

폐기물 소각장치의 구성

(2)

■ 환경관리공단 발행「폐기물소각처리」실무

2. 반입 및 공급시설

가. 계량설비

반입된 폐기물량의 정확한 파악은 소각시설의 운전관리에 필요하고, 폐기물처리행정관리 자료로써 꼭 필요하다. 보통 처리시설의 정문 입구부근에 폐기물 계량기와 계량관리실이 계획된다.

일반적으로, 폐기물을 적재한 중량과 빈 차량 중량과를 계량하고 그의 차이에서 반입 폐기물의량이 계산된다.

폐기물 계량 능력은 사용한 차량의 최대적재 중량과 최대허용하중범위의 두가지 사항을 모두 고려하여 결정하여야 한다. 소규모의 시설에서는 가끔 15ton 스케일이 또한 대규모의 시설에서는 대형의 재배출차량을 위해 30ton에서 50ton까지의 스케일이 사용되는 예도 있다.

나. 반출입도로와 투입 플랫폼

폐기물의 반출입도로는 처리시설 배치와 쓰레기 투입플랫폼과의 동선관계를 고려하여 결정되지만, 차량의 안전운행에 최대의 관심을 기울여야 한다.

차량수가 비교적 적은 소규모의 시설에서의 도로폭은 6m 이상이 되는 것이 바람직하다. 차량수가 많은 시설에서는 폐기물 운반차의 통행을 원활히 하기 위해 플랫폼

을 통하는 일방통행방식으로 하는 일이 많다. 이 경우 도로의 폭은 1차선당 3.5m 이상이 되는 일이 바람직하다.

또한, 굽어진 도로를 설계하는 경우는 운행에 무리를 가하지 않는 반경을 고려하여야 한다.

경사로의 구배는 언덕과 내리막이 기본적으로는 1/10이하가 되는 일이 바람직하지만, 배치계획상 그렇지 못할 때에는 내리막 도로에 관해 1/8정도까지의 구배가 되는 것이 가능하다.

겨울철 도로의 동결이 우려되는 한랭지나 적설지에는 적절한 미끄럼방지장치와 도로의 눈녹임장치 등을 하는 것이 바람직하다.

폐기물 투입 플랫폼은 운반차로부터의 폐기물을 팻트내에 쏟아부기 위한 장소로써 설치한다. 쓰레기 운반차가 정해진 위치에서 이동하고, 하역작업을 안전하게 하기 위한 폭과 넓이가 필요하다.

플랫폼의 폭은 폐기물 투입고에 의해 결정되고 폭은 주로 차량의 회전반경에 의해 좌우되며 대형차의 경우 14~18m정도가 필요하다.

시설의 규모가 크고, 플랫폼 내에서의 작업차량수의 정도와 횡수에 여유를 갖지 않으면 안된다.

플랫폼 바닥은 보통, 콘크리트 마감하는 것이 많고, 바닥 세척용수설비와 그 배수구, 폐기물의 배제구가 설치된다. 차가 뒤로 떨어

지는 것을 막기 위한 방지돌출부(dike)와 안전통로 등 작업의 안전관리대책도 꼭 필요하다.

다. 폐기물의 파쇄

폐기물 파쇄의 목적은 폐기물의 부피를 줄이고, 유효자원의 회수를 용이하게 하며, 외부의 표면적을 증가시켜 폐기물의 연소·열분해·퇴비화의 속도를 촉진시키므로 폐기물 전처리 공정으로 활용되고 있다.

한편, 파쇄된 폐기물의 크기가 비교적 일정하므로 폐자원의 유효이용을 목적으로 설치되기도 한다.

파쇄기는 미국에서 폐자동차로부터 고철을 회수하기 위하여 처음 도입되기 시작하여 그후 산업폐기물, 도시쓰레기에 대해 소각의 전처리 또는 자원회수의 전처리 설비로서 응용되고 있다. 파쇄기는 크게 회전식, 왕복동식, 압축식이 있다.

회전식은 충격작용을 주로 이용하기 위한 고속회전형과 전단작용을 이용하기 위한 저속회전형이 있다.

셸(shell)내에 투입된 쓰레기는 로타프레이트(rotor plate)에 부착된 여러개의 연마기와 셸(shell)내측에 장치된 내마모성 라이너(liner)에 의해 충격·압축, 전단 등의 복합적인 작용을 받아 파쇄한다.

왕복동식 파쇄기는 고정변에 대해 가중력이 수직방향으로 상하운동하여 전단작용에 의해 쓰레기를 파쇄하는 것으로 주로 소각로 가까이 설치하여 목재 등의 길이가 긴 쓰레기를 일정한 크기로 파쇄하는데 효과적이다.

라. 투입문

플랫폼과 폐기물 핏트내부와를 격리하기 위하여, 폐기물 투입문이 설치된다. 이 문에는 기밀성이 좋고, 개폐가 원활하고 신속하며 내구성이 높은 재질이 요구되며 이것을 대별하면 다음 4가지 형식의 사용방법이 있다.

1) 좌우 미닫이식(Double Sliding Door)

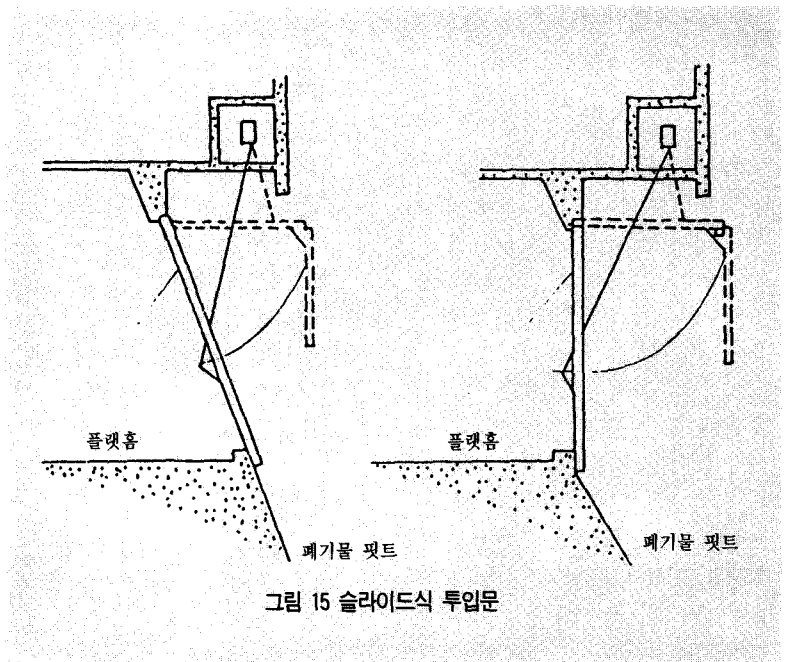
유압 또는 공기압으로 작동하는 방법이며 개폐속도가 빠른 것이 특색이다. 이것은 핏트측과 플랫폼과 플랫폼 출입통로에 설치되며 차량 반출입시 접촉하여 파손하는 염려가 있으며 핏트측의 게이트는 크레인 조작에 지장이 없도록 주의하여 설계할 필요가 있다.

2) 전동슬라이드식

강판제셔터가 상하로 개폐하는 형식으로서 개폐작동에 시간이 들지만, 구조가 간단하고 취급이 용이하기 때문에 소규모의 시설에 보통 사용되나 다른 방식의 문보다 슬라이드레일에 먼지와 폐기물이 쌓이기 쉽다.

3) 힌지식

통상 2장으로된 강판 구조의 것이 많고, 유압 또는 전동으로 구동한다. 수집차와의 접촉을 피하기 위해 게이트는 핏트측 방향으로 움직이는 것이 일반적이며 개폐시 수직형과 경사형으로 분류된다.



수직형은 핏트내 폐기물 크레인과의 접촉에 주의하지 않으면 안된다. 경사형은 플랫폼 깊이가 길게되는 결점이 있으나, 개폐속도가 빠르고, 일반적으로 가장 넓게 적용되고 있다.

4) 밀폐형 특수투입구

투입문의 개구면적을 극히 작게 하므로써 개폐관리를 정확히 실시하고 따라서 핏트와 플랫폼의 격리를 완벽하게 하기 위한 것이다.

문의 개폐는 신속히 하는 것이 필요하며 게이트를 움직이는 구동력에 여유를 주어, 수개의 문을 동시에 조작할 수 있도록 하고 그 시간은 15~20초 정도에서 개폐조작을 완료가능토록 하는 것이 보통이다.

폐기물 투입문은 여러대의 폐기물 수집차와 작업자에 직접 관계되는 부분이 있기 때문에 설계시 안전대책에 여러가지의 배려가 필

요하다.

차량유도, 안전표지 및 정지위치 등의 분명한 표지와 덤프작업(un-loading)을 하기 위해서는 주위 상태를 알기 위한 신호, 문의 조작회로의 인터록 등이 그 구성에이다.

마. 저장핏트

폐기물 핏트와 핏트실은 소각시설에 반입된 폐기물을 일시적으로 저장하고, 소각작업량에 따라서 차례대로 소각로에 계속적으로 일정량의 폐기물을 공급하기 위해 설치한다.

플랫폼과 폐기물투입문에서 격리되고, 밑부분에 폐기물을 저장하는 핏트가 설치된다. 천정에는 폐기물을 옮길 주행크레인이 설치된다.

소각로의 윗부분에는 폐기물 투입호퍼가 설치된다. 그 윗부분에

는 투입호퍼에 폐기물을 투입할 크레인이 설치된다.

폐기물핏트는

○폐기물의 중량에 의한 내압에 견딜 수 있는 것

○투입된 폐기물과 크레인 등에 의한 충격에 견딜 수 있는 것

등이 필요하며 충분한 강도를 갖는 두꺼운 철근콘크리트로 제작한다.

여기에 지하식핏트에는 외부로부터의 토압에 견디고, 지하수의 침투를 방지하는 대책도 필요하다.

핏트바닥은 적당한 구배로 집수정을 설치하여 폐기물로부터 발생되는 오수의 배출이 용이하게 하여야 한다.

폐기물핏트의 유효저장용량은 적어도 그 처리시설의 최대계획 소각능력의 3일분 이상이 되도록 하여야 한다.

이 경우, 일반도시 폐기물의 비중은 발생지역마다 다르지만 보통 $0.3\text{ton}/\text{m}^3$ 정도로 계획한다. 폐기물핏트의 폭은 주로 폐기물 투입구의 수와 그의 칫수로 부터 결정된다.

바. 공급크레인

폐기물핏트에 적재된 폐기물을 잘 혼합하여 소각조건에 맞게 로내에 공급하기 위해, 핏트실 천정에 왕복 주행하는 버킷이 달린 크레인이 설치된다.

이 크레인은 보통, 핏트실로부터 격리된 크레인 조작실로부터 조작으로 원격 운전될 수 있도록 회로가 구성된다.

폐기물 크레인의 고장은 소각작업에 중대한 지장을 주기 때문에

폐기물핏트의 유효저장용량은 적어도 그 처리시설의 최대계획 소각능력의 3일분 이상이 되도록 하여야 한다. 이 경우, 일반도시 폐기물의 비중은 발생지역마다 다르지만 보통 $0.3\text{ton}/\text{m}^3$ 정도로 계획한다.

그의 구조, 강도에는 충분한 여유를 주어야 한다.

핏트실내에 설치된 크레인은 작업여건이 나쁘기 때문에 기계부품, 전기접점 등이 손상되기 쉬우므로, 점검, 수리가 용이할 수 있는 구조로 설계하는 것이 필요하다. 현재 사용되고 있는 크레인의 종류를 대별하면 다음과 같다.

1) 버킷의 종류

버킷은 폐기물과의 직접적인 접촉을 하므로 여러가지 악조건 또는 악영향에 견디지 않으면 안되므로 버킷의 형식과 재질은 여러 사항을 고려하여 선정하여야 한다.

버킷에는 포크식과 포립식의 2종류가 있다. 또한, 버킷의 개폐조작에는 로프에 의한 기계식과 유압식이 이용된다.

기계식은 구조가 간단하여 취급도 비교적 용이하나, 버킷의 경사에 의한 개폐로프에 무리가 가는 일이 있어 로프 소모율이 높다.

유압식은 동작이 직접적이기 때

문에 개폐속도가 빠르고, 폐기물을 잡는 힘도 강한 반면, 유압펌프, 실린더, 발브 등의 보수, 관리에 주의가 필요하다.

2) 크레인의 대수 및 운행주기

크레인은 폐기물 핏트내의 폐기물을 소각설비의 연소 상황에 맞게 공급하고 동시에 폐기물을 적당히 혼합하여 연소를 쉽게 함과 더불어 공급능력의 여유가 있어야 한다. 크레인의 역할중 공급, 혼합, 정지를 각각 1/3로 하는 것을 표준으로 한다. 즉 쓰레기 크레인이 100% 가동하는 경우에는 쓰레기 연소 설비용량의 3배를 공급할 능력을 가지게 되는 것이다. 그러나 쓰레기 크레인의 정상시의 운전 가동율은 66~67%가 적절하다.

이것을 기초로 하여 용량을 결정하여 설치 수량, 운행주기¹⁾ 버킷, 용량, 적상 하중 등을 결정해야 한다.

폐기물 크레인의 수량은 크레인 각부의 고장에 따른 보수점검과 버킷 용량 등을 고려하여 결정하여야 하는데 그 이유는 소각 공장에 있어서 제일 중요한 기기의 하나로서 크레인의 고장은 곧바로 소각로의 운전중단으로 이어지게 된다. 크레인은 일반적으로 180ton/day까지는 크레인을 1기만 설치하고 예비 크레인이 없는 것으로 계획하기도 하나(단, 전연속 연소식 소각시설의 경우는 예비1기를 설치하는 것이 좋다), 180~300ton/day에서는 2기를 설치하고(1기는 예비로 2기 동시 조작을 실시하는 경우도 있다), 600ton/day 이상에서는 2기를 항상 사용하고 1기의 예비기를 설치하여 운전

하는 경우가 많다.

2기 이상을 동시 조작하는 경우에는 크레인 상호간에 충돌방지 장치를 설치할 필요가 있다. 크레인의 용량을 결정하기 위해서는 우선 횡행, 주행, 로프의 권상·하 속도와 버킷의 개폐 동작에 요하는 시간을 가정하여 1회의 쓰레기 공급 작업에 필요한 크레인의 운전시간을 결정해야 한다.

다시 말하면 폐기물 핏트와 호퍼와의 평균적인 위치 관계를 계산하여 크레인의 운행주기를 작성하고 쓰레기를 집어서 호퍼에 투입하고 다시 원위치에 되돌아갈 때까지의 정확한 시간을 구한다.

그렇게 하면 크레인 1기의 폐기물 공급 능력은 다음식으로 산출된다.

크레인의 폐기물 공급능력(ton / hr) =

버킷이 1회에 집는 폐기물(ton)

$$\times \frac{3,600\text{sec}}{\text{Hr}} \left(\frac{1}{\text{크레인의 운행주기(sec)}} \right)$$

권상·하 속도 30m / min,

권상높이 23m

주행속도 60m / min,

횡행 길이 11

횡행속도 40m / min,

개폐속도 6.5sec / 13sec

크레인의 운행주기(duty cycle)는 각각 속도가 빨라지면 1사이클의 소요 시간은 짧아지나 너무 속도를 빨리하면 크레인 본체에 미치는 충격이 증가하고 모터 용량도 증가한다. 또한 버킷의 진동도 커지게 되기 때문에 고도의 속도 제어기구가 필요하게 되어 비경제

적이다. 또 이동거리가 짧은 경우는 너무 속도가 크면 가속과 감속의 반복으로 정상 운전 시간이 작아지게 되어 좋지 않기 때문에 일반적으로 사용되고 있는 속도 범위에서 선택하는 것이 바람직하다.

3) 전기적 제어 및 공급방법

전기공급 방법으로는 크게 나누어서 트롤리²⁾방식과 케이블방식이 있다.

트롤리 방식은 트롤리 선에 집전장치를 연결시킨다.

집전장치에는 슈우(Shoe)식과 트롤리 바퀴(Trolley Wheel)식이 있고 그 집전장치를 트롤리 선과 접촉시키는 장치에는 팬타그래프식(Pantagraph), 포울(Pole)식, 중력식 등이 있으며 쓰레기 크레인은 분진이 많기 때문에 트롤리 선과 집전장치의 오염이 커서 집전부에서의 전호³⁾ 및 마모에 의한 고장이 많다.

케이블 방식은 캡타이어 케이블에 의해서 급전하는 방식이고 급전장치가 항상 이동하기 때문에 캡타이어 케이블도 이동할 수 있어야 한다.

일반적으로 이동방식은 커튼 케이블식으로 가장 간단한 방법이며, 케이블을 매달아 크레인의 이동과 함께 늘어나고 줄어든다.

이때 케이블이 엉키지 않게 주의하여야 한다. 케이블 권취식은 케이블 권취 드럼과 집전용 슬립링(Slip Ring)으로 구성되어 크레인의 이동에 따라서 케이블을 감았다 풀었다는 하는 것이다.

케이블 권취 드럼의 직경은 케이블 외경의 25~30배가 적당하다. 링 체인(Ring Chain)방식은

크레인 위를 횡행하는 그랩 트롤리(Grab Trolley)의 급전과 같이 다수의 케이블에 의한 단거리 급전 용에 적당하다.

또 케이블 캐리어식(Cable Carrier)도 여러개의 드럼 회일에 의해서 케이블이 규제되는 것으로 링 체인식과 같은 용도와 특징이 있다.

3. 소각설비

가. 연속식 소각설비

소각설비로는 폐기물을 반입 소각하여 재로 만드는 것까지의 장치를 말하며, 연속연소식, 배치연소식으로 구분되 연소의 형태, 연소기구, 부수장치의 설비 등에 따라 서로 다르다.

연소설비는 소각시설중 핵심이 되는 부분으로써 소각로 전문 제작사에 따라서 각각의 독특한 특성을 갖고 있다.

연속연소식 소각설비의 주요부는, 크레인으로부터 이송되어온 폐기물을 받는 호퍼와 그것을 노내에 보내는 급진장치, 폐기물을 연소시키기 위한 기계식스토카와 이것을 일체로 구성하는 소각로 본체, 조연설비 등으로 구성된다.

1) 호퍼와 슈트

호퍼와 슈트는 핏트내에서 버킷으로 잘 혼합한 폐기물을 일시적으로 저장시켜 연속적으로 급진장치로 보내기까지의 한부분 설비로써 호퍼와 그 하부에 연결된 슈트가 있으며 그것은 다음과 같은 기능을 가져야 한다.

가) 저장된 폐기물이 원활하게 급진장치로 보내지고 폐기물 투입이 막힘이 없을 것.

나) 저장된 폐기물에 의해 로내부로 부터 화염이나 연소가스가 슈트나 호퍼를 통하여 외부에 유출 또는 역화가 되지 않도록 할 것이며 외부로부터 공기가 로내부로 유입되지 않도록 기밀이 유지될 것.

호퍼에는 폐기물 투입시 또는 연소시 소각로에서 연소열의 방출이나 외부공기 유입을 방지하기 위해서 뎀퍼, 또는 셋터가 설치되고, 또한 슈트의 하부는 소순을 방지하기 위하여 수냉·공냉 또는 내면단열재의 피복 등으로 소각열로부터 보호를 하는 경우가 있다.

2) 급진장치

급진장치는 호퍼내의 폐기물을 기계식스토카에 일정량의 폐기물을 연속적으로 보내기 위하여 설치된 것으로 슈트의 형상, 경사각, 스토키구조와 관련되며 여기에는 여러가지의 방식이 있다.

3) 기계식 스토키

로내에 보내어진 폐기물의 연소는 건조, 연소, 후연소의 3단계로써 진행된다.

일반적으로 도시폐기물이 함유하고 있는 수분은 평균 40~55% 정도로서, 이것이 연소되기 위해서는 최초로 이 수분이 증발건조되지 않으면 안된다.

도시 폐기물은 로내에서 폐기물이 연소되는 연소열에 의해 건조되고, 그 다음 단계로 폐기물중 가연물이 분해되어 휘발성분이 발생한다. 보통 이 건류가스는 250°C 정도의 낮은 온도에서 착화한다. 한번 착화하면 그후의 연소는 발열반응이 되고, 외부로부터의 열공급을 받아 연소가 진행된다.

착화시에는 최초로 가스상부분

착화시에는 최초로 가스상부분이 연소하고, 그후에 고정탄소의 반응에 의해 CO의 발생, 그 다음에 연소 반응이 일어난다. 이것이 주연소 단계로서의 반응이고, 휘발분의 화염연소 때문에 연소용 공기의 약 50%가 소모된다.

이 연소하고, 그후에 고정탄소의 반응에 의해 CO의 발생, 그 다음에 연소 반응이 일어난다.

이것이 주연소 단계로서의 반응이고, 휘발분의 화염연소 때문에 연소용 공기의 약 50%가 소모된다. 고정탄소의 연소는 착화온도가 높아 비교적 긴시간을 요하지만, 활발한 화염연소에 도움을 받아서 그 대부분이 화상위에서 연소한다.

도시폐기물 중에는 긴 연소시간을 필요로 하는 난연물이 혼합되어 있으므로, 이것을 만족할만한 상태로까지 연소시키기 위해서는 후연소장치가 필요하고, 여기에 잔류탄소와 잔사분을 완전히 소각한다.

이와 같이 소각과정이 시간적, 공간적으로 다소 복잡한 순서로 진행되며, 각각의 과정에 적합한 기계식 스토키가 많이 이용된다.

그 스토키 방식은 건조스토카, 연소스토카, 후연소 스토키 또는 후연소장치로 구분되고, 이것을

조합한 연소장치를 구성하는 것도 많다.

연소의 각 과정에는 다음과 같은 기능이 요구된다.

가) 건조스토카

(1) 폐기물의 연소, 교반, 혼합이 활발하게 행해지는 기구를 가지고 있을 것

(2) 통기공의 막힘이 없이, 화격자간으로 부터의 미연분의 발생이 적은 구조로 되어 있을 것

(3) 화상위의 폐기물 이송이 원활하고, 그 속도 조절이 쉬울 것

(4) 충분한 출력을 갖고, 이물질에 의한 방해나 기타의 운전애 저해되지 않을 것

(5) 구조가 견고하여 마모가 잘되지 않고 보수, 정비가 용이할 것

나) 연소스토카

(1) 로내 불균일한 쓰레기층을 적정하게 조절가능한 장치로 구비할 것

(2) 통기성과 화상바닥에서의 공기량의 분배조정이 양호하고, 화격자 사이로 부터의 낙진이 적을 것

(3) 화상위에 쓰레기층의 이동이 원활하여 그 속도조정이 용이할 것

(4) 충분한 출력을 갖고, 이물질에 의한 방해나 기타의 운전애 저해되지 않아야 할 것

(5) 구조가 견고하여 화격자의 냉각율이 높고, 내열 및 내마모성이 크고, 보수, 정비가 용이할 것

다) 후연소스토카

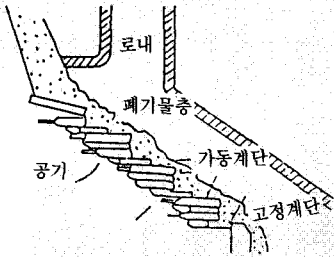
(1) 후연소단계에서는 열발생량이 적기 때문에 화격자위에서 축열이 확실하게 과냉각되지 않아야 하고

(2) 통기가 잘되고, 적절한 체

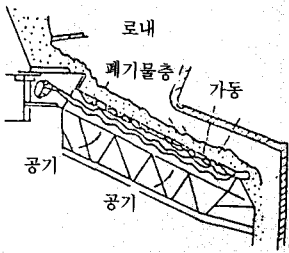
류시간이 유지되며

(3) 이물질에 의한 방해나 크링커(Clinker)발생 등에 의해 운전이 저해되지 않을 것 등에 유의하여야 한다

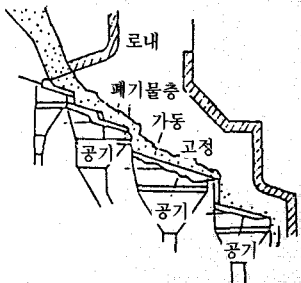
각종 형식의 기계식 스토카는 아래 그림과 같다.



(a) 계단식



(b) 반전요동식



(c) 병렬요동식

그림 16 왕복식 스토카의 종류

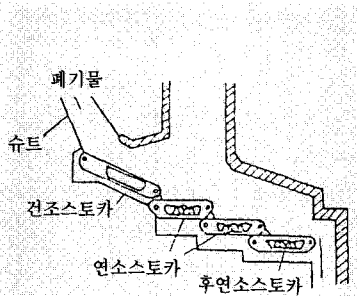


그림 17 이상(移床)스토카의 연소장치

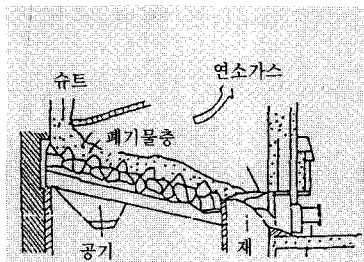


그림 18 반전회격자 스토카

4) 소각로 본체

가) 로의 형상

폐기물 소각로의 주요부분은 소각용 스토카와 그위에 설치된 연소실로 구성된다. 스토카의 밑에는 공기흡입구와 낙진 배출구를 겸한 호퍼가 설치되고 연소실에는 조연 및 점화용 버너가 붙어 있으며 또한 재 낙하부분에는 재 반출장치가 연결된 슈트가 설치된다. 보통 건조대에서는 연소실의 천정을 낮게하여 착화아-치 형태로 구성하여 고온의 방사열이 폐기물층에 반사되기 쉽도록 한다.

수분이 많은 폐기물의 경우에는 건조효과를 높이기 위해 연소가스나 화염이 직접 폐기물층 위로 환류하도록 한다.

연소대에서는 폐기물층에서의 휘발분과 미연의 비산재가 화염

연소하므로 완전 연소를 위해 넓고 높은 연소실이 필요하며 미연가스와 공기가 밀착하여 혼합 교환하도록 체류시간을 충분히 줘야 한다. 연소실내에서 직접 2차공기를 투입하는 것이 효과적이고 또한 주연소실과 2차연소실을 설치하는 것이 미연가스의 발생을 방지하는데 유효하다.

후연소대는 천정을 낮게하여 열 반사 아-치를 구성하고 폐기물층 위에서 충분한 축열을 하도록 하는 것이 일반적인 로의 형상이다.

나) 로내의 구성

연소실을 구성하는 내화벽돌에는 주로 샤모트질 내화벽돌이 사용되고 로내의 온도분포에 따라 적절한 내화도를 갖는 것이 사용되어야 한다.

화상위의 폐기물층의 움직임에 따라 측벽벽돌에 심한 손상을 일으키는 건조대에서는 내식·내마모성이 좋은 고알루미나질의 특수 벽돌을 사용하며 또 크링커가 부착하기 쉬운 화상면에 가까운 고온연소대에서는 크링커와의 친화 반응성이 나쁜 탄화규소질 등의 특수 벽돌을 이용함에 따라 로재의 내구도 소각로 가동율의 향상을 도모한다.

5) 조연설비

소각로의 최초가동시나 조업중의 일시적인 로의 온도가 저하될 경우 대비하여 조연설비를 설치한다.

조연에는 중유, 등유 등의 액체 연료 혹은 도시가스 등이 이용되지만 요즘에는 폐기물질의 향상에 따라 연간 가동율이 높은 전연속로에서는 버너의 필요성이 적기 때문에 생략하는 사례도 있다.

나. बै치식 소각설비

이것은 로내에 폐기물 투입이 간헐적이어서 건조, 연소공정이 1개의 로 또는 화실내에서 투입시간에 따라 일어나므로 소각재의 배출도 간헐적으로 되어 연소온도나 가스량의 변동이 크게 되는 경향이 있다. 일반적으로 1일 4~5배치를 표준으로 계획한다. 연소형태는 상향 연소방식으로 연소는 밑에서 위로 향하는 연소가 진행된다. 즉 최하단에 화층이 있고 산화층, 환원층, 건류층으로 되어 최상단의 건조층이 된다.

1) 연소장치

배치로의 연소장치는 건조화격자, 연소화격자 및 재낙하화격자로 분류된다. 일반적인 형식의 로에서 건조화격자는 경사각 50°C 전후의 내열 주철제 고정식 로스틀로 투입구에서 들어간 폐기물은 위에서 통기되고 건조된다. 연소화격자는 그 밑에 있고 수평이 30°C 이하의 구배로 기계력에 의해 폐기물을 뒤집고 또한 연소물질을 이송시켜 밑에서부터 연소용 공기를 공급하는 기능을 갖는다. 연소가 된 폐기물은 재반출하는 콘베어의 운전에 의해 배출된다.

2) 로 본체

연소실의 형상과 구조는 소각용량과 사용 내화물 및 화격자 형식에 의해 차이가 있다. 로 본체 내구물로 벽돌을 사용하는 것이 일반적이지만 천정폭이 3m를 초과하는 경우나 맨홀이나 버너 타일 등을 설치하기 위하여 연소실에 구멍을 뚫게 되는 경우는 부정형 내화물(캐스터블)을 사용하는 것이 시공이나 수리에도 용이하다.

내화 벽돌로는 사모트 SK32~

34가 일반적으로 사용되고 그 외측에 내화단열벽돌 B1을 쌓고 암면 보드와 같은 단열재로 한다. 또한 외부 공기유입에 따른 스포울링현상의 방지를 위해 외벽을 강판제 케이싱으로 밀폐하는 것이 좋다.

3) 폐기물 투입구

핏트, 크레인 방식과 투입구 방식은 다소의 구조가 달라서 핏트, 크레인 방식에는 버킷의 크기에 적합한 호퍼가 필요하고 로내의 화염에 의한 열손실의 방지를 위해 단열대책과 높은 기밀성이 요구된다.

투입구 방식에서는 운반차에서

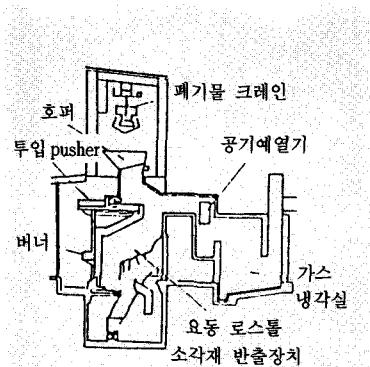


그림 19 선형반전 로스틀

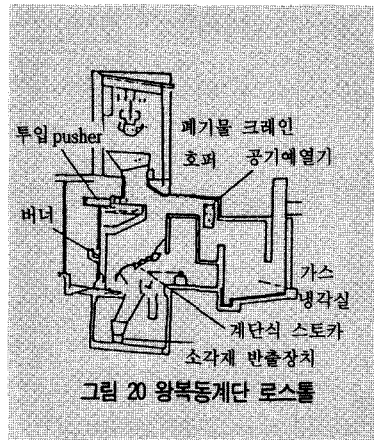


그림 20 원뿔동계단 로스틀

상위에 폐기물을 투하하고 소각에 부적합한 물질을 골라내어 대형 폐기물은 해체하는 등의 후속작업에 따른 인력이 투입된다.

4) 재연소실

간헐적 연소에 의한 불완전 연소가스의 발생이나 폐기물 투입시의 미연소 분진이 연도로 배출되는 것을 방지하기 위해 배치식 소각시설에 있어서는 연소실의 출구에 재연소실을 설치하므로써 가스의 완전연소는 1~2초에 진행되고 내화 벽돌을 화격자상으로 쌓아 가스나 분진을 충돌시켜 연소를 돕는다. 폐기물이 계절적으로 변하는 경우에는 조연 버너를 설치하는 것이 좋다.

5) 조연버너

로타리 타입과 건타입의 형식이 있지만 소형의 배치로에서는 착화와 조연의 목적에 맞는 건타입이 많이 활용되며, 운전의 특성상 정지·가동이 빈번하므로 자동식이 조작이 간편하고 안전하다.

다. 열분해 방식

1) 용융 가스화로

제철소의 고로기술 등을 응용하는 것으로 입형로의 꼭대기에서 투입된 폐기물은 우선 로상부에서 건조되고 다음에 400~1,000°C 열분해대에서 유기물이 열분해하여 C_mH_n , CH_4 , CO_2 , NH_3 등으로 된다.

열분해대를 통과한 폐기물은 무기물과 고형탄소(타르)로 된다. 1,500°C이상의 연소·용융대에서는 고온공기가 흡입되어 $C+O_2 \rightarrow CO_2$ 의 발열반응이 일어나고 여기에서 발생한 고열로 무기물과 금속은 용융물로 된다. 폐기물중의

탄소만으로는 열량이 부족하므로 코크스를 로위에서 보충할 필요가 있다. 생성가스의 발열량은 일반적으로 1,000~1,500kcal / Nm³ 정도이고 산소를 흡입하면 2,500~3,000kcal / Nm³이 된다.

반응이 환원상태로 이루어지므로 소각에 비해 발생가스량이 적고 염화수소, 황산화물, 질소산화물 등의 오염물질도 적다.

2) 외열 이동층식 가스화로

폐기물을 공기와 차단시켜 외부에서 간접적으로 고온 가열하여 가스화 처리하는 것이다. 반입 폐기물은 파쇄후 자선기에서 철분을 회수한후 증류기내(200~800°C)를 통과한 사이에 건조, 가스화가 촉진되어 H₂, CO, CH₄ 등이 생성된다.

생성가스는 4,000kcal / Nm³ 정도의 유리류 등의 불연물이 증류기 하부에서 배출되고 세정가스를 연료로 이용하므로 배가스량, NO_x, SO_x, HCl 분진 등의 함유량이 적다.

3) 로타리 킬른식

열분해에 필요한 열은 보조연료

를 버너로 연소시키고 열가스를 폐기물과 직접 향류로 접촉시킨다. 열분해지역의 온도는 600~800°C, 건류가스의 발열량은 500~1,000kcal / Nm³이다. 배가스량은 소각에 비해 적고 NO_x의 발생량도 적다. 건류잔사는 금속, 토사, 유리, 재 등의 불연물과 탄소분이다.

4) 2탑식 유동층로

열분해 흡열반응이 이루어지는 제1탑과 여기에서 생성하는 탄화물 기름의 연소반응이 이루어지는 제2탑 사이를 유동매체가 순환하는 2탑 유동방식으로써 고칼로리 연료가스를 생성 회수한다.

열분해로에 투입된 파쇄 폐기물은 흡열 반응(650~750°C)에 의해 열분해 가스화 된다. 열분해로와 연소로에서는 서로 파이프로 연결되고 이 연결관을 통하여 열매체 유동사가 양쪽을 순환한다.

폐기물중의 무기분은 로하부에서 연속적으로 배출되며 생성가스는 유분, 유해가스를 세정 제거하게 되고 유분, 타르 물질은 연소로에서 모래 승온용 열원으로 이용

한다.

5) 단탑 유동층식

도시 폐기물중의 가연분을 단탑식의 유동층로에서 열분해하고 주로 연료유를 회수하는 기술로써, 유동층로에 투입된 파쇄 폐기물은 약 500°C에서 열분해하면 동시에 생성물의 일부가 연소한다.

생성가스는 탈진후, 분축탑에서 가스, 기름, 물을 분리한다.

분류유로써 플라스틱계(8,700kcal / kg)와 셀룰로즈계(3,200kcal / kg)가 회수되고 불연물은 로바닥에서, 탄화물은 유동상층 상부의 익류관으로부터 빠져 나온다.

주 1) 어떤 주어진 기간중의 일정한 반복부하의 패턴을 말하며 그 사이클시간에 대한 운전시간의 비율로 나타낸다.

주 2) Trolly : 크레인 범위를 이동하는 무게차로서 이무게차는 짐을 메달아 올리는 일련의 장치와 범위를 이동하는 일련의 가로 이송장치가 장착되어 있다.

주 3) Arc : 두개의 탄소봉 끝을 접촉시켜 강한 전류를 흐르게 하다가 양극은 3,500°C, 음극은 2,800°C로 가열되어 강한 백색의 빛을 발하는데 이를 "전호"라 한다.

애독자 여러분의 투고를 환영합니다

하나, 연합회보의 문은 누구에게나 항상 열려있습니다.

현장에서 땀과 노력으로 체험한 환경관리개선사례를 좀더 많은 사람들과 나누는 것도, 바쁜 일상생활에서 지나치기 쉬운 작지만 아름다운 삶의 이야기를 함께 하는것도 좋겠습니다. 애독자 여러분의 정성이 담긴 진솔한 글이라면 언제라도, 분량에 상관없이 환영합니다. 채택된 분께는 소정의 원고료 및 기념품을 드립니다.

둘, 본지의 '환경인, 환경인들'란에 좀더 많은 환경인의 소식을 듣고 싶습니다.

특히 환경관리인들의 승진 등 기쁜일들을 전국의 회원에게도 널리 알렸으면 좋겠습니다. 사진 1매와 동정을 간단하게 적어보내주시면 정성껏 소개해 드리겠습니다.