대기관리기술사 문제풀이

? VOC 배출 저감 대책에 대하여 기술하시오.

1. VOC 배출원에 대한 대책

① 원자재 및 연료 대체
② 생산공정 변경 등
③ 페인트, 잉크 등 유기용제 함유제품의 품질개선
④ 시스템 밀봉(압력용기 사용, 봉인, 밀폐장치 설치 등)
⑤ 저유소 및 원유탱크의 Floating roof (부상형 지붕)설치
⑥ 저유소의 탱크, 트럭, 주유설비에 증기회수시설 설치(Vapor recovery system)
⑦ 입 · 출하시설에 하부적하 방식 (Bottom roading) 채택

2. VOC 함유 폐가스 처리대책

- 물리적 방법 : 흡수, 응축, 흡착, 막분리
- 화학적 방법 : 열소각, 축열소각, 촉매소각
- 생물학적 방법 : Biofilters, Broscrubber, Biotricking filiter
- 화학적 방법 : 열소각, 축열식소각, 촉매소각
- 생물학적 방법 : Brofilders, Bioscrubbers, Biotricking filters

3. VOCs 규제의 필요성

환경보건학적 중요성의 인식과 규제의 필요성은 다음의 대기중 VOCs의 특성 때문이다.

① 지표면에서 광화학반응으로 인한 오존 및 광화학 스모그 발생원인 물질
② 독성 및 발암성 유발 물질
③ 성층권 내 오존층 파괴 물질
④ 지구온난화 유발물질(직간접적으로)
⑤ 대기환경 내 축적 및 장기체류 물질
⑥ 실내 · 외 공기중 광범위한 분포로 인간생활에 매우 민첩하여 발생되는 물질

? VOC의 바이오필터레이션(Biofilteration)방법, 사용매체적용조건, 유지관리법에 대하여 설명하시오.

1. 바이오필터레이션 방법

1) 원리

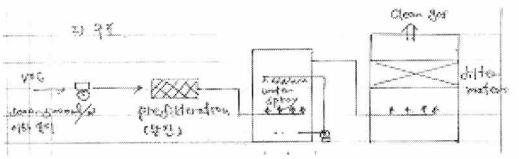
① 가스속의 오염물질을 생물학적으로 처리

하는 방법

② 다공성 담체에 미생물을 고정화시켜 미생물의 대사활동에 의해 오염물질을(H_2O, CO_2) 및 무해한 염으로 분해하는 환경친화적이고 경제적인 처리방법이다.(박테리아를 사용해 VOC를 CO_2, H_2O 및 광물염으로 전환시키는 일련의 공정)

2) 구조

Biofilter system은 선진국에서 악취 및 VOCs 처리기술로 BACT(Best Available Control Technology)로 인정받고 있으며, 우리나라에서도 하수처리장과 퇴비공장 등에서 적용 등



〈그림 1〉 Biofilteration 구조도

3) 특징

① 장점

- 안전하고 환경친화적인 공법임.
- 다양한 악취 및 VOCs 성분에 대한 높은 제거능력을 갖음.
- 낮은 에너지 소모로 운전비용이 적게 소요
- 미생물의 대사활동에 의해 유해성분 완전 제거
- 2차 환경오염 문제를 일으키지 않는다.

② 단점

- 넓은 설치면적을 필요로 함.
- 처리가스 내 독성물질과 오염물질이 과다한 경우에는 전처리 과정이 필요함.

2. 사용매체

미생물 담체는 미생물의 안정적인 성장을 유지하기 위한 것으로 다음과 같은 특징을 갖는다.

① 적정 PH와 수분함량을 가져야 함.

② 미생물 성장에 필요한 영양분을 제공할 수 있어야 함.

③ 미생물 밀도를 높이기 위해 높은 비표면적이 필요함.

④ 압밀에 대한 높은 저항성과 낮은 압력 손실이 요구됨.

⑤ 미생물 담체의 종류

- 퇴비 또는 이탄재
- 바료 또는 우드칩
- 고분자 Form
- 다공성 세라믹스
- 유기 · 무기 복합 세라믹스

3. 적용조건 및 유지관리법

① 유입가스내 독성물질이 없도록 한다.

② 오염물질 농도가 과다한 경우 전처리 과정에서 제거한다.

③ 유입 VOCs 농도 : 1~3 g/m³ 이하, 2g/m³

④ 유입가스온도 : 20~40℃ 유지, 38℃

⑤ 수분 : 40~60%(중량비) 유지

⑥ 상대습도 : 95% 이상유지

⑦ PH : 6~8 유지

⑧ 영양분은 C.N.P외 K, S, Ca, Fe등 미량성분 필요

⑨ 분해대상물질이 물에 대한 용해도가 높을수록 효과적임.

? 국내의 VOC에 대한 규제범위를 설명하시오.

1. VOC란

Volatileorganic Compounds (휘발성 유기화합물)은 피부접촉과 호흡기 호흡으로 흡입되어 냄새유발 등의 인체감각 능력에 영향과 일시적 최면효과 등의 신경계 장애를 유발시키며 종류에 따라 발암성 및 유전독성을 갖는다. 한편, 증기압이 높아 대기중에 쉽게 증발하며 대기중 질소산화물과 공존시 태양광선에 의하며 광화학 반응에 참여하며 오존, PAN(peroxy Acetyl Nitrate), Ketone, 아크로레인 등의 2차 광화학 반응을 일으키며 연무질의 광화학 스모그를 유발하는 유기화합 물질이다.

현재 대기환경보전법에는 휘발성 유기 화합물질을 탄화수소류 중, 석유화학제품, 유기용제 기타물질로 환경부장관이 관계기관장과 협의하여 고시한 물질로 규정하고 있으며 현재 37종의 VOC물질이 규제대상이다.

2. 국내 VOC 규제범위

1) 휘발성 유기화합물질의 규제 현황

① 휘발성 유기화합물의 규정

탄화수소류 중 석유화학제품, 유기용제 기타물질로 환경부장관이 관계기관장과 협의하며 고시한 물질로 현재 37종의 물질이 관리되고 있음.

→레이드 증기압 기준 삭제

② VOC 배출억제 및 방지시설 설치기준

특별대책지역 또는 대기환경규제지역 안에서 VOC를 배출하는 시설을 설치하는 자는 VOC 배출억제시설 또는 방지시설을 설치기준에 맞게 설치하고 환경부 장관 또는 시도지사에게 신고하여야 한다.

③ VOC 배출시설

- 석유 정제 · 석유화학 제품 제조시설
- 저유소
- 주유소
- 세탁시설
- 유기용제 및 도료 제조 시설
- 1차금속 산업시설
- 자동차 제조시설
- 선박 및 구조금속제품 제조 시설
- 보관 및 창고시설
- 자동차 정비시설
- 기타 제조업 등의 사용, 도장, 저장시설
- 폐기물 보관 · 처리 시설

2) 이동오염원에 의한 VOC 배출 관리(규제)

① 자동차에서 배출되는 증발가스를 제작차에 대한 테스트 기준을 통해 미국, 일본, 유럽과 동일한 수준으로 관리

② 운행차 대상 정기검사 및 수시검사

③ 대기환경규제 지역(서울, 인천, 경기) 자동차배출가스 중간검사 실시

[한국산업기술협회 연수부]