

폐수집수조에서 넘친 폐수에서 화재발생 사고(KOSHA-MIA-202108)

본 OPL은 국내에서 발생한 화학사고에 대하여 안전보건공단에서 동종사고의 재발방지를 위하여 관련 사업장에 무료로 배포하고 있으며, 금번 발생한 사고사례는 동종재해 예방을 위하여 적시에 배부하오니 근로자에게 충분히 교육하여 동종사고가 발생하지 않도록 만전을 기하여 주시기 바랍니다.

폐수집수조에서 넘친 폐수에서 화재발생 사고

< 재해개요 >

2020년 6월 ○○○사업장의 신BT(Butyltin)공장 1층 외곽 폐수집수시설에서 근로자가 폐수집수펌프의 작동을 점검하던 중, 폐수집수조에서 넘친 폐수로 인해 화재가 발생되었으며, 재해자는 불길을 피해 대피하던 중 일부 신체(발목) 부위에 화상을 입음.



[사고발생 장소 전경]



[소손된 실외기를 기준으로 형성된 신BT공장 외벽 화재패턴]

1 사고발생 공정 및 물질

○ (사고발생공정) 저항 재측정 공정

- 지하에 설치된 2차 폐수집수조 내의 폐수가 상부 맨홀로 넘쳐 방유턱 내부에 고여있는 상태에서 화재가 발생
- 폐수집수시설은 신BT 공장에서 발생하는 공정폐수를 집수한 후 공장 내 폐수처리장으로 이송하기 위해 신BT공장 외부에 설치되어 있는 시설임.
- 신BT공장은 DBTO\*, DOTO\*\*, MBTC\*\*\*를 제조하는 공정으로 이루어져 있으며 각 제조공정에서 취급하는 인화성 물질은 아래와 같음.



○ 안전운전절차서 미흡

- 폐수집수조에서 폐수처리장으로 폐수 이송이 원활하지 않을 때 질소를 펌프 흡입측 배관에 흐름 반대방향으로 불어넣거나 펌프 전원을 조작하여 펌프를 재작동하는 등의 조치를 하였음. 같은 문제가 여러번 발생하였다면 운전절차서 개정을 통한 작업 전(주기적) 펌프 인입측 이물질 점검 또는 폐수배출 공정에 여과설비 추가 등을 통해 같은 상황이 반복되는 것을 방지하여야 하나 폐수집수조가 넘칠 때마다 맨홀을 열어 인화성 분위기에서 근로자가 작업을 하도록 함.
- 폐수집수조(2.1 m<sup>3</sup>)보다 용량이 큰 반응기(12 m<sup>3</sup>)에서 다량의 세척수를 흘려보내는 생산공정 특성상 펌프 용량 이상의 폐수가 순간적으로 폐수 집수조로 배출되어 집수조가 넘쳤을 가능성이 있으므로 운전절차서에 ‘드레인 밸브(Drain valve) 개도조절’ 등을 통해 폐수집수조로 배출되는 시간을 조절하는 절차가 반영되어야 하나 관련 절차 없이 작업자 임의로 폐수 이송 valve를 조작하여 작업을 함.
- 폐수집수조가 넘쳐 방유택 내에 체류한 상태에서는 공정 내 폐수분리 작업을 중지하고 폐수집수조를 정상운전되도록 정비하는 운전절차가 있어야 하지만 ‘폐수집수조가 넘쳤을 때’ 조치사항에 대한 안전운전절차가 누락되어 폐수집수조 점검 상황이 공유되지 않은 채로 다량의 폐수를 폐수집수조로 흘려보내는 작업을 진행함.

③ 동종사고 예방대책

○ 위험물 취급 공정에 대한 폭발위험장소 검토

- 당사는 인화성 물질을 용제로 취급하고 있으므로 제품 생산에서부터 폐수 처리에 이르는 모든 공정에 인화성 물질이 존재할 수 있음. 따라서, 제품 생산 공장을 포함하여 외부 폐수집수시설 또한 폭발위험장소 해당 여부를 검토할 필요가 있음.

○ 폭발위험장소에 방폭설비 및 가스감지경보기 설치

- 폭발위험장소에는 전기 기기가 점화원으로 작용하지 못하도록 적절한 방폭설비를 시공하여야 하며, 인화성 액체의 증기, 인화성 가스가 존재하여 폭발이나 화재가 발생할 우려가 있는 장소에는 폭발이나 화재를 미리 감지하기 위하여 가스 검지 및 경보 성능을 갖춘 가스감지 경보기를 설치하여야 함.

폐수집수조에서 넘친 폐수에서 화재발생 사고(KOSHA-MIA-202108)

○ 안전운전절차서 보완

- 폭폐수집수조의 이물질이 펌프흡입측 배관 막힘을 유도할 수 있으므로 ‘주기적인 펌프 인입부 점검’을 통해 공정 운전 시 폐수이송펌프가 원활히 작동되도록 안전운전절차서를 보완.
- 폐수집수조가 넘쳤을 때 폐수 분리작업을 중지한 후 폐수이송이 원활해 진 것을 확인한 후 운전이 가능하도록 안전운전절차서 보완.

○ 액위 감지경보기 설치

- 폐수집수조의 넘침을 사전에 인지하고 조치하기 위해 폐수집수조 내에 액위 감지경보기를 설치하여 적정 액위 이상 폐수가 포집된 경우 폐수처리 중단 및 펌프 동작 점검 등을 할 수 있도록 설비를 구성할 필요가 있음.

[권고사항]

○ 폐수이송펌프 용량 재검토

- 4 m 이상의 높이에 있는 반응기의 폐수가 중력에 의해 폐수집수조로 유입되었을 때 순간 최대 유속 대비 폐수이송펌프의 용량이 작으므로 펌프 용량을 증대하여 이송을 원활하게 할 수 있도록 설비 증대를 검토할 필요가 있음.

○ 폐수 이송경로 내 이물질 제거 설비 설치

- 기존 물분리통이 있어 폐수집수조로 배출 전 이물질을 여과하고 있지만 폐수이송불가 현상이 발생하고 있으므로 폐수여과설비를 추가 설치 또는 보완하여 폐수배출공정 상 폐수집수조로 흐르는 이물질의 양을 최소화 할 필요가 있음.