

대기관리기술사 문제풀이

? 검댕의 생성 Mechanism에 대하여 기술하시오.

1. 개요

(1) 검댕의 정의

연소시 발생하는 유리탄소가 응결하여 입자의 지름이 $1\mu\text{m}$ 이상 되는 입자상 물질 탄소화물의 불완전 연소시 발생

- 매연 : 연소시 발생하는 유리탄소를 주로 하는 미세한 입자상 물질

(2) 검댕의 특성

- ① 유리탄소를 주로한 타르입자
- ② 벤조피렌 등의 PAH(다환성 방향족 탄화수소)화합물이 다량 흡착되어 있음.
- ③ 1~6% 정도의 수소함류

2. 검댕의 생성에 미치는 인자

(1) 연료의 종류

- ① 탄수소비(C/H)가 클수록, 중질유일수록, 탄수소가 용이한 연료일수록 생성량 증가
- ② 탄화수소의 종류에 따라 검댕량이 달라지는데 분자량이 클수록 생성경향이 큼.
나프탈렌계 > 벤젠계 > 올레핀계 > 파라핀계
- (2) 연소실의 압력
 - 압력이 클수록 검댕생성량 증가(압력의 2.5~3승에 비례)
- (3) 연소실의 온도

- 온도가 높을수록 검댕생성량 증가

(4) 연소실 내의 산소

- 산소공급량이 많을수록 검댕생성량 감소

(5) 연소용 공기의 조성

- 질소나 아르곤과 같은 불활성 가스의 함량이 높을수록 생성량이 증가하는 경향

3. 검댕의 생성 Mechanism

(1) 검댕의 화학적 생성기구

탈수소와 중합반응을 거쳐 고체의 탄소상 검댕이 생성

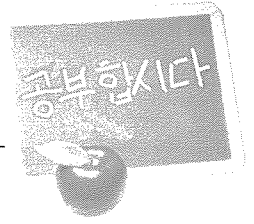
(2) 검댕의 물리적 생성기구

화학적 생성기구에 의해 형성된 검댕은 표면 반응이나 응집에 의해 점차 입경이 커져서 $1\mu\text{m}$ 이상인 액체상 매연으로 됨.

4. 저감대책

(1) 고체연료

- ① 충분한 산소공급
- ② 산소채류 시간을 가급적 길게함.
- (2) 액체연료
 - ① 버너너 분무를 양호하게 연소(연소부하를 너무크게하지 않음.)
 - ② 불꽃모양과 연소실의 연소효율을 적정하



계 유지

(3) 기체연료

① 불꽃을 직접 저온 물체에 닿지 않도록 하며 확산연소하고

② 연소가스 중 배출가스의 일부를 사전에 혼합해서 연소(온도 ↓)
(배기가스, 재순환)

? 미분탄 연소에 대하여 설명 하시오.

1. 개요

- 분쇄기에서 분쇄된 석탄미립자(200mesb : 74 μ m인 체로 걸러서 통과하는 비율이 80%정도)를 차공기와 혼합하여 버너로 분사하여 부유시켜 연소시키는 방법

② 대형화 했을 때의 설비비가 화격자연소에 비해 낮다.

③ 부하변동에 대한 응답성도 우수하기 때문에 대용량 연소로 적합

④ 낮은 공기비로써 높은 연소효율을 얻는다.

2. 장점

① 화격자 연소에서는 로가 대형화하면 화염층의 온도가 상승하여 클링커장해 C 재가 용융하여 큰 덩어리를 형성하는 것을 일으키기 쉬우나, 미분탄 연소에서는 그러한 염려가 없으므로 연소실의 공간을 유효하게 이용가능

3. 단점

- 석탄을 미분쇄하는데 비용과 동력이 요구됨.

- 석탄의 종류에 따른 탄력성이 부족

- 로벽 및 전열면에서 재의 퇴적이 많아 소형의 연소로에 적합하지 않다.

? 생활쓰레기 소각시 발생하는 Fly ash 와 Bottom Ash에서의 Dioxin 처리방법에 대하여 기술하시오.

1. Fly ash 와 Bottom ash 처리방법

- 비산재(Fly ash), 바닥재(Bottom ash)로 구분되는 소각잔재에는 중금속, 다이옥신 등 각종유해물질이 함유되어 있어 처리 및 처분과정에서 환경문제가 없는 방법으로 적정처리 되어야 한다.

(1) 비산재(Fly ash) 처리방법

- 집진장치 등에서 구집단 비산재는 지정폐기물로 엄격히 관리되어 바닥재와 분리배출시켜 보관시설에 보관하고 지정 폐기물 처리업자에게 위탁처리하거나 용융시설 또는 고화시설을 설치·운영 해야 함.

- 사람의 건강이나 생활환경에 피해가 발생하지 않도록 중금속 등의 불용화, 무해화 등 매립처분에 관한 기준에 적합하도록 처리 하여야 함.

- 처리방식

① 재활용(시멘트 킬른에 섞음)

② 고형화, 용융화, 안정화

③ 위탁처리

④ 폐광에 투입하는 방법 등이 있다.

(2) 바닥재(Bottom ash) 처리 방법

- 소각로에서 소각후 소각로 하부로 배출되는 바닥재의 경우 배출된 재 및 slag는(수분을 가하여) 비산하지 않도록 함.

- 금속류는 분리 장치에 의해 분리하여 재활용하거나 매립한다.

- 한편 이런 소각 ash를 안정화하는 방법으로는(용융에 따른 slag화)가 최적의 방법이다.

2. ash의 고형화 방법

① 비산재, 바닥재, 톱, 시멘트, 아스팔트, 플라스틱 등의 결합재를 이용하여 고형화 하는 방법

② 열, 전력 등의 에너지를 이용하여 소결 또는 용융에 의하여 고형화하는 방법 등이 있다.

- ash의 고형화 목적

① 소각재를 안정화 및 감량화 시켜 위생적으로 처리함.

② 용융 등의 방법에 의해 소각재를 감량화 시켜 최종처분장인 매립지 수명을 연장함.

③ 재활용(건축자재 등으로)

3. 소각재 고형화 방식

(1) Concrete 고화방식

- 소각재에 시멘트와 물을 적절한 비율로 혼합·교반한 후 성형하는 방식

- 중량 기준으로 시멘트를 10~20% 배합하여 소각재와 콘크리트를 물리·화학적으로 결합시켜 소각재를 안정화

- 처리 공정이 단순하며, 설비운영비가 가장 저렴함.

- 일반적으로 전기집진기의 비산재를 고화할 때 주로 사용됨.

(2) Asphalt 고화방식

- 아스팔트가 가지고 있는 불투수성과 내수성의 물성을 이용하여 중금속 등이 아스팔트에 혼합, 흡착되어 안정화되며 오염물질의 표면을 피복, 고정하는 방식.

- 시멘트 고형화 방법에 비해 염류의 용출도가 낮고 물리·화학적으로 안정됨.

- 고화 설비의 설치·운영비가 높음.

(3) 소열고화처리

- 소각재 단독 또는 유리질의 첨가제, 보조결합제 등을 가하여 교반·성형과정을 거친 다음 1100℃ 고온으로 처리하여 물리·화학적으로 안정화시키고 강도를 증진시키는 방식

- 성형과정에서는 압축기를 사용하여 강도를 높여주고 부피를 감소 시킴.

(4) 용융 고화방식

- 연료 또는 전기등을 이용하여 소각재를 용융온도 이상으로 가열시켜 무기물질을 Slag화시키는 방식

- 중금속류는 용융과정에서 무기물질 등의 분자구조 격자내로 흡수되어 안정화됨.

- 첨가제가 필요 없기 때문에 소각재 감량효과가 뛰어남.

(투입 소각재의 1/2~1/3 까지 감량)

- 생성 Slag는 안정화되어 있고 강도가 뛰어나서 건축자재 등으로 재활용 가능

[한국산업기술협회 환경연수부]