흡입배관 데드렉에 장기간 정체된 배관에 팝콘 폴리머 형성으로 배관 파열 및 내부 부타디엔 누출되어 화재 발생

2



정상운전 설비 관리대책

- 데드렉(Dead leg)과 같이 유속이 낮은 지역에서 생성이 쉬워 데드렉 확인 및 관리 실시
- TBC(Tertiary Butyl Catechol), DHEA(Diethyl Hydroxylamine) 등 화학 억제제 사용
- 정비 시 철저한 팝콘 폴리머 제거 및 재가동 전 산소제거를 위한 퍼지