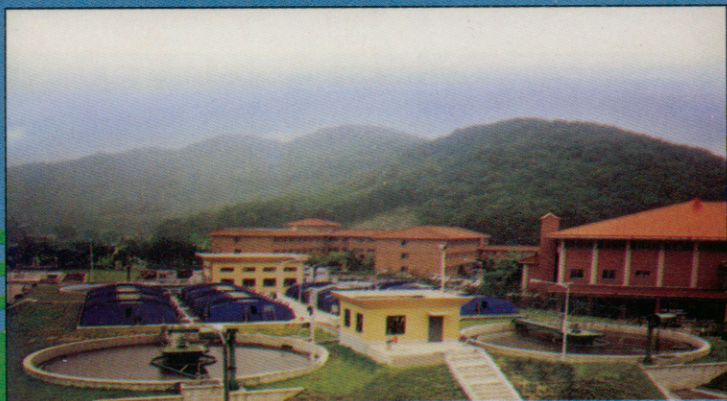


HOÀNG ĐỨC LIÊN - TỐNG NGỌC TUẤN

Kỹ thuật và thiết bị XỬ LÝ CHẤT THẢI BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG



NHÀ XUẤT BẢN NÔNG NGHIỆP

Chương III

XỬ LÝ KHÍ THẢI

III.1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

III.1.1. Sự ô nhiễm không khí

Không khí là một hỗn hợp khí gồm khoảng 78% nitơ, 21% ôxy và dưới 1% argon cộng với 0,03% CO_2 . Ngoài ra còn một số khí như neon, heli, metan... Ở độ ẩm bình thường của độ ẩm tuyệt đối, hơi nước chiếm gần 1+3% thể tích không khí. Ở gần mặt đất, không khí còn có phần tử rắn khác nữa (chẳng hạn như từ núi lửa hoặc từ kết quả hoạt động của con người). "Vật gây ô nhiễm không khí" là thuật ngữ thường được sử dụng để chỉ các phần tử bị thải vào không khí do kết quả hoạt động của con người và gây tác hại xấu đến sức khoẻ con người, các hệ sinh thái và các vật liệu khác nhau. Các thành phần như bào tử, phần hoa của cây cối không xếp vào những vật gây ô nhiễm không khí vì chúng là thành phần của thiên nhiên thường gặp trong không khí.

Các "vật gây ô nhiễm không khí" có thể ở thể rắn (bụi, bồ hóng, muối than), ở dưới hình thức giọt (sương mù sulphat) hay là thể khí (SO_2 , NO_2 , CO ...). Có hai nguồn gây ô nhiễm cơ bản đối với môi trường không khí :

- Nguồn gây ô nhiễm từ thiên nhiên.
- Nguồn gây ô nhiễm do hoạt động của con người (nguồn ô nhiễm nhân tạo).

a) Nguồn ô nhiễm từ thiên nhiên

Nguồn ô nhiễm thiên nhiên do các hiện tượng thiên nhiên gây ra như đất cát sa mạc, đất trống bị mưa, gió bào mòn và bị thổi tung lên (gốm bụi, đất, đá, thực vật...), bụi nham thạch cùng với hơi, khí từ lòng đất phun ra bởi các núi lửa; nước biển bốc hơi cùng với sóng biển tung bọt mang theo bụi muối biển lan truyền vào không khí. Các quá trình thổi rửa của xác động vật, thực vật chết ở tự nhiên cũng thải ra các chất khí ô nhiễm.

b) Nguồn ô nhiễm nhân tạo

Nguồn ô nhiễm nhân tạo chủ yếu là do các quá trình đốt cháy các nhiên liệu (gỗ củi, than đá, dầu mỏ, khí đốt...) sinh ra. Có thể chia các loại nguồn ô nhiễm nhân tạo sau:

- Nguồn ô nhiễm công nghiệp từ các ống khói của các nhà máy do quá trình công nghệ sản xuất có bốc hơi, rò rỉ thất thoát vào không khí rất nhiều chất độc hại. Đặc điểm của chất thải là có nồng độ chất độc hại cao và tập trung. Các nhà máy nhiệt điện, hoá chất, luyện kim, cơ khí, vật liệu xây dựng (kể cả các lò gạch, lò vôi thủ công), công nghiệp nhẹ... gây ô nhiễm chính cho môi trường.

Nhìn chung do tính đa dạng của nguồn ô nhiễm công nghiệp mà việc xác định và tìm các biện pháp xử lý ở các khu công nghiệp lớn có nhiều nhà máy rất khó khăn.

- Nguồn ô nhiễm giao thông vận tải sản sinh ra gần 2/3 khí CO₂ và 1/2 khí CO cùng khí NO. Đặc điểm nổi bật của các nguồn này là tuy nguồn gây ô nhiễm tính theo đơn vị phương tiện vận tải có qui mô nhỏ nhưng lại tập trung suốt dọc tuyến giao thông nên tác hại lại lớn (nguồn ô nhiễm phân tán nhưng trên phương diện rộng). Các máy bay cũng gây ô nhiễm đáng

sử dụng biệt các máy bay siêu âm còn gây hư hại tầng-ozon là tầng lá chắn tia cực tím cho trái đất.

- Nguồn ô nhiễm do sinh hoạt của con người gây ra chủ yếu là do bếp đun và các lò sưởi gỗ củi, than, dầu mỏ hoặc khí đốt... Nhìn chung nguồn ô nhiễm này nhỏ nhưng lại có đặc điểm tác động cực bộ trực tiếp trong mỗi gia đình nên có thể để lại hậu quả lớn về lâu dài. Hiện nay việc sử dụng than trong đun nấu phổ biến ở nước ta là vấn đề cần quan tâm nghiên cứu.

III.1.2. Sự khuếch tán ô nhiễm trong môi trường không khí

Muốn đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường không khí, kiểm tra, kiểm soát, và dự báo cũng như phòng ngừa ô nhiễm môi trường không khí được chính xác cần phải xác định được nồng độ mỗi chất ô nhiễm trong môi trường không khí. Một chất sau khi bị thải vào không khí, chúng sẽ khuếch tán đi các nơi. Các điều kiện khí hậu, địa hình và thành phần khí và bụi thải... ảnh hưởng đến sự phân bố của chất ô nhiễm trong không gian và thời gian. Trước hết phải kể đến ảnh hưởng của gió. Gió hình thành các dòng chuyển động "rối" của không khí trên bề mặt đất đóng vai trò chính trong sự phân tán ô nhiễm.

Nhiệt độ của không khí có ảnh hưởng đến phân bố nồng độ chất ô nhiễm trong không khí ở tầng gần mặt đất. Tính năng hấp thụ và bức xạ nhiệt của mặt đất ảnh hưởng đến sự phân bố nhiệt độ dòng không khí theo phương thẳng đứng. Tuỳ trạng thái bề mặt đất, đặc điểm địa hình mỗi vùng mà gradien nhiệt độ lớp không khí của mỗi vùng khác nhau. Thông thường càng lên cao nhiệt độ không khí càng giảm nhưng trong một số trường hợp có hiện tượng ngược lại, khi càng lên cao (trong một tầng cao nào đó) nhiệt độ không khí càng tăng. Hiện tượng này gọi là sự

nguyên nhân của "hiệu ứng nhà kính" và nó có ảnh hưởng đặc biệt đối với sự phát tán bất ổn định trong không khí của tầng cao này mà hậu quả là làm tăng thêm sự phát tán, gây nồng độ đậm đặc nơi gần mặt đất.

Cùng với việc môi trường không khí ngày càng bị ô nhiễm dẫn đến khả năng hấp thụ bức xạ mặt trời của khí quyển tăng lên thì "hiệu ứng nhà kính" do khí thải CO_2 càng trở lên rõ rệt mà hậu quả chung là khiến nhiệt độ trung bình của trái đất tăng lên.

Một vấn đề khác của ô nhiễm khí quyển là "sự mỏng đi của tầng ozon". Việc sử dụng nhiều các chất CFC (chloro-fluoro-carbon), các chất dùng trong kỹ nghệ lạnh, trong công nghệ rửa máy in điện tử hay các bình xịt nước hoa... trong những năm gần đây đã để lại sự tích tụ chúng trong tầng bình lưu khí quyển độ cao 11-65 km). Các chất CFC làm suy hoại tầng ozon (O_3) là làm chôn vùi cực tím cho con đất, để lại nhiều tác hại xấu cho sinh vật và con người.

III.1.3. Ảnh hưởng của ô nhiễm không khí tới sức khoẻ con người, hệ sinh thái và các công trình xây dựng

Các chất ô nhiễm trong môi trường chúng ta thường tồn tại ở 2 dạng phổ biến: dạng hơi khí và dạng phân tử nhỏ (bụi lơ lửng, bụi nặng, aerosol khí, lỏng, rắn). Phần lớn các chất ô nhiễm đều gây tác hại đối với sức khoẻ con người, ảnh hưởng cấp tính có thể gây ra tử vong, ảnh hưởng mãn tính để lại tác hại dần dần, lâu dài như các bệnh viêm phế quản mãn tính, bệnh ung thư phổi. Những nơi tập trung giao thông cao thì hàm lượng CO trong không khí tăng, làm nhiều người mắc bệnh thần kinh.

Một số chất chứa trong không khí bị ô nhiễm có thể là nguyên nhân gây ra sự ngộ độc cấp tính hay mãn tính của thực vật, động vật, gây ảnh hưởng xấu tới hệ sinh thái. Khí SO_2 và

Cl_2 là các chất gây ô nhiễm đầu tiên trong các chất gây ô nhiễm có hại đã biết. Khí SO_2 đặc biệt có hại đối với lúa mạch và cây bông. Nhiều loại hoa và cây ăn quả kể cả cam, quýt, đặc biệt nhạy cảm đối với Cl_2 trong nhiều trường hợp ngay cả ở nhiệt độ tương đối thấp. Các cây thuộc họ thông cũng rất nhạy cảm với khí SO_2 . Mưa axít là hệ quả của sự hoà tan SO_2 vào nước mưa, khi rơi xuống ao hồ sông ngòi thì gây tác hại đến sinh vật sống trong nước.

Các công trình xây dựng, các tượng đá, các di tích lịch sử và văn hoá, các vật liệu xây dựng... đều bị huỷ hoại bởi môi trường không khí đã ô nhiễm: ăn mòn, nứt nẻ, mất màu, bong sơn...

III.1.4. Các biện pháp phòng ngừa ô nhiễm không khí

- Quản lý và kiểm soát chất lượng môi trường không khí bằng các luật lệ, chỉ tiêu, tiêu chuẩn chất lượng môi trường không khí.
- Quy hoạch xây dựng đô thị và khu công nghiệp trên tinh thần hạn chế tối đa sự ô nhiễm không khí đối với khu dân cư.
- Xây dựng công viên, hàng rào cây xanh, cây trồng hai bên đường để hạn chế bụi, tiếng ồn, cải thiện chất lượng không khí thông qua sự hấp thụ CO_2 trong quang hợp.
- Phát triển các công nghệ sạch, không khói.
- Áp dụng các biện pháp, lắp đặt các thiết bị lọc bụi (làm sạch không khí khỏi bụi) và xử lý khí độc hại (làm sạch khí thải khỏi các chất độc hại) trước khi thải ra không khí.

Trong tài liệu này, giới thiệu một số thiết bị lọc bụi và xử lý khí độc hại

III.2. LÀM SẠCH KHÔNG KHÍ KHỎI BỤI

Bụi là các vật thể rắn với kích thước nhỏ, nhờ gió chúng bay lơ lửng trong không khí. Chúng có thể là bụi đất, cát, bụi than (ở các mỏ khai thác than), bụi xi măng (ở các nhà máy sản xuất xi măng)... việc lọc các loại bụi này khỏi không khí thường được thực hiện nhờ các thiết bị lọc bụi.

Việc chọn các thiết bị lọc bụi dựa trên cơ sở các tính chất lý hoá của bụi và của dòng khí.

Các tính chất lý hoá chính của bụi bao gồm : mật độ thực và mật độ chất đông, tính phân tán, tính dính bám và mài mòn, tính hút ẩm, tính hoà tan...

Các tính chất của dòng khí bao gồm: lưu lượng thể tích và lưu lượng khối lượng, độ bụi, nhiệt độ, áp suất và độ ẩm.

Các thiết bị lọc bụi, dựa vào nguyên lý làm việc có thể chia ra 4 loại :

1. Thiết bị lọc bụi khô.
2. Thiết bị lọc bụi ướt.
3. Thiết bị lọc bụi ống vải (lưới lọc).
4. Thiết bị lọc bụi tĩnh điện.

III.2.1. Thiết bị lọc bụi khô

Dựa vào nguyên lý làm việc thiết bị lọc bụi khô có thể chia thành 2 nhóm:

+ Thiết bị lọc bụi trọng lực (thùng lắng): Nguyên lý làm việc dựa vào trọng lực.

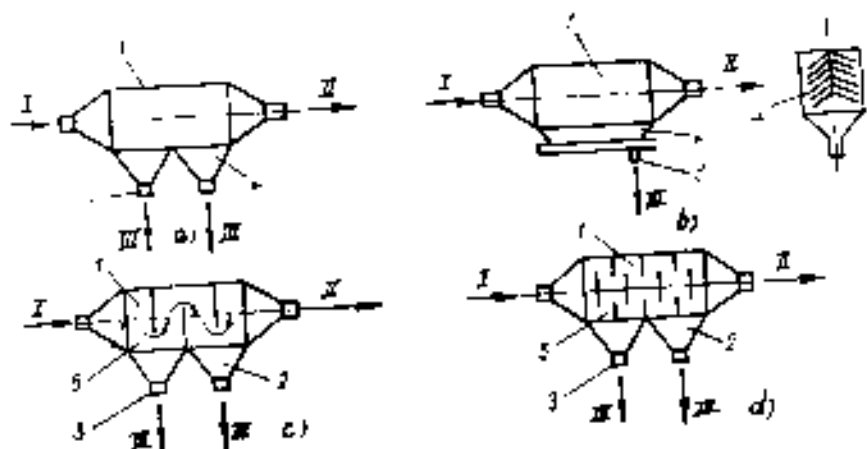
+ Thiết bị lọc bụi quán tính: Nguyên lý làm việc dựa vào lực quán tính.

Ngoài ra còn có thiết bị lọc bụi ly tâm với nguyên lý làm việc dựa vào lực ly tâm. Ở loại thiết bị này, bụi được lọc nhờ tác dụng của lực ly tâm trong dòng khí xoáy.

Ưu điểm chung của các thiết bị lọc bụi khô là: Thiết bị đơn giản, không bị ảnh hưởng của nhiệt độ. Nhờ các thiết bị lọc bụi khô có thể lọc được bụi ở dạng khô, ẩm và không tan.

a) Thiết bị lọc bụi trọng lực

Sơ đồ cấu tạo của một số thiết bị lọc bụi trọng lực biểu diễn ở hình III-1.



Hình III-1. Thiết bị lọc bụi trọng lực

a) thùng đơn; b) thùng có vách ngăn ngang;

c và d) thùng có vách ngăn đứng.

I - khí bẩn; II - khí sạch; III - bụi.

1 - vỏ; 2 - thùng có chứa bụi; 3 - van mở lấy bụi; 4 - vách ngăn ngang; 5 - vách ngăn đứng.

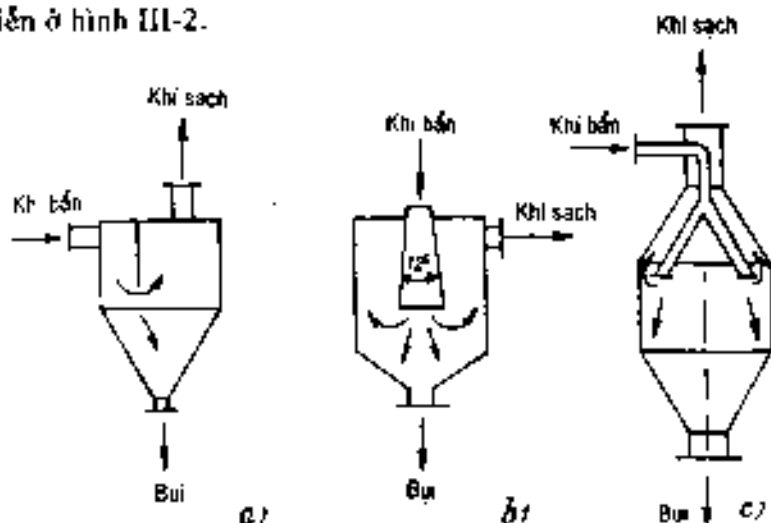
Nguyên lý làm việc của các thiết bị lọc bụi trọng lực: Khí bẩn (I) được đưa vào thùng 1. Vận tốc của luồng khí trong thùng

từ 0,2+1,5 m/s. Các hạt bụi dưới tác dụng của trọng lực sẽ lắng xuống phía dưới (thùng chứa bụi 2). Nhờ van 3, bụi được định kỳ lấy ra khỏi thùng (có thể tự động hay bằng tay). Khí sạch (II) được xả vào không khí hay các thiết bị xử lý khí tiếp theo (khí cần thiết).

Thiết bị lọc bụi trọng lực dùng để lọc bụi có kích thước không nhỏ hơn 50µm. Hệ số làm sạch của các thiết bị này không cao (không lớn hơn 40 + 50%). Các thiết bị có vách ngăn có hệ số làm sạch cao hơn so với thùng rỗng.

b) Thiết bị lọc bụi quán tính

Sơ đồ cấu tạo của một số thiết bị lọc bụi quán tính biểu diễn ở hình III-2.



Hình III-2. Thiết bị lọc bụi quán tính.

a) loại có vách ngăn; b) loại có ống dẫn khí hình nón mở rộng; c) loại có thêm thùng sâu.

Nguyên lý làm việc của các thiết bị lọc bụi quán tính: Cũng giống như các thiết bị lọc bụi trọng lực, khí bẩn được đưa vào

...), bụi sẽ lắng xuống dưới, khí sạch được xả vào không khí hay các thiết bị xử lý tiếp theo (khí cần thiết). Nhưng ở các thiết bị lọc quán tính, vận tốc của luồng không khí lớn hơn nhiều ($5-15\text{m/s}$). Trong thiết bị, luồng khí chuyển động có sự thay đổi phương nhờ các vách ngăn, ống dẫn khí, thành của vỏ thiết bị. Các hạt bụi (vì nặng hơn so với không khí) nên do lực quán tính có xu hướng giữ nguyên hướng chuyển động sau khi hướng của dòng khí thay đổi. Do vậy chúng được giữ lại ở thành vỏ thiết bị (sau khi hướng của dòng khí thay đổi) và dưới tác dụng của trọng lực chúng sẽ lắng xuống phía dưới của thiết bị và được lấy ra ngoài giống như ở thiết bị lọc bụi trọng lực.

So với thiết bị lọc bụi trọng lực, thiết bị lọc bụi quán tính có năng suất và hệ số làm sạch cao hơn.

III.2.2. Thiết bị lọc bụi ướt

Cũng như các thiết bị lọc bụi khô, khí bẩn được đưa vào thiết bị, bụi lắng xuống dưới. Nhưng do nước được đưa vào thiết bị với các phương pháp khác nhau, các hạt bụi có khả năng dính bám hay hoà tan vào nước, được "lắng" xuống dưới cùng với nước. Ngoài ra, các hạt bụi có khả năng hút ẩm (trọng lượng tăng lên) có thể sẽ "lắng" xuống dưới cùng với nước hay nhờ trọng lực. Như vậy ở loại thiết bị lọc bụi ướt, bụi được tách khỏi không khí, không phải chỉ do trọng lực và lực quán tính mà chủ yếu là do chúng dính bám hay hoà tan với nước.

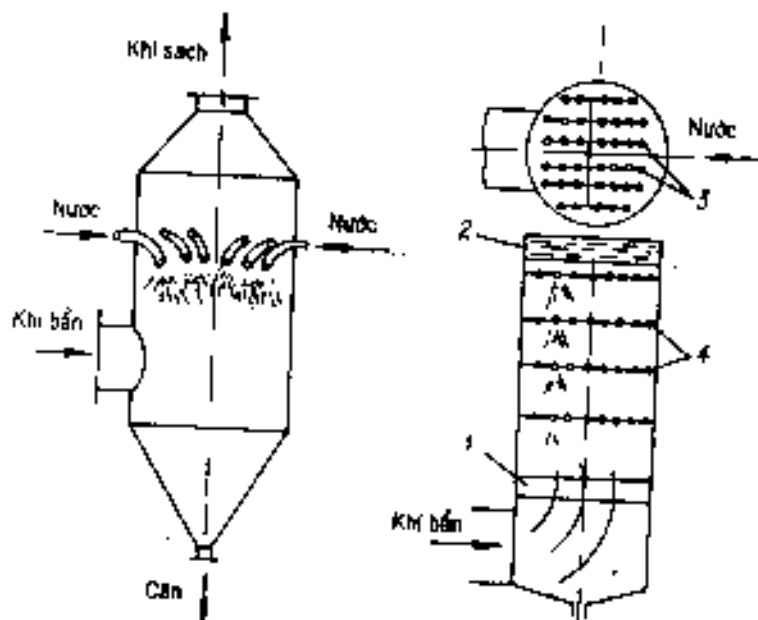
Đưa vào nguyên lý làm việc, thiết bị lọc bụi ướt có thể được chia ra các loại sau:

- + Thiết bị lọc bụi ướt dạng thùng rỗng;
- + Thiết bị lọc bụi ướt dạng bọt;

- + Thiết bị lọc bụi ướt dạng va đập quán tính;
- + Thiết bị lọc bụi ướt dạng ly tâm.

a) Thiết bị lọc bụi ướt dạng thùng rộng

Sơ đồ cấu tạo của loại thiết bị lọc bụi ướt dạng thùng rộng biểu diễn ở hình III-3.



Hình III-3. Thiết bị lọc bụi ướt dạng thùng rộng

1 - Lưới phân phối khí; 2 - Tấm chắn nước (thiết bị thu giọt); 3 - Ống dẫn; 4 - vòi phun

Nguyên lý làm việc: Khí bẩn được đưa từ ở phía dưới của thiết bị. Nhờ thiết bị (lưới) phân phối khí 1, khí bẩn được thổi từ dưới lên và phân bố đều trong thiết bị. Nước nhờ các ống dẫn 3 và vòi phun 4 được phun từ trên xuống dưới và phân bố đều trong thiết bị. Bụi do dính vào nước hay do hoà tan vào nước

đ-; này xuống phía dưới và được xả ra ngoài dưới dạng nước bẩn (can). Khí sạch được xả ra ngoài (phía trên). Do khí chuyển động lên trên sẽ kéo theo một phần nước. Phần nước này được giữ lại ở thiết bị thu giọt 2.

Áp suất nước đưa vào thiết bị $P_n = 300-400$ KPa. Chiều cao phần trụ của thiết bị (chỗ khí và chất lỏng chuyển động ngược chiều nhau) $H=2,5D$ (D- đường kính phần trụ). Vận tốc luồng khí $v_k = 0,6-1,5$ m/s.

Thiết bị lọc bụi ướt dạng thùng rộng có hệ số làm sạch cao (từ 90-92%) khi lọc bụi có kích thước lớn hơn $10\mu m$. Kích thước hạt bụi giảm, hệ số làm sạch sẽ giảm.

Thiết bị lọc bụi ướt dưới dạng thùng rộng thường dùng để làm sạch sơ bộ và chuẩn bị khí vào thiết bị làm sạch khí tiếp theo. Loại thiết bị này còn có thể được sử dụng để làm lạnh khí.

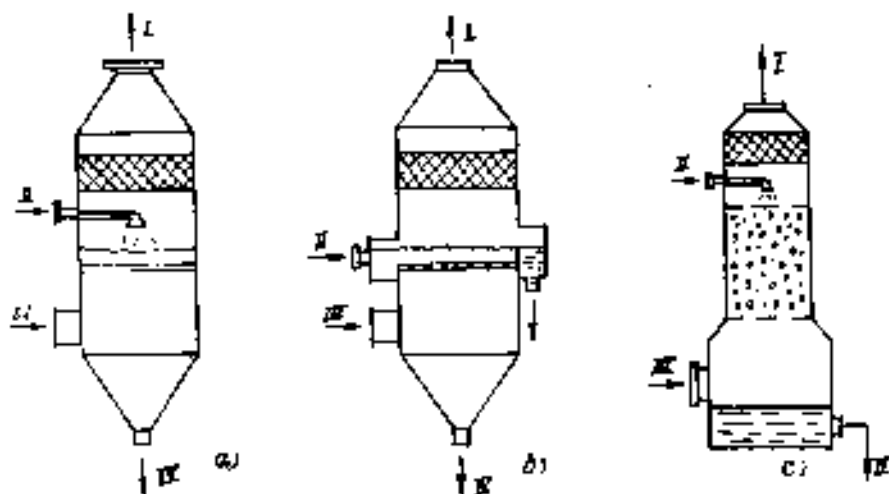
h) Thiết bị lọc bụi ướt dạng bọt

Sơ đồ cấu tạo của một số loại thiết bị lọc bụi ướt dạng bọt biểu diễn ở hình III-4.

Nguyên lý làm việc : Giống như loại thiết bị lọc bụi ướt dạng rộng, khí được đưa vào ở phía dưới của thiết bị, bụi được lấy ra cùng với nước (nước bẩn, can). Nhưng khí ở loại thiết bị dạng bọt chui qua lớp chất lỏng dày ở dạng bọt. Do lực ma sát giữa bề mặt các bọt khí và chất lỏng lớn mà các hạt bụi sẽ dính bám vào nước, nhờ đó mà khí được làm sạch.

Các thiết bị với lưới thấp (hình III-4a), lượng chất lỏng và khí dao động trong khoảng lớn và sử dụng chất lỏng ít hơn 3 lần so với loại lưới trào. Nhưng lưới ở dạng thấp dễ bị tắc. Khi vận

tốc lớn hơn $1+1,5$ m/s, đối với thiết bị loại với dạng bọt dễ bị cuốn nước theo nên cần phải có thiết bị thu giọt nước.



Hình III-4. Thiết bị lọc bụi ướt dạng bọt

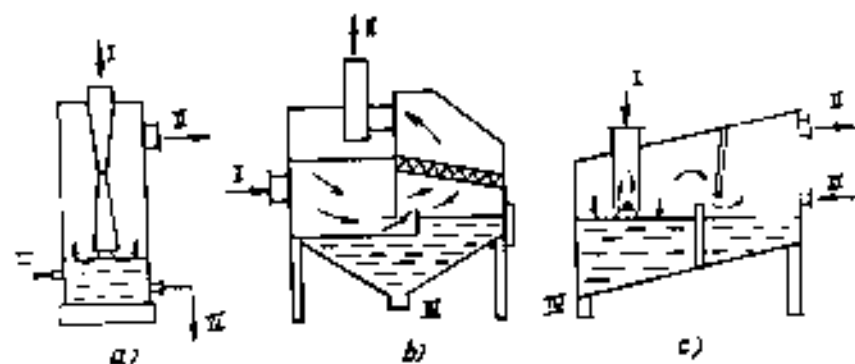
- a) Thiết bị với lưới thép; b) Thiết bị với lưới tràn;
 c) Thiết bị với phần đệm cầu giả lỏng.
 I- Khí sạch; II- Chất lỏng; III- Khí bẩn; IV- Cặn

Để tăng năng suất và hệ số làm sạch, trong những năm gần đây, người ta thay các tấm chắn bằng các viên bi rỗng hoặc đặc (hình III-4c) làm bằng các loại chất dẻo. Hệ số làm sạch của các loại thiết bị lọc bụi ướt dạng bọt phụ thuộc vào kích thước hạt bụi và chiều cao cột bọt trên lưới.

Nhìn chung các thiết bị lọc bụi ướt dạng bọt có hệ số làm sạch khá lớn khi kích thước hạt bụi lớn hơn $5\mu\text{m}$, nhưng năng suất của chúng không lớn vì vậy ít dùng trong công nghiệp.

c) Thiết bị lọc ướt dạng va đập quán tính

Sơ đồ cấu tạo của một số thiết bị lọc bụi ướt dạng va đập quán tính biểu diễn ở hình III-5.



Hình III-5. Thiết bị lọc bụi ướt dạng va đập quán tính

- a) thiết bị lọc bụi ướt dạng va đập quán tính ; b) thiết bị lọc bụi PVM ;
c) thiết bị lọc bụi Đồi-lia
I- Khí bẩn; II- Khí sạch; III- Nước; IV- Cặn

Nguyên lý làm việc dựa vào sự va đập của dòng khí lên mặt chất lỏng. Thiết bị lọc bụi ướt dạng va đập quán tính (hình III-5a) là một tháp thẳng đứng, phía dưới có nước (III), khí bẩn (I) được đưa từ trên xuống với vận tốc 20 m/s, khí va đập với mặt nước sẽ thay đổi đột ngột hướng chuyển động, các hạt bụi sẽ đọng lại trên mặt nước. Khí sạch được đưa ra ngoài nhờ ống dẫn. Thiết bị loại này chỉ dùng để lọc bụi có kích thước lớn hơn 20 μ m. Chất lỏng bẩn (cặn) được xả ra ngoài liên tục hay theo chu kỳ. Để thải chất lỏng bẩn (dạng sệt), ở phía dưới có vòi rửa.

Trong các loại thiết bị lọc bụi ướt, trong công nghiệp sử dụng nhiều nhất 2 loại : loại PVM (hình III-5b) và Đồi-lia (hình III-5c).

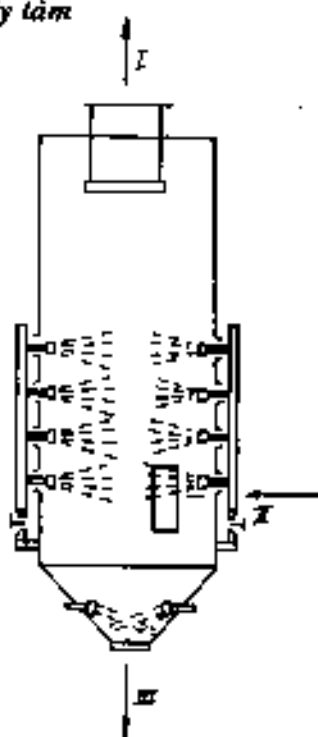
Thiết bị PVM có các loại với các năng suất : 3.000, 5.000, 10.000, 20.000 và 40.000 m³/h.

Thiết bị Đồi-lia: Khí đi vào ống phía qua khe hẹp để tăng vận tốc khí (đến 35-55 m/s). Với vận tốc này khí va đập với chất lỏng sẽ tạo thành một màn che bởi các giọt nước. Mức nước trong thiết bị thấp hơn đầu ống dẫn khí khoảng 2-3 mm.

d) Thiết bị lọc bụi ướt dạng ly tâm

Hiện nay loại thiết bị lọc bụi ướt dạng ly tâm với ống dẫn khí tiếp tuyến được sử dụng nhiều nhất. Sơ đồ cấu tạo của loại thiết bị này biểu diễn ở hình III-6.

Nguyên lý làm việc : Khí bẩn (II) được đưa vào thiết bị dưới dạng dòng xoáy như ống dẫn khí tiếp tuyến (ở các loại thiết bị khác nhờ các tấm dẫn hướng đặc biệt). Nước tưới được thực hiện nhờ vòi phun đặt ở giữa thiết bị hay sát thành phía dưới của thiết bị. Phía trên vòi phun nước là khoảng trống, ở đó có sự phân ly các giọt nước. Nước bẩn



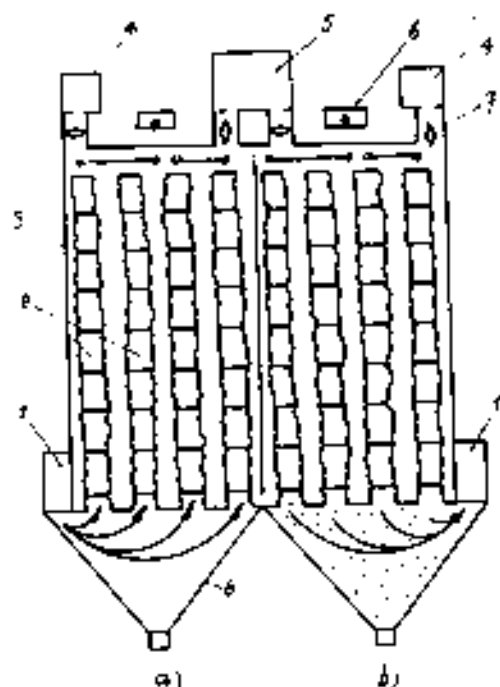
Hình III-6. Thiết bị lọc bụi ướt dạng ly tâm

I- khí sạch ; II- khí bẩn ; III- van

(III) được xả ra ngoài đình kỳ hay liên tục. Khí sạch (I) được xả vào không khí hay các thiết bị xử lý khí tiếp theo (khi cần thiết).

III.2.3. Thiết bị lọc bụi ống vải (lưới lọc)

Sơ đồ cấu tạo của thiết bị lọc bụi ống vải biểu diễn trên hình III-7. Đây là loại được sử dụng nhiều nhất.



Hình III-7. Thiết bị lọc bụi ống vải

a) ở chế độ lọc ; b) ở chế độ phân ly

- 1- ống dẫn khí bụi ;
- 2- ống vải ; 3- van thiết bị ;
- 4- ống dẫn khí nén phân ly ;
- 5- ống dẫn khí sạch ; 6- cơ cấu rung ;
- 7- các van ;
- 8- thùng chứa bụi.

Nguyên lý làm việc :

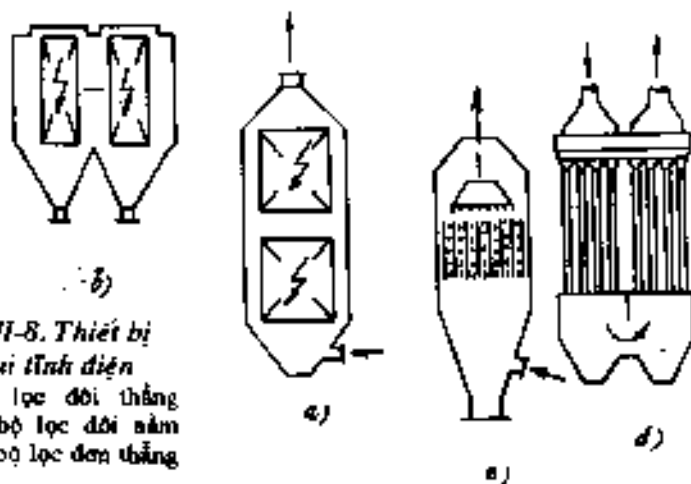
Ở chế độ lọc (hình III-6a), khí bụi được thổi vào các ống vải (2) qua ống dẫn khí 1. Khí sạch chui ra khỏi ống vải và vào ống dẫn khí sạch 5 (lúc này van 7 mở thông với ống dẫn khí sạch 5 và

đóng đường tới ống dẫn khí nén phân ly 4). Bụi đọng lại ở trong ống vải và được đưa ra ngoài ở chế độ phân ly (hình III-6b).

Ở chế độ phân ly: Khí bản ngưng đưa vào thiết bị, khí nén phân ly được đưa vào thiết bị qua ống dẫn 4 (lúc này van 7 thông với ống dẫn khí 4 và đóng đường thông với ống dẫn khí sạch 5). Nhờ khí nén thổi từ bên ngoài vào trong ống vải mà bụi đọng lại ở trong ống vải rơi xuống thùng chứa bụi 8 và được xả ra ngoài.

Để ống vải đỡ bị tác và tăng khả năng phân ly, trong thiết bị có lắp cơ cấu rung 6 để liên tục hay định kỳ rung các ống vải.

III.2.4. Thiết bị lọc bụi tĩnh điện



Hình III-8. Thiết bị lọc bụi tĩnh điện
a, d) bộ lọc đơn thẳng đứng; b) bộ lọc đôi nằm ngang; c) bộ lọc đơn thẳng đứng.

Thiết bị lọc bụi tĩnh điện có rất nhiều loại. Sơ đồ của một số loại thiết bị lọc bụi tĩnh điện biểu diễn ở hình III-8.

Nguyên lý làm việc chung của các thiết bị lọc bụi tĩnh điện là dựa vào khả năng tích điện của bụi. Khí bẩn được đưa vào thiết bị, nhờ bộ phận tích điện, các hạt bụi được tích điện sau đó bám vào các điện cực thu bụi. Khí sạch được đưa ra ngoài (xả vào không khí hay các thiết bị xử lý khí tiếp theo khi cần thiết).

III.3. LÀM SẠCH KHÍ THẢI KHỎI CÁC CHẤT ĐỘC HẠI

Đặc điểm của các khí thải là nồng độ các chất độc hại rất cao. Việc xác định nồng độ tối đa cho phép của các chất độc hại trong không khí khá khó khăn. Bởi vì bị nhiễm độc hay không, ngoài vấn đề tiếp xúc với chất độc, còn tùy thuộc vào sức khỏe của từng người, cường độ và thời gian tiếp xúc. Những dấu hiệu của sự nhiễm độc không phải lúc nào cũng thấy dễ, mà còn đòi hỏi sự đánh giá thật tinh tế, nhất là đánh giá tác hại lâu dài của chất độc hại càng khó vì chúng có thể di truyền hoặc gây ung thư, ảnh hưởng đến việc duy trì nòi giống và bản thân sự sống. Nhưng sự cố mật của chất độc hại trong không khí dù ở nồng độ nào cũng đều không có lợi cho sức khỏe con người cũng như hệ sinh thái nói chung. Hiện nay đã ứng dụng nhiều phương pháp làm sạch khí thải khỏi chất độc hại như :

1. Làm sạch khí bằng phương pháp hấp thụ;
2. Làm sạch khí bằng phương pháp hấp phụ;
3. Làm sạch khí bằng phương pháp trao đổi ion;
4. Làm sạch khí bằng phương pháp nhiệt.

III.3.1. Làm sạch khí bằng phương pháp hấp thụ

a) Chất hấp thụ

Chất hấp thụ là những chất không tác dụng với không khí

mà chỉ hấp thụ các khí độc hại. Quá trình hấp thụ xảy ra trên bề mặt chất hấp thụ.

Bảng III-1. Các chất hấp thụ dùng để làm sạch khí thải

Các chất cần lọc sạch	Chất hấp thụ
Các oxit của Nitơ: N_2O_5 , NO_2 , N_2O	Nước, dung dịch và dạng huyền phù: $NaOH$, Na_2CO_3 , $NaHCO_3$, KOH , K_2CO_3 , $Ca(OH)_2$, $CaCO_3$, $Mg(OH)_2$, $MgCO_3$, $Ba(OH)_2$, $BaCO_3$, NH_4HCO_3
Oxit Nitơ NO	Dung dịch của $FeCl_3$, $FeSO_4$, $Na_2S_2O_5$, $NaHCO_3$, Na_2SO_3 , $NaHSO_3$
Điôxít lưu huỳnh SO_2	Nước, dung dịch nước: Na_2SO_3 (15÷25%), NH_4OH (5÷15%), $Ca(OH)_2$, Na_2CO_3 (15÷20%), $NaOH$ (15÷25%), KOH , $(NH_4)_2SO_3$ (20÷25%), $ZnSO_4$, K_2SO_3 ; thể huyền phù CaO , MgO , $CaCO_3$, ZnO ...
H_2S	Dung dịch Na_2CO_3 + Na_3AsO_4 (Na_3HASO_4); dung dịch As_2O_3 (8÷10 g/l)...
CO (oxit carbon)	Nitơ lỏng, dung dịch đồng... amoniac
CO_2 (Điôxít carbon)	Dung dịch Na_2CO_3 , K_2CO_3 , $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, NH_4OH ...
Cl_2	Dung dịch $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, Na_2CO_3 , K_2CO_3 , $MgCO_3$, $CaCO_3$, $Na_2S_2O_5$...
HCl	Nước, dung dịch $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, Na_2CO_3 , K_2CO_3 ...
Các hợp chất của Flo, HF, SF_2	Nước, dung dịch Na_2CO_3 , $NaOH$, $Ca(OH)_2$

Các chất hấp thụ có thể là nước, dung môi hữu cơ. Ngoài ra để hấp thụ các khí độc hại có hoạt tính cao có thể dùng các chất hấp thụ là các dung dịch muối, các chất hữu cơ và các chất khác

Trong tuyên bố. Bảng III-1 là một số chất hấp thụ thường dùng để làm sạch khí thải.

Các chất hấp thụ có loại chỉ dùng được một lần, có loại dùng được nhiều lần (có khả năng hoàn nguyên).

Các chất hấp thụ cần thỏa mãn các yêu cầu sau :

- Có khả năng hấp thụ lớn;
- Có khả năng hấp thụ được nhiều loại khí độc hại;
- Áp suất hơi bão hoà và độ nhớt không lớn;
- Có tính ổn định nhiệt, hoá học tốt;
- Không làm ăn mòn nhiều thiết bị;
- Có khả năng hoàn nguyên tốt (đối với loại có khả năng hoàn nguyên).

hoàn nguyên).

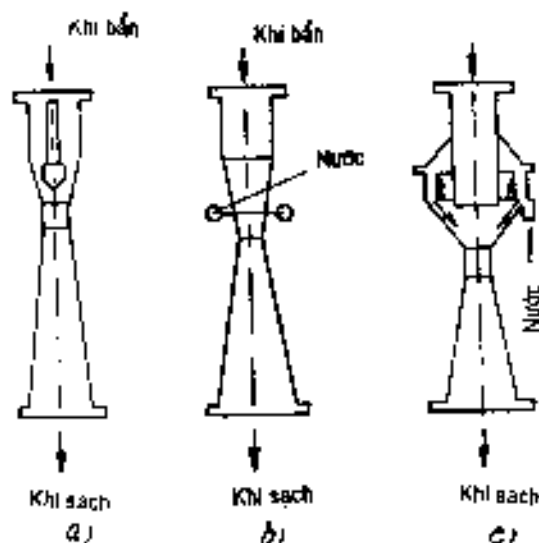
- Có giá thành rẻ và dễ kiếm trong công nghiệp.

b) Thiết bị làm sạch khí bằng phương pháp hấp thụ

Có nhiều loại thiết bị làm sạch khí bằng phương pháp hấp thụ (máy hấp thụ). Trong đó máy hấp thụ loại ống phun được sử dụng khá rộng rãi.

Sơ đồ một số thiết bị làm sạch khí bằng phương pháp hấp thụ kiểu ống phun biểu diễn ở hình III-9.

Nguyên lý làm việc: Khí bẩn được đưa vào thiết bị từ trên xuống, chất hấp thụ (nước) được đưa vào thiết bị với các phương pháp khác nhau (ở giữa - hình III-9a; bên cạnh - hình III-9b hay dạng màng mỏng - hình III-9c). Khí bẩn và chất hấp thụ tiếp xúc với nhau nhờ đó các chất hấp thụ sẽ hấp thụ các khí độc hại của không khí, khí sạch được đưa ra ngoài (ở phía dưới), chất hấp thụ (có lẫn khí độc hại) cũng được đưa ra ngoài (ở phía dưới của thiết bị).



Hình III-9. Một số thiết bị làm sạch khí loại ống phun

a) loại phun chất lỏng (chất hấp thụ) ở giữa; b) loại phun chất lỏng ở bên ngoài; c) loại phun chất lỏng dạng màng mỏng.

III.3.2. Làm sạch khí bằng phương pháp hấp phụ

a) Chất hấp phụ

Chất hấp phụ là những chất không tác dụng với không khí nhưng có khả năng giữ lại trong mình (hấp phụ) các khí độc hại của không khí và lại có khả năng nhả các khí độc hại đó ra (khả năng hoàn nguyên).

Hiện nay thường sử dụng các chất hấp phụ sau để làm sạch khí thải: than hoạt tính, Silicagen, Alumogen và zeolit.

- Than hoạt tính là chất hấp phụ rẻ, dễ kiếm. Trong những năm gần đây ngoài than hoạt tính còn sử dụng sợi các bon hoạt tính làm chất hấp phụ. So với than hoạt tính, sợi các bon hoạt tính có các ưu điểm sau: có tính hấp phụ, tính lọc, vận tốc hấp phụ và nhả cao; có độ bền nhiệt, hoá học và phóng xạ cao.

Silicagen dùng để làm khô khí và hấp phụ hơi của một số chất hữu cơ. Trong công nghiệp sử dụng Silicagen dạng cục hay dạng hạt với kích thước từ 0,2+7mm, khối lượng riêng: 400+900 kg/m³.

- Alumogen (oxit hoạt tính của nhôm) dùng để làm khô khí và hấp phụ các chất hữu cơ phân cực. Trong công nghiệp sử dụng alumogen dạng hạt hình trụ (đường kính hạt từ 2,5+5,0mm và chiều cao từ 3 +7mm), khối lượng riêng từ 500+700 kg/m³. Ngoài ra còn sử dụng alumogen dạng hình cầu đường kính 3 + 4mm, khối lượng riêng 600+900 kg/m³.

- Zeolit là chất hấp phụ chứa oxit các kim loại kiềm và kiềm thổ. Chúng có hai loại : zeolit tự nhiên và zeolit nhân tạo (zeolit tổng hợp) trong đó zeolit tổng hợp được sử dụng nhiều hơn.

Hiện nay thường dùng các zeolit tổng hợp với các mãc sau: KA; NaA; CaA; CaX và NaX. Chúng thường ở dạng hình cầu (đường kính từ 2+5mm) và dạng hình trụ (đường kính từ 2+4mm và chiều cao từ 2+4mm).

Zeolit KA chỉ dùng để làm khô không khí.

Zeolit NaA chỉ hấp phụ khí có kích thước giới hạn phân tử không quá $4.10^{-10}m$ (ví dụ: H₂S, CS₂, amôniac, etan, prôpitan, mêtan, oxit cacbon...)

Zeolit CaA hấp phụ hydrocacbon và còn ở trạng thái bình thường.

Zeolit CaX và NaX có khả năng hấp phụ rộng hơn, ngoài các phân tử mà NaA và CaA hấp phụ được nó còn hấp phụ cả hydrocacbon ở công nghiệp dầu khí và nước hoa...

Các chất hấp phụ cần phải thoả mãn được các yêu cầu sau :

- Có tính hấp phụ cao ;

- Hấp phụ được cả các chất độc hại có nồng độ thấp trong không khí ;

- Không tác dụng hoá học với các thành phần khí riêng biệt có trong khí thải;

- Có tính chọn lọc cao ;

- Có độ bền cơ học cao ;

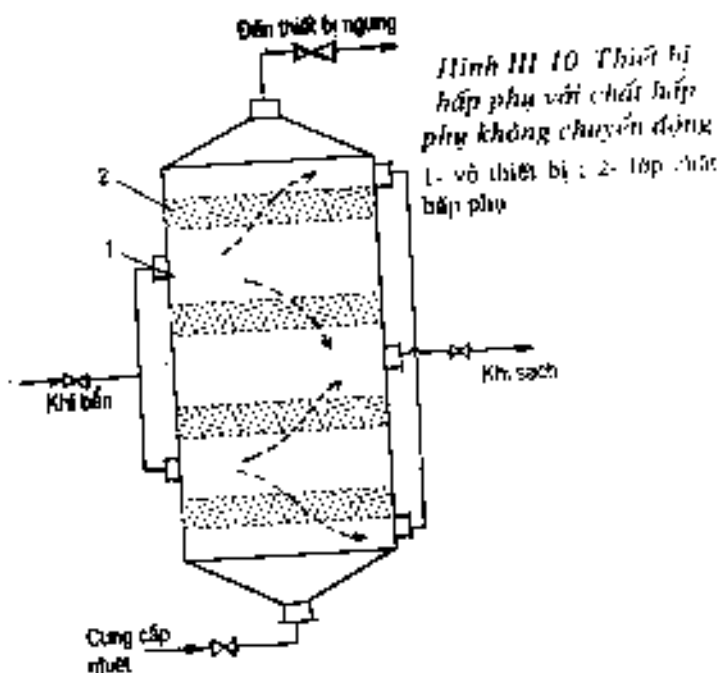
- Có khả năng hoàn nguyên tốt và giá thành rẻ.

b) Thiết bị làm sạch khí bằng phương pháp hấp phụ

Có rất nhiều loại thiết bị làm sạch khí bằng phương pháp hấp phụ. Dựa vào sự chuyển động của chất hấp phụ trong thiết bị chúng có thể chia ra : Thiết bị hấp phụ với chất hấp phụ không chuyển động ; thiết bị hấp phụ với chất hấp phụ chuyển động và thiết bị hấp phụ tổng hợp.

+ Sơ đồ cấu tạo của thiết bị hấp phụ với chất hấp phụ không chuyển động biểu diễn ở hình III-10.

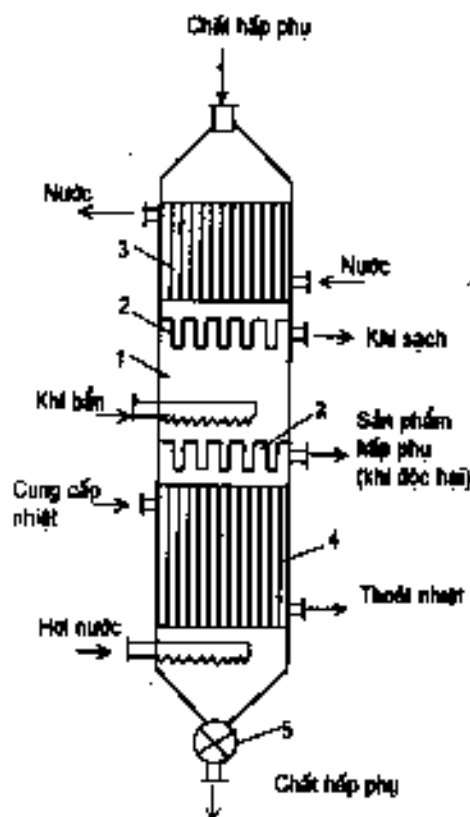
Nguyên lý làm việc của thiết bị hấp phụ với chất hấp phụ không chuyển động: Chất hấp phụ được đưa trước vào thiết bị ở một chiều ngang với độ dày lớp chất hấp phụ nhất định. Khí bẩn được đưa vào thiết bị, chúng sẽ chui qua các lớp chất hấp phụ, ở đó các khí độc hại sẽ bị chất hấp phụ giữ lại, khí sạch nhờ các ống dẫn được đưa ra ngoài. Để tăng tính hấp phụ, thiết bị được cung cấp nhiệt (có thể bằng hơi nước), hơi nước được ngưng tụ ở thiết bị ngưng.



Hình III 10 Thiết bị hấp phụ với chất hấp phụ không chuyển động
1- vỏ thiết bị ; 2- lớp chất hấp phụ

+ Sơ đồ cấu tạo của thiết bị hấp phụ với chất hấp phụ chuyển động biểu diễn ở hình III-11.

Nguyên lý làm việc của thiết bị hấp phụ với chất hấp phụ chuyển động: Chất hấp phụ được cung cấp liên tục từ trên xuống và được làm sạch nhờ bộ phận làm sạch 3 (làm sạch bằng nước), nhờ thiết bị phân phối 2 được phân phối đều trong khu vực hấp phụ 1. Khí bẩn được đưa vào khu vực hấp phụ 1. ở đây diễn ra quá trình làm sạch khí, khí sạch được đưa ra ngoài. Chất hấp phụ bẩn (chất hấp phụ và khí độc hại) tiếp tục rơi xuống dưới, một phần khí độc được nhả ra và thoát ra ngoài, nhờ van 5 chất hấp phụ (đã được làm sạch một phần) được xả ra ngoài.

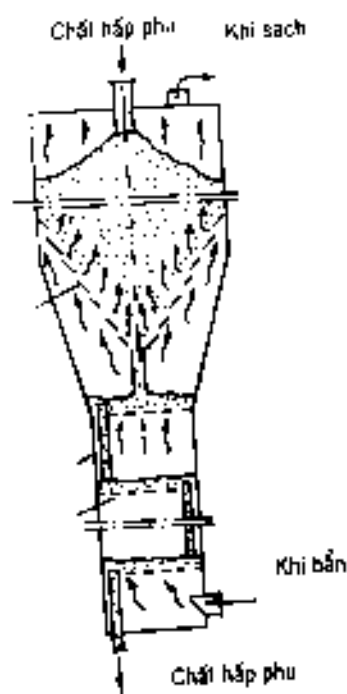


Hình III-11. Thiết bị hấp phụ với chất hấp phụ chuyển động

- 1- khu vực hấp phụ ;
- 2- thiết bị phân phối ;
- 3- bộ phận làm sạch ;
- 4- bộ phận đốt nóng ;
- 5- van

Sơ đồ cấu tạo của thiết bị hấp phụ tổng hợp biểu diễn ở hình III-12.

Nguyên lý làm việc: ở loại thiết bị tổng hợp, chất hấp phụ cũng được cung cấp liên tục vào thiết bị, nhưng nhờ tấm chắn và ống tràn, chúng vẫn chuyển động nhưng là cả khối (giống như lớp chất hấp phụ trong thiết bị hấp phụ với lớp chất hấp phụ không chuyển động). Vì vậy hiệu suất hấp phụ ở loại thiết bị này cao hơn.



Hình III-12. Thiết bị hấp phụ tổng hợp

1- tấm chắn; 2- chỗ tràn (ống hứng); 3- thùng giữa

trong khoảng từ $700-800^{\circ}\text{C}$. Để hiệu quả đốt cháy tốt, lượng oxy cần nhiều hơn $10-15\%$ so với lượng oxy tính toán.

Hiện nay có rất nhiều loại mỏ đốt. Trên hình III-13 là sơ đồ cấu tạo của mỏ đốt có sự trộn trước khí thải và không khí.

Nguyên lý làm việc: Khí bẩn và không khí qua thiết bị trộn được đưa vào mỏ đốt. Ở mỏ đốt các khí độc hại bị cháy thành

III.3.3. Làm sạch khí bằng phương pháp trao đổi ion

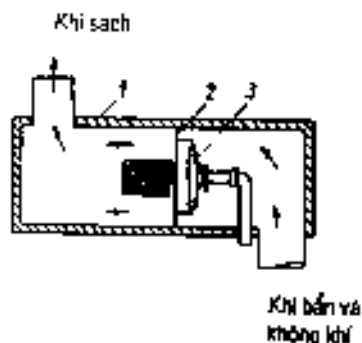
Làm sạch khí bằng phương pháp trao đổi ion dựa trên cơ sở sự xúc tác nhiều pha và biến tập chất (khí độc hại) thành hợp chất không độc và dễ tách khỏi khí. Quá trình xúc tác nhiều pha xảy ra trên bề mặt tập chất và chất xúc tác.

Chất xúc tác phải đảm bảo các tính chất sau: Có hoạt tính cao, cấu trúc rỗng, bền với các chất độc hại, bền cơ học, giá thành rẻ...

III.3.4. Làm sạch khí bằng phương pháp nhiệt

Để làm sạch khí thải khỏi các khí độc hại, hiện nay thường dùng phương pháp đốt cháy trực tiếp. Nhiệt độ đốt cháy trực tiếp

các sản phẩm không độc hại hoặc độc hại ít hơn. Khí sạch (cùng sản phẩm cháy không độc hại hoặc độc hại ít hơn) được xả ra ngoài hay đưa vào các thiết bị xử lý tiếp theo.



Hình III-13. Mô đốt có sự trộn trước khí thải và không khí

1- Vỏ cách nhiệt ; 2- vòi phun bên cạnh ; 3- mô đốt

Chương IV

XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN

IV.1. NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

IV.1.1. Nguồn gốc ô nhiễm

Mức sống của con người càng cao thì lượng rác thải ra càng nhiều. Sự thải các chất thải rắn trong quá trình sinh hoạt và sản xuất của con người đã sinh ra hàng loạt các vấn đề ảnh hưởng sức khoẻ cộng đồng, ô nhiễm đất và nước, phá huỷ cảnh quan, mất cân bằng sinh thái.

Đất bị ô nhiễm bởi các nguyên nhân chủ yếu sau đây:

- Do thải vào đất một khối lượng lớn các chất thải công nghiệp như xỉ than, cặn khoáng, hoá chất... Các chất ô nhiễm không khí lắng đọng trên bề mặt sẽ gây ô nhiễm đất, tác động đến các hệ sinh thái đất.

- Do thải ra mặt đất những rác thải sinh hoạt, các chất thải của quá trình xử lý nước.

- Do dùng phân hữu cơ trong nông nghiệp chưa qua xử lý các mầm bệnh ký sinh trùng, vi khuẩn đường ruột... đã gây ra các bệnh truyền từ đất cho cây sau đó sang người và động vật.

- Do sử dụng trong nông nghiệp những sản phẩm hoá học như phân bón và chất điều hoà sinh trưởng; các hoá chất bảo vệ

thực vật, thuốc diệt cỏ... các chất này đã phá huỷ cấu trúc của hệ sinh thái.

Tóm lại đất ngày càng bị ô nhiễm bởi các chất thải sinh hoạt, sản xuất công và nông nghiệp chưa được xử lý triệt để.

IV.1.2. Phân loại chất thải rắn

Có nhiều cách phân loại chất thải rắn, song hiện nay người ta phân loại chủ yếu theo nguồn gốc tiếp nhận chất thải và được chia ra:

- Chất thải công nghiệp bao gồm phế liệu, nước thải và khí thải công nghiệp.

- Chất thải sinh hoạt bao gồm các chất thải từ quá trình sinh hoạt của con người như thực phẩm thừa, giấy vụn, bao bì, đồ dùng gia đình cũ bỏ đi...

IV.1.3. Thực trạng rác thải đô thị và vấn đề quản lý chất thải rắn ở Việt Nam

Việt Nam đang bước vào giai đoạn phát triển công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước. Công nghiệp hoá, đô thị hoá và dân số tăng nhanh cùng với mức sống được nâng cao là những nguyên nhân chính dẫn đến lượng phế thải phát sinh ngày càng lớn. Chính do tốc độ phát triển kinh tế-xã hội, khả năng đầu tư có hạn, việc quản lý chưa chặt chẽ cho nên tại các khu đô thị, các nơi tập chung dân cư với số lượng lớn, các khu công nghiệp, mức độ ô nhiễm do chất thải rắn gây ra thường vượt quá tiêu chuẩn cho phép nhiều lần.

Hầu hết các bãi rác trong các đô thị từ trước đến nay không theo quy hoạch tổng thể, nhiều thành phố, thị xã, thị trấn chưa

... quy hoạch bãi chôn lấp chất thải. Việc **thiết kế và xử lý** chất thải hiện tại ở các đô thị đã có bãi chôn lấp lại chưa thích hợp, chỉ là những nơi đổ rác không được chôn lấp kỹ, không được che đậy, do vậy đang tạo ra sự ô nhiễm nặng nề tới môi trường nước, không khí... ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe cộng đồng. Nếu không có những biện pháp khắc phục kịp thời thì nạn ô nhiễm môi trường do tình trạng ngày càng tăng, môi trường bị hủy hoại đến mức không thể khắc phục được. Hơn nữa, điều này đã vi phạm Luật bảo vệ môi trường.

Bảng IV-1. Lượng rác thải sinh hoạt và rác thải công nghiệp ở một số đô thị trong cả nước năm 1997

Tỉnh	Rác thải sinh hoạt		Rác thải công nghiệp	
	t/ngày đêm	t/năm	t/ngày đêm	t/năm
TP. Hà Nội	999,5	364.818	1.242,02	453.337,6
TP. Hải Phòng	506,5	184.873	68,55	25.022,0
Thị xã Hà Tây	626,1	228.327	7,26	2.649,0
Thị xã Thái Bình	189,6	69.204	0,04	15,0
Thị xã Ninh Bình	236,4	86.286	205,50	75.007,5
Thị xã Nam Định	569,4	207.831	25,00	9.125,0
Thị xã Hà Nam	241,4	88.111	5,65	2.061,2
Thị xã Hải Dương	505,6	184.559	1.750,82	639.047,7
Thị xã Hưng Yên	322,7	117.786	34,90	12.737,0
Thị xã Bắc Ninh	276,7	100.996	831,50	303.497,5
Thị xã Vĩnh Phúc	333,3	121.655	272,65	99.517,0

Hiện nay, ở tất cả các thành phố, thị xã đã thành lập các Công ty Môi trường đô thị có chức năng thu gom và quản lý rác thải. Nhưng hiệu quả của công việc thu gom, quản lý rác thải

còn kém, chỉ đạt từ 30-70% do khối lượng rác phát sinh hàng ngày rất lớn. Trừ lượng rác thải đã được quản lý, số còn lại người ta đổ bừa bãi xuống các sông, hồ, ngòi, ao, khu đất trống... làm ô nhiễm môi trường nước và không khí. Các chỉ tiêu BOD₅, Coliform của nước thải, SO₂, NH₃, H₂S... của không khí vượt nhiều lần so với tiêu chuẩn cho phép.

Hiện nay việc quản lý chất thải rắn tại các đô thị đang ở trong tình trạng rất yếu kém do nhiều nguyên nhân như: Lượng thu gom đạt thấp, chất thải không được phân loại, xử lý và các bãi chôn lấp chất thải đó không phù hợp và không bảo đảm các tiêu chuẩn về môi trường theo Luật bảo vệ môi trường.

Theo Quy chuẩn xây dựng Việt Nam ban hành theo quyết định 682/BXD-CSXD ngày 14-12-1996 của Bộ Xây dựng thì việc quản lý chất thải rắn gồm các điểm chính sau:

- Những loại rác thải độc hại như rác thải bệnh viện, rác thải công nghiệp độc hại phải được xử lý riêng.
- Các bãi rác thải tập chung của đô thị phải được bố trí theo quy hoạch, ở ngoài phạm vi đô thị, cuối hướng gió chính, cuối dòng chảy sông, suối và cách ly với khu dân cư các nhà máy thực phẩm. Xung quanh bãi rác phải bố trí nhiều dải cây xanh.
- Tại các bãi rác phải có những biện pháp xử lý rác phù hợp với các điều kiện vệ sinh, kinh tế và có biện pháp ngăn ngừa không làm ô nhiễm nguồn nước ngầm.

IV.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN

Hiện nay, về cơ bản có ba phương pháp xử lý chất thải rắn :

- Phương pháp chôn lấp;

- Phương pháp thiêu huỷ;

Phương pháp xử lý bằng công nghệ sinh học.

IV.2.1. Phương pháp chôn lấp

a) Phương pháp chôn lấp hoàn toàn

Đối với các loại chất thải sinh hoạt, công nghệ ít độc hại thường được thu gom, vận chuyển, chuyển đến các bãi chôn lấp sau đó được chôn lấp đi. Đây là phương pháp đơn giản nhất, rẻ tiền nhưng không vệ sinh để gây ô nhiễm các nguồn nước ngầm và lớn diện tích đất chôn bãi rác. Phương pháp này chỉ phù hợp với các nước chưa phát triển, kinh tế còn khó khăn, thường áp dụng với đô thị nhỏ trong giai đoạn trước mắt và yêu cầu địa điểm rộng, bãi rác cách xa đô thị.

- Đối với các chất thải độc hại thì đáy bãi chôn lấp phải được xử lý đầm nén hoặc trải tấm lót polime đặc biệt như một cái túi chứa rác, sao cho chất thải được chôn lấp hoàn toàn cách ly với môi trường bên ngoài. Với cách này khá tốn kém, một bãi chôn lấp như vậy chi phí hàng chục đến hàng trăm tỷ đồng.

b) Phương pháp chôn lấp có xử lý

- Bãi thẩm lọc (dùng cho chất thải sinh hoạt) : Trước hết phải xác định vị trí bãi thải đồ rác. Việc xác định bãi đổ rác tương tự như phương pháp đánh giá tác động tới môi trường, việc làm này nhằm mục đích bảo đảm các tiêu chuẩn môi trường cho phép đối với phương pháp chôn lấp rác. Nguyên lý hoạt động của bãi rác kiểu này là để nước thải tự thẩm và lọc qua đất hoặc cát, phần nước thải chưa thẩm hết được đưa qua trạm xử lý. Khi bãi rác đầy phủ đất trồng cây. Phương pháp này nhìn chung

là tiêu, đơn giản, song yêu cầu phải có địa điểm rộng và vị trí lại bãi chôn lấp phải xa đô thị.

Phương pháp chôn lấp có phân loại và xử lý : Rác thải thu gom sẽ được phân ra làm hai loại rác vô cơ và hữu cơ. Đối với rác vô cơ, độc hại đem đi chôn lấp, còn rác hữu cơ được nghiền, ủ làm phân bón.

IV.2.2. Phương pháp thiêu huỷ

a) *Đốt tự nhiên* : Đổ chất thải vào thung lũng ở hai dãy núi đối đốt (như ở Pháp) phương pháp này thích hợp ở những vùng xa dân cư ít nhất là 50+60km vì khói khí thải dễ gây ô nhiễm môi trường không khí.

b) *Lò thiêu huỷ*: Rác trước khi đưa vào lò đốt được phân loại ra rác hữu cơ và PVC để loại bỏ hoặc tái chế rác vô cơ rắn, còn lại đưa vào lò đốt duy trì ở nhiệt độ 1000+1100°C. Phương pháp này được sử dụng để thiêu huỷ các chất thải rắn hữu cơ như rác thải sinh hoạt, rác thải công nghiệp, bệnh viện, mang nguồn vi khuẩn bệnh dễ lây nhiễm... Phương pháp dùng lò thiêu huỷ chỉ đạt hiệu suất xử lý tối ưu khi các vật liệu khó cháy trong thành phần rác thải <30%. Nhìn chung dùng lò thiêu huỷ là phương pháp sạch nhưng chi phí cao.

IV.2.3. Phương pháp sinh học

Có 3 phương pháp:

a) *Phương pháp khí sinh học* : Nguyên lý của phương pháp này là phân huỷ chất thải trong các bể kín (kỵ khí trong điều kiện ngập nước). Sản phẩm chủ yếu là khí metan được tận dụng làm năng lượng. Đứng đầu về lĩnh vực này là Trung Quốc, Ấn Độ.

Phương pháp này chỉ thích hợp với xử lý các chất thải giàu protein (phần người, phân gia súc, chất thải nhà máy đường, rượu bia hoặc nhà máy chế biến thực phẩm...).

b) Nuôi giun đất : Nuôi tự nhiên và nuôi công nghiệp

- Nuôi tự nhiên: Dùng để xử lý bùn cống và cải tạo đất bạc màu. Rải một lớp bùn cống lên vùng đất cần cải tạo và thả giun xuống. Dưới tác dụng của giun đất sẽ tạo ra một lớp đất tối xốp giàu chất hữu cơ.

- Nuôi giun công nghiệp: Làm nhà nuôi giun trong đó có nhiều giàn. Thả giống giun trên nền phế thải hữu cơ. Tạo điều kiện môi trường (pH, độ ẩm, nhiệt độ, không khí...) thích hợp, bổ sung thức ăn cho giun. Giun được tận dụng làm thức ăn cho gia súc, còn phế thải hữu cơ đã phân huỷ thành phân giun được tận dụng làm phân bón.

c) Phương pháp phân huỷ vi sinh : Trong tự nhiên có nhiều loại vi sinh vật có khả năng phân huỷ các chất hữu cơ phức tạp thành các hợp chất đơn giản thông qua việc ủ hiếu khí với men vi sinh công nghiệp. Các hợp chất đơn giản này có thể sử dụng làm phân bón cho cây trồng thường dưới hai dạng phân hữu cơ và phân Compost (compost).

Phương pháp này được áp dụng trong các nhà máy xử lý rác thải. Nguyên lý của phương pháp này là: Rác được phân loại, rác hữu cơ được tách ly, nghiền nhỏ, ủ hiếu khí với một tập hợp các loại men vi sinh vật tạo ra một loại phân vi sinh dùng cho sản xuất nông nghiệp.

Phương pháp này phù hợp với đặc điểm của rác và khí hậu nước ta với những ưu điểm nổi bật là : xử lý triệt để phế thải không

gay ô nhiễm môi trường nên có thể đặt gần thành phố để giảm chi phí vận chuyển, tiêu diệt được các vi khuẩn và vi sinh vật gây bệnh sau phân bón hữu cơ là phân bón 'sạch'. Tuy nhiên với phương pháp này đòi hỏi vốn đầu tư lớn, nên thích hợp với các thành phố lớn hoặc trung hợp yêu cầu điều kiện vệ sinh cao.

Sơ đồ tổng quát các phương pháp xử lý rác thải được chỉ ra trên hình IV-1.

IV.3. MỘT SỐ DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN

IV.3.1. Xử lý rác thải bằng phương pháp chôn lấp theo công nghệ của Mỹ công suất 10.000 m³/ngày

1) Nguyên tắc xử lý rác thải

- Đối với các chất hữu cơ sẽ được xay nghiền và sử dụng làm phân bón.
- Các chất thải rắn và vô cơ được đưa vào bãi chôn lấp

Các chất hữu cơ và vô cơ được đưa vào phân loại bin máy móc (nếu như có nhu cầu) hoặc bởi lao động thủ công (để tiết kiệm giá thành), các chất hữu cơ và PVC được một thiết bị nghiền thô sơ bộ, sau đó vận chuyển qua máy nghiền tinh. Máy này thực hiện chức năng phân loại PVC và rác hữu cơ. PVC được đưa tiếp ra bãi chôn lấp còn lại là rác hữu cơ được nghiền nhỏ thành phân bón.

2) Mô tả công nghệ xử lý rác thải :

- Rác thải được tập kết tại bãi thu gom.
- Tiến hành phân loại rác bằng các thiết bị chuyên dụng.

- Sau khi phân loại, phân rác hữu cơ được chuyển sang máy nghiền và tiến hành nghiền thành mùn làm nguyên liệu cho quá trình sản xuất phân hữu cơ, phân vi sinh.

- Phân rác vô cơ không tái chế sử dụng được dùng xe chuyên dụng chở tới bãi chôn lấp được xử lý theo qui trình riêng.

Bãi chôn lấp được xử lý trên nguyên tắc sau:

- Thiết kế đáy bãi sao cho phù hợp với địa điểm bãi chôn.

- Lựa chọn chất rải dưới đáy bãi để xử lý chống ô nhiễm nguồn nước và tích tụ khí metan cũng như xử lý nước thải trong toàn bộ quá trình sử dụng bãi rác.

3) Bãi chôn lấp :

a) Vị trí:

Vị trí của bãi chôn lấp được lựa chọn trên cơ sở các yếu tố sau:

+ Xác định vị trí so với các con sông, hồ và suối (tốt nhất là không tác dụng với thành phần nước bề mặt).

+ Xác định độ sâu đến nguồn nước ngầm.

+ Gần các khu vực thích hợp cho việc xây dựng bãi chôn lấp đạt tiêu chuẩn.

+ Loại đất (ưu tiên đất sét).

+ Khả năng có thể mở rộng trong tương lai.

+ Xác định vị trí so với các nguồn cung cấp nước uống (các giếng nước).

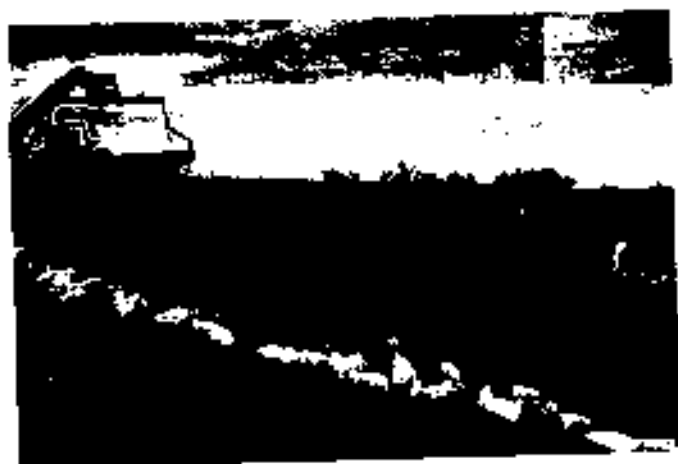
+ Tránh xa vùng động đất.

Không phải tất cả các tiêu chuẩn trên trong khu vực lựa chọn sẽ đạt mức độ yêu cầu; tuy nhiên nên lựa chọn trên cơ sở tiêu chuẩn tối ưu nhất.

b) Hồ chôn lấp:

Hồ chôn lấp được thiết kế như là các ngân và được đào sâu dưới 5+10m, độ sâu của hồ chôn lấp phụ thuộc vào độ sâu của mực nước dưới đất. Độ nghiêng lớn nhất tới đáy của bãi chôn lấp là 3/1. Đáy của ngân được bao quanh hoặc nghiêng để có thể lọc lấy nước được: nước được lọc dưới đáy của bãi chôn lấp sẽ chảy tới điểm lọc trong trung tâm.

c) Lớp lót thấm ra được:



Lớp đất tam lư tạo ra các dòng chảy (Mô)

Lớp lót này có tác dụng bảo vệ toàn bộ môi trường nước dưới đất chảy vào bãi chôn lấp. Lớp này có thể được làm trên cơ sở các loại đất không thấm như là lớp đất sét, các vật liệu tổng hợp như HDPE (chủ yếu etylen mật độ cao) hoặc kết hợp cả hai.

Trong trường hợp lớp đất này được làm trên cơ sở đất không thấm, cần thiết tiến hành các cuộc thử nghiệm để đảm bảo tính thấm của lớp lót $< 10^{-6}$ cm/s.

Nếu các loại đất không có lượng đất sét theo yêu cầu thì có thể sử dụng các phương pháp khác nhằm giảm tính thấm. Vấn đề mấu chốt để xây dựng lớp lót này là sử dụng loại đất thích hợp nhất hoặc sử dụng các phương pháp pha trộn và các loại vật liệu rắn chắc tương xứng.

d) Ngăn thấm lọc và vỏ bảo vệ:

Các hệ thống thấm lọc thường được đặt trên đỉnh lớp lót của ngấm. Hệ thống này thường kéo theo một hệ thống đường ống đã lọc khoan thủng để cho phép vận chuyển nước đã được lọc.

Vỏ bảo vệ được đặt giữa lớp lót và chất thải. Vỏ bọc này có thể là đất, hoặc các nguyên liệu phù hợp khác. Mục đích sử dụng vỏ bảo vệ này là nhằm đảm bảo an toàn cho lớp lót khỏi tác động của chất thải.

e) Các hoạt động thải và che phủ hàng ngày:

Thông thường chất thải được chuyển đến bãi đổ rác bằng xe tải hoặc xe moóc. Sau đó chất thải được chuyển đến các khu vực phân loại như bãi chôn lấp và được phân loại bởi hệ phân loại hoặc nhân viên chấp hành nhiệm vụ phân chất thải hàng ngày. Cuối mỗi ngày làm việc, nhân viên này sẽ tiến hành các công việc với mục đích che phủ toàn bộ chất thải với vỏ bọc bằng đất sét hoặc nguyên liệu phù hợp khác để bảo vệ chất thải khỏi động vật, nước chảy và bụi. Sự dụng đất làm vỏ che phủ thường có chi phí thích hợp nhất, thậm chí có thể phủ lên một lượng lớn trên khắp bãi chôn lấp. Một phương pháp như sử dụng đất làm vỏ

học hàng ngày là sử dụng vật liệu che phủ phủ lên các lớp có độ dày 0,2 - 0,6 m.



Bãi tập kết rác thải do thu (Nhật Bản)

f) Ngăn hạn học chôn chôn

Sau khi một hố chôn lấp được phủ đủ dung tích thiết kế, sẽ có một lớp bảo vệ bao phủ lên chất thải. Lớp bảo vệ này có các đặc điểm tương đồng với lớp bảo vệ của lớp lót tháo ra được. Lớp này sẽ che phủ cả phần nghiêng và đỉnh của đồng chất thải. Các phần nghiêng này thường được duy trì ở mức nghiêng cực đại 4/1.

Chân và đỉnh đồng chất thải có lớp che phủ dày tới 16cm nên thậm chí vật dễ dàng hình thành hạn chế sự xói mòn do mưa gió.

g) Giám sát các nguồn nước:

Đây là một công việc cần thiết để đạt sự giám sát nguồn nước xung quanh vành đai của bãi chôn lấp. Sự giám sát này cho phép tìm kiếm nguồn nước dưới đất từ kết quả của việc sử dụng đất.

h) Thăm dò khí:

Khoan thăm dò khí tới độ sâu của chất thải và đặt ống khoan. Việc thăm dò khí được tiến hành xung quanh vành đai của bãi chôn lấp và được kiểm tra theo các giai đoạn để xác định xem liệu khí metan có tồn tại không để di chuyển vị trí tạo ra sự an toàn và các tai biến do khai thác tiềm tàng.

i) Quản lý nước lọc để sử dụng:

Nước được thu từ hệ thống lọc nước của một bãi chôn lấp có thể được khai thác để sử dụng. Trước hết nguồn nước lọc này phải được quản lý và không được xả vào các nguồn nước đang sử dụng cho sinh hoạt.

Nên sử dụng nước thoát ra từ bãi chôn lấp cung cấp nước tưới lên bãi chôn lấp. Nước bề mặt phải được lọc và chứa trong ngăn, từ đó có thể bơm lên bãi.

Ngăn chứa nước bề mặt nên được xây dựng với đáy tháo ra được (chế tạo bằng vật liệu dẻo) và có các đặc điểm thẩm như lớp lót của bãi chôn lấp.

j) Chế tạo phân trộn:

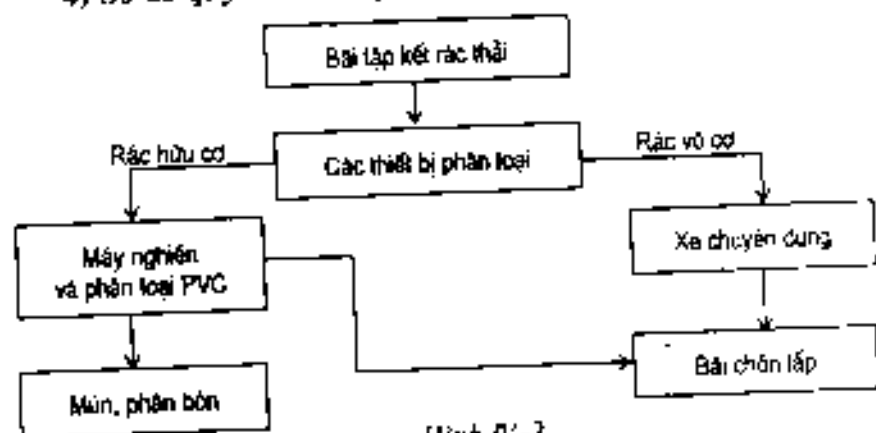
Bãi chôn lấp là nơi chứa một lượng lớn các thành phần hữu cơ như là thân, cành, lá cây... và nhiều các vi sinh vật ngày nay. Một phương pháp để đảm bảo cho một bãi chôn lấp hoạt động trong thời gian dài là phải phân loại các nguyên liệu. Quá trình này có thể thực hiện theo nhiều phương pháp khác nhau.

Bước cơ bản của tất cả các phương pháp đều bao gồm sự thu gom các nguyên liệu. Sau đó một vài nguyên liệu sẽ phải phân loại hoặc chia nhỏ kích cỡ như là thân cây, trong khi đó các nguyên liệu khác sẽ đòi hỏi thực hiện quá trình đơn giản hơn.

Các nguyên liệu chứa trong các túi chứa chất thải hoặc các thùng và được tách ra theo giai đoạn để không khí có thể hoà trộn lẫn. Kết quả cuối cùng là tạo thành phân trộn giàu hữu cơ và có thể sử dụng chúng trong nông nghiệp.

Thiết bị cần thiết để thực hiện quá trình này là các thiết bị sử dụng để làm ẩm các thùng phân khô theo từng giai đoạn.

4) Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý rác thải



Hình B'-2

Công nghệ này hiện nay đang được sử dụng trên thế giới để chôn lấp chất thải rắn đảm bảo an toàn về môi trường và đạt hiệu quả kinh tế cao.

Kinh phí thực hiện công trình xây dựng bãi chôn lấp chất thải rắn công suất 1000m³/ngày là: 500.000 USD.

IV.3.2. Hệ thống thiết bị thiêu huỷ chất thải rắn kiểu HB (Trung Quốc) đốt trực tiếp rác thải sinh hoạt

Thiết bị đốt rác HB do Công ty Khoa học công nghệ thương mại Hồng Cơ Bắc Kinh-Trung Quốc sản xuất đã sử dụng nguyên lý chất môi giới nhiệt độ cao, phương pháp thiêu kết "thiệt hạch trực tiếp". Thiết bị được thiết kế chế tạo với kỹ thuật tiên tiến, các chỉ tiêu thải được Bộ môi trường quốc gia kiểm tra qua sự kiểm định của chuyên gia và đều đạt các chỉ tiêu qui định cho phép của nhà nước. Thiết bị này có đặc điểm là đầu tư ít, giá thành vận hành thấp, có hiệu quả cao, phạm vi sử dụng rộng, là thiết bị xử lý rác sinh hoạt lý tưởng.

1. Tính năng kỹ thuật chủ yếu và yêu cầu điều kiện của thiết bị đốt rác sinh hoạt HB

a) Phạm vi ứng dụng của thiết bị đốt rác sinh hoạt HB:

Đối tượng thiêu huỷ: Rác sinh hoạt thành phố.

Chỉ tiêu đặc tính rác: hàm lượng nước < 40%, hàm lượng hữu cơ > 20%, giá trị phát nhiệt vị trí thấp < 850 kJ/kg, hàm lượng bụi dất < 25%.

b) Tính năng kỹ thuật chủ yếu:

Bảng 4-2

Thiết bị	Kích thước (m)	Lượng cho vào lớn nhất - Độ cao (m)	Khả năng đốt (m ³ /ngày)	Nhiệt độ đốt (°C)	Dung lượng giảm (%)
H-30-I	4,95x2,1x1,8	0,8	30	950-1100	50-80
H-60-II	6x2,2x1,8	1,0	60	950-1100	50-80
H-100-I	8x2,3x2	1,2	100	950-1100	50-80
H-150-II	10x2,3x2,2	1,2	150	950-1100	50-80

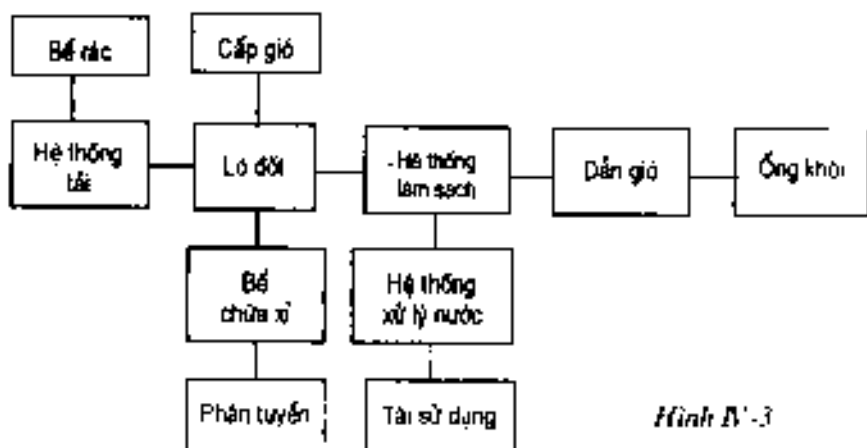
1) Yêu cầu điều kiện (ví dụ HB-60-II)

+ Diện tích chiếm đất: Thiết bị chiếm 150m², bãi rác chiếm 3600 m² (không bao gồm khu cây xanh).

+ Công suất máy thiết kế: 52 kW; công suất vận hành thực tế 32 kW;

+ Nước sử dụng tuần hoàn không thải ra ngoài.

d) Quy trình công nghệ của thiết bị đốt rác sinh hoạt HB



Hình B'-3

2) Một số ưu điểm của thiết bị đốt rác sinh hoạt HB

- Phạm vi sử dụng lớn, không cần xử lý trước: Thiết bị này có phạm vi ứng dụng lớn đối với rác sinh hoạt thường chiếm tỷ lệ nước drench 40%, hàm lượng vật hữu cơ trên 20%, giá trị phát nhiệt ở vị trí thấp hơn so với rác nguyên sinh hoặc rác sinh hoạt lâu ngày 850 kJ/kg, không cần xử lý trước, thường có thể trực tiếp cho vào lò thiêu, liên tục xả xỉ, lượng cho vào và thải ra lớn.

- Không cần chất dẫn cháy, giá thành vận hành thấp. Thiết bị sử dụng kỹ thuật đốt độc đáo, dựa vào tính cháy của rác trong bầu lò thiết kế chuyên dụng tự đốt, không cần bổ sung bất kỳ chất dẫn cháy nào. Do vậy mà chi phí vận hành thiếu hụt giảm rõ rệt.

- Tỷ lệ thiếu kết cao, dung lượng giảm lớn.

Thiết bị này sử dụng phương pháp thiếu kết nhiệt độ cao nhiệt hạch, khí thiếu huỷ nhiệt độ bình quân khoảng 950°C , khu vực nhiệt độ cao có thể đạt $1100^{\circ}\text{C} - 1200^{\circ}\text{C}$. Thực hiện có hiệu quả cố định và ổn định thành phần vô cơ. Tỷ lệ giảm dung lượng 50-80%, có thể thiếu kết hoàn toàn tác nguyên sinh và xử lý giảm dung lượng.

Thao tác thuận tiện, thời gian sử dụng dài.

Quá trình thao tác cơ khí hoá, kết cấu thiết bị đơn giản, thao tác sửa chữa duy tu thuận tiện, vận hành an toàn đáng tin cậy, do vậy giảm cường độ lao động, cải thiện môi trường làm việc và kéo dài thời gian sử dụng của thiết bị.

- Chất thải vô hại, tái sử dụng nguồn xỉ thải:

Các khí thải của lò đốt được xử lý hàng hệ thống phun kiềm, xử lý thu hồi nước thải, sử dụng tuần hoàn không thải ra ngoài. Thông qua kiểm nghiệm phân tích hàm lượng kim loại nặng của xỉ thiếu kết, chỉ tiêu nồng độ chất thải bình quân thấp hơn so với giới hạn tiêu chuẩn của Quốc gia. Thành phần chủ yếu của xỉ thiếu kết là hàm lượng SiO_2 50% trở lên, hàm lượng Al_2O_3 đạt khoảng 15%, là nguyên liệu ưu việt của ngành xây dựng, qua các công nghệ của thiết bị đồng bộ như tiêu hành nghiền vụn, tính toán lượng phối liệu, ép thành gạch viên dùng

trung xây dựng. Nguồn ca xi thiếu kết rác **chỉ có thể làm** vật liệu phụ gia cho xi măng, là nguyên liệu tốt trong chế tạo xi măng.

- Tận dụng nhiệt dư thừa, tiết kiệm năng lượng.

Nhiệt sản sinh từ lò đốt bằng cách sử dụng biện pháp kỹ thuật như nồi lò dư nhiệt để tận dụng hết dư thừa tỷ lệ khoảng 50%, tiết kiệm lớn nguồn năng lượng than và điện.

- Giá cả tiêu thụ thấp rẻ, lập đội vận chuyển thuận tiện.

Thiết bị này đầu tư ít, hiệu quả nhanh, phù hợp với tình hình xử lý rác thải nước ta hiện nay.

IV.3.3. Hệ thống thiết bị thiêu huỷ chất thải rắn ECHUTO (Ngu)

Thiết bị ECHUTO được sử dụng để thiêu huỷ các chất thải rắn hữu cơ như rác thải sinh hoạt từ các khu dân cư, thành phố, vật phẩm của bệnh viện, một số loại chất thải sản xuất như:

- Rác thải sinh hoạt: giấy, vải, cao su... kể cả khi rác dính dầu mỡ.

- Đồ gỗ - kể cả khi chúng được sơn phủ bảo vệ.

- Vật phẩm y tế, bông băng, xác động vật nhỏ.

- Các chất thải sản xuất có nguồn gốc động, thực vật..

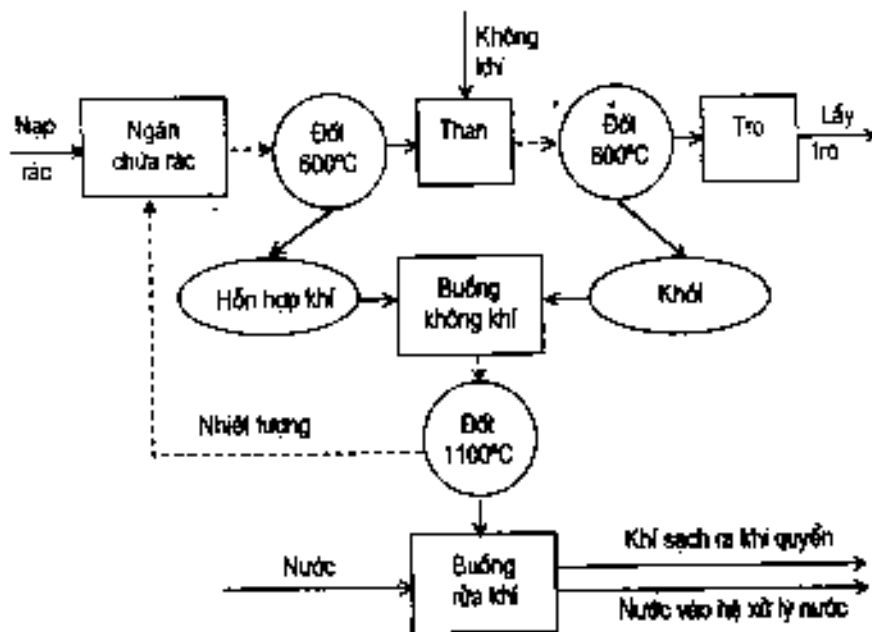
1) Công nghệ thiêu huỷ rác

Khác với sự đốt cháy thông thường, rác được thiêu huỷ trong ECHUTO bằng các công đoạn phân huỷ rác và đốt khối ở các ngăn riêng với các nhiệt độ khác nhau.

Quá trình thiêu hủy rác trong **BCHUTO** được thực hiện như sau:

- Rác chứa trong ngăn đựng riêng được phân huỷ ở nhiệt độ 600°C biến thành hỗn hợp khí và than.

- Hỗn hợp khí thoát ra được dẫn sang buồng đốt và các thành phần cháy được đốt cháy hoàn toàn ở nhiệt độ $1000:1100^{\circ}\text{C}$. Khói sinh ra trong buồng đốt sau khi truyền nhiệt lượng đối nóng ngăn đựng rác được dẫn qua bình rửa khí để làm sạch rồi theo ống khói phát tán vào khí quyển.



Hình IV-4. Sơ đồ công nghệ thiêu hủy chất thải rắn

- Than trong ngăn chứa rác được **tiếp tục đốt cháy** thành tro, chế độ đốt được điều chỉnh bằng lượng khí cấp vào. Khối hơi ra từ đây cũng được dẫn qua buồng đốt để cháy hết ở nhiệt độ cao và làm sạch ở bình rửa khí như trên. Lượng tro còn lại trong ngăn chứa rác có khối lượng bằng 5-12%, khối lượng rác đưa vào ban đầu được lấy ra để dùng từ ngăn đựng tro. Tro này hoàn toàn không độc hại đối với môi trường và người ta đã nghiên cứu khả năng sử dụng nó làm vật liệu xây dựng hoặc làm chất keo tụ trong quá trình xử lý nước thải. Khí thoát qua ống khối có lượng các chất độc hại thấp hơn mức cho phép theo quy định của Liên bang Nga. Nước dùng để làm sạch khí thải được đưa vào hệ thống xử lý nước thải thông thường.

Sơ đồ công nghệ thiêu hủy chất thải rắn được chỉ ra trên hình IV-4.

2) Thông số kỹ thuật

Kích thước	2200 x 1500 x 1000 mm
Khối lượng	300 kg
Chu kỳ đốt	90 phút
Thể tích ngăn chứa rác	150 lít
Tiêu thụ năng lượng	Khí đốt 3m ³ hay 7,3 kg củi và 0,5 kW điện
Năng suất	0,6m ³ /ngày

3) Ưu điểm của thiết bị ECHUTO và khu năng ứng dụng ở Việt Nam

- Đốt cháy hoàn toàn rác hữu cơ, các sản phẩm chủ yếu là khí thải và tro không chứa các chất độc hại làm ô nhiễm môi trường.

- Tiêu thụ năng lượng ít, chi phí vận hành thấp.
- Kích thước nhỏ, khối lượng ít nên dễ lắp đặt và sử dụng.

Ngoài những ưu điểm kể trên thiết bị Echuto có khả năng áp dụng rộng ở Việt Nam - trước hết để tiêu các bệnh phẩm ở các bệnh viện, nhờ những điều thuận lợi sau:

- + Giá rẻ bằng 1/3 so với các lò đốt cùng công suất được sản xuất ở các nước công nghiệp phát triển.
- + Dùng thích hợp cho các bệnh viện ở cả thành phố lẫn nông thôn.

IV.3.4. Dày chuyên xử lý chất thải rắn bằng phương pháp vi sinh và chế biến thành phân hữu cơ (công suất 150m³ rác/ngày)

1) Ưu điểm:

- Xử lý tương đối triệt để phế thải.
- Là phương pháp công nghệ tiên tiến và hiện đại hiện nay trên thế giới.
- Không gây ô nhiễm môi trường, nên có thể đặt gần thành phố để giảm chi phí vận chuyển.
- Tiêu diệt được các vi khuẩn và vi sinh vật gây bệnh.
- Chi phí đầu tư thấp, tiêu hao năng lượng ít, hiệu quả cao.
- Đơn giản, dễ vận hành.
- Sản phẩm là phân hữu cơ "sạch". Là nguồn thu bổ sung vào vốn lưu động.
- Thiết bị chế tạo sẵn có trong nước.

2) Mô tả công nghệ :

- + Rác thải được thu gom và chở đến bãi tập trung.

+ Từ bã rác trong nhà máy, rác được xe gầu xúc chuyển đến trạm cấp liệu, sau đó rải đều xuống băng tải phân loại

+ Các loại đá, sỏi, kim loại, thủy tinh cho đi chôn lấp.

+ Xentulô lớn (cành cây...) đưa ủ sục khí.

+ Rác vô cơ đưa đi tái chế.

+ Rác hữu cơ được trộn đảo kết hợp phân xỉ máy tiến hành ủ sục khí (21 ngày), ủ chín (28 ngày), sàng phân loại, phân loại tinh ở đây rác bã vô cơ cho đi chôn lấp, còn lại trộn thêm phụ gia (N, P, K...), đóng bao cất vào kho sản phẩm.

Sơ đồ công nghệ quy trình xử lý phế thải bằng phương pháp vi sinh - chế biến thành phân bón được chỉ ra trên hình IV-5.

3) Yêu cầu công trình :

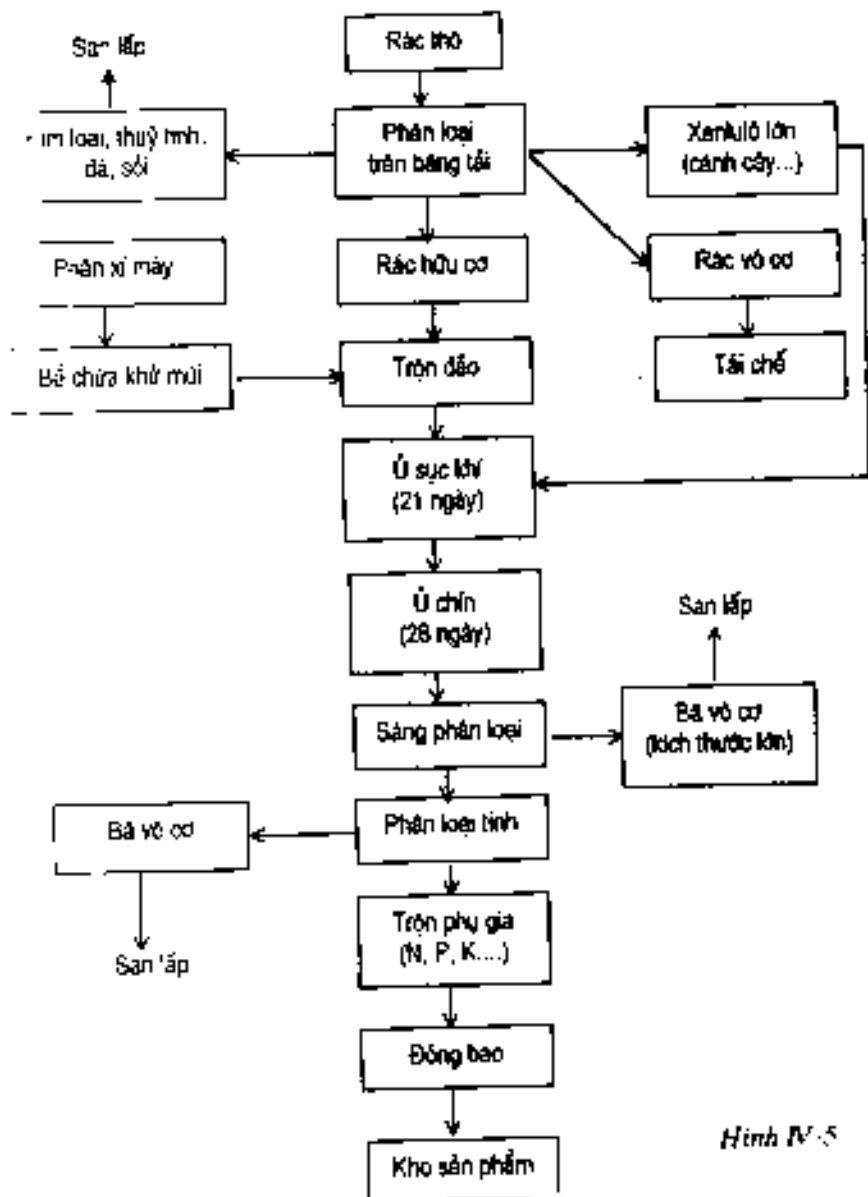
Công trình được thiết kế dạng mở, có thể thực hiện đồng bộ một lúc hoặc từng bước và có tính đến khả năng mở rộng. Do tính ưu việt của phương pháp công nghệ vi sinh nên nhà máy có thể đặt không xa thành phố. Tuy nhiên, do đặc thù của nhà máy chế biến phế thải, mặt khác để gần nơi tiêu thụ sản phẩm phân bón hữu cơ nên nhà máy cần đặt ở vị trí ven đô. Ngoài ra như máy cần đạt:

- Nơi thuận tiện giao thông, gần đường vành đai.

- Gần nguồn điện, nước.

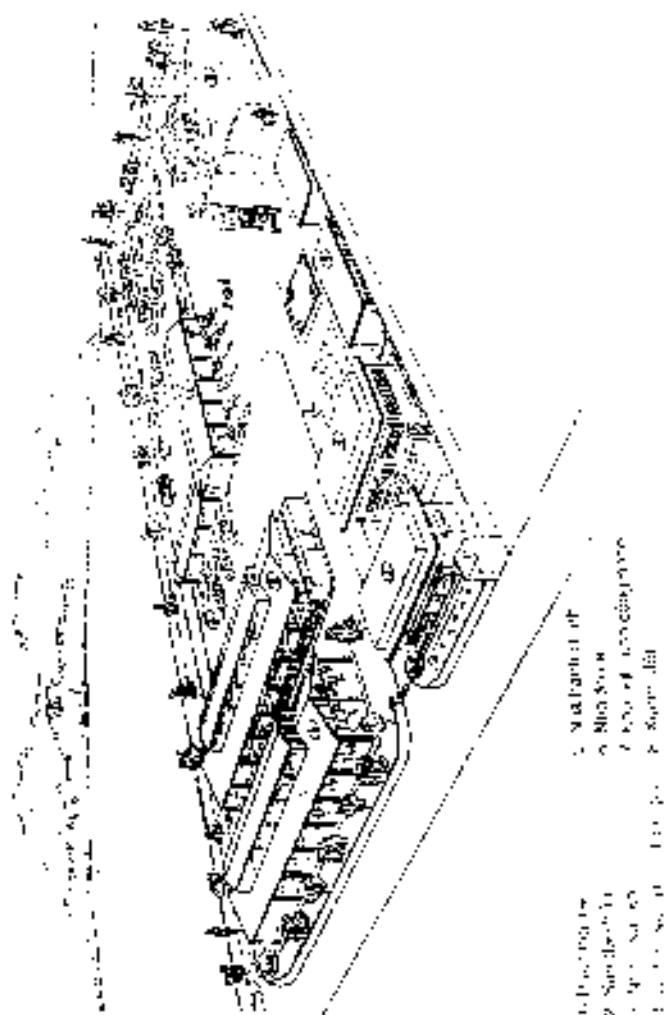
- Kết cấu công trình chọn dạng nhà khung sắt, vì kèo sát, mái lợp phibrô xi măng.

- Khả năng mở rộng: có thể nâng công suất lên 2÷2,5 lần công suất thiết kế (27.000 ÷ 30.000 t/năm).



Hình IV.5

Hình N.6. Phối cảnh toàn bộ
Nhà máy xử lý nước thải đô thị bằng phương pháp vi sinh



4) Các thông số kỹ thuật chính:

- Công suất dây chuyền: 50 m³/ca ~ 200/ca (150 m³/ngày)
- Lượng phân xỉ máy 5 ư/ ngày (1800 t/năm).
- Lượng điện tiêu thụ 50 kW.h/ngày
- Lượng nước tiêu thụ 15 m³/ngày
- Diện tích có mái che 3000 m²
- Diện tích sân bãi, đường ô tô 4.000 m²
- Tổng mặt bằng sử dụng 16.000 m²
- Trạm biến áp 150 KVA
- Nhân lực: 45 người, trong đó: trực tiếp - 35 người; gián tiếp- 10 người (nếu làm đủ 3 ca).

Toàn cảnh nhà máy xử lý phế thải đô thị bằng phương pháp vi sinh (Hình IV-6).

Tổng chi phí cho thiết kế, xây dựng, lắp đặt thiết bị cho dây chuyền xử lý phế thải bằng phương pháp vi sinh - chế biến thành phân bón khoảng 8.500.000.000 đồng VN.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC I

TIÊU CHUẨN VỆ SINH ĐỐI VỚI CHẤT LƯỢNG NƯỚC CẤP CHO SINH HOẠT (TCVN 5500-91)

TT	Thông số	Đơn vị	Giới hạn tối đa để: với	
			Đồ thị	Trạm lè và nông thôn
A Về phương diện vật lý và hoá học				
1	pH		6,5-8,5	6,5-8,5
2	Độ trong	cm	> 30	> 25
3	Màu (thang màu coben)	độ	< 10	< 10
4	Mùi vị (đậy kín sau khi đun 50-60°C)	điểm	0	0
5	Hàm lượng cặn không tan	mg/l	5	20
6	Hàm lượng cặn sảy khó	mg/l	500	1000
7	Độ cứng (tính theo CaCO ₃)	mg/l	500	500
8	Muối mặn : vùng ven biển	mg/l	400	500
	vùng nội địa	mg/l	250	250
9	Độ oxy hoá (chất hữu cơ)	mg/l	0,5-2,0	2,0-4,0
		mg/l	0	0
10	Amoniac : nước bề mặt	mg/l	0	0
	nước ngầm	mg/l	3,0	3,0
11	Nitrit	mg/l	0	0
	Nitrat	mg/l	10,0	10,0
12	Nhôm	mg/l	0,2	0,2
	Đồng	mg/l	1,0	1,0
13	Sắt	mg/l	0,3	0,5

16	Màng gan	mg/l	0,1	0,1
17	Natri	mg/l	200	200
18	Sunfat	mg/l	400	400
19	Kẽm	mg/l	5,0	5,0
20	Hydrôsunfua	mg/l	0	0
21	Clobenzen	mg/l	0	0
22	Clophenol	mg/l	0	0
23	Chất tẩy rửa	mg/l	0	0
24	Asen	mg/l	0,05	0,05
25	Cadimi	mg/l	0,005	0,005
26	Crom	mg/l	0,05	0,05
27	Xianua	mg/l	0,1	0,1
28	Florua	mg/l	1,5	1,5
29	Chi	mg/l	0,05	0,05
30	Thủy ngân	mg/l	0,001	0,001
31	Selen	mg/l	0,01	0,01
32	Andrin và Dieldrin	µg/l	0,03	0,03
33	Benzen	µg/l	10	10
34	Benzo piren	µg/l	0,01	0,01
35	Carbon tetraclohua	µg/l	3,0	3,0
36	Ciodan	µg/l	0,3	0,3
37	Clorotom	µg/l	30	30
38	2,4D	µg/l	100	100
39	Diclodiphenyltricloetan (DDT-tổng đồng phân)	µg/l	1,0	1,0
40	1,2-dicloetan	µg/l	10	10

41	1,1-dicloetan	µg/l	0,3	0,3
42	Heptaclo và heptacloepoxit	µg/l	0,1	0,1
43	γ - Hexacloocyclohexan (γ -HCH, lindan)	µg/l	3,0	3,0
44	Hexaclobenzen	µg/l	0,01	0,01
45	Metoxiclo	µg/l	30	30
46	Pentaclophenol	µg/l	10	10
47	Tetracloaten	µg/l	10	10
48	Tricloaten	µg/l	30	30
49	2,4,6-Triclophenol	µg/l	10	10
50	Trihalogeneten	µg/l	30	30
51	Tổng hoạt độ alpha (α)	Bq/l	0,1	0,1
52	Tổng hoạt độ beta (β)	Bq/l	1,0	1,0

B Về phương diện vi khuẩn và sinh vật (nước đã được làm sạch tại trạm cấp nước)				
1	Tiêu chuẩn vi khuẩn ¹⁾	con/ 100ml		
	Faecal coliforms		0	0
	Coliform organisms		0	0
2	Tiêu chuẩn sinh vật			
	Protozoa (nguyên sinh vật gây bệnh)		0	0
	Helminths (ký sinh vật gây bệnh)		0	0
	Sinh vật sống tự do (rêu, tảo, loại khác ...)		0	0

Ghi chú : (1) độ đục 1 NTU, tiết khuẩn bằng clo, pH < 8,0, tiếp xúc sau 30 phút (nhất) clo thừa 0,2-0,5mg/l.

PHỤ LỤC II

**TIÊU CHUẨN XẢ NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP
(TCVN 5945-95)**

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị giới hạn khi xả vào		
			A	B	C
1	Nhiệt độ	°C	40	40	45
2	pH		6-9	5,5-9	5-9
3	BOD ₅ (20°C)	mg/l	20	50	100
4	COD	mg/l	50	100	400
5	Chất rắn lơ lửng	mg/l	50	100	200
6	Asen	mg/l	0,05	0,1	0,5
7	Cadimi	mg/l	0,01	0,02	0,5
8	Chi	mg/l	0,1	0,5	1
9	Chlor dư	mg/l	1	2	2
10	Crom (VI)	mg/l	0,05	0,1	0,5
11	Crom (III)	mg/l	0,2	1	2
12	Dầu mỡ khoáng	mg/l	KPHD	1	5
13	Dầu động thực vật	mg/l	5	10	30
14	Đồng	mg/l	0,2	1	5
15	Kẽm	mg/l	1	2	5
16	Mangan	mg/l	0,2	1	5
17	Niken	mg/l	0,2	1	2
18	Phospho hữu cơ	mg/l	0,2	0,5	1

19	Phenol tổng hợp	mg/l	4	6	8
20	Sắt	mg/l	1	5	10
21	Tetraclôetylen	mg/l	0,02	0,1	0,1
22	Ianiêc	mg/l	0,02	1	5
23	Thủy ngân	mg/l	0,005	0,005	0,01
24	Tổng nitơ	mg/l	30	60	60
25	Tricloetylen	mg/l	0,05	0,3	0,3
26	Amoniác (tính theo N)	mg/l	0,1	1	10
27	Florua	mg/l	1	2	5
28	Phenol	mg/l	0,001	0,05	1
29	Sulfua	mg/l	0,2	0,5	1
30	Xianua	mg/l	0,05	0,1	0,2
31	Tổng hoạt động phóng xạ α	Bq/l	0,1	0,1	-
32	Tổng hoạt động phóng xạ β	Bq/l	1,0	1,0	-
33	Coliform	MPN (100ml)	5.000	10.000	-

Chú thích: KPHB là không phát hiện được

A: Xả vào vực nước được dùng làm nguồn cấp nước sinh hoạt

B: Xả vào vực nước dùng cho giao thông thủy, tưới tiêu, tắm

C: Xả vào cống thành phố hoặc những nơi quy định

TCVN 5937 - 1995. CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ XUNG QUANH

I. Phạm vi áp dụng

1. Tiêu chuẩn này quy định giá trị giới hạn các thông số cơ bản (bao gồm bụi lơ lửng, CO, NO₂, SO₂, O₃ và chì) trong không khí xung quanh.

2. Tiêu chuẩn này áp dụng để đánh giá mức chất lượng không khí xung quanh và giám sát tình trạng ô nhiễm không khí.

II. Giá trị giới hạn

Giá trị giới hạn các thông số cơ bản trong không khí xung quanh (mg/m³) cho trong bảng sau đây :

ST	Thông số	Trung bình 1 giờ	Trung bình 8 giờ	Trung bình 24 giờ
1	CO	40	10	5
2	NO ₂	0,4	-	0,1
3	SO ₂	0,5	-	0,3
4	Pb	-	-	0,005
5	O ₃	0,2	-	0,06
6	Bụi lơ lửng	0,3	-	0,2

Ghi chú Phương pháp lấy mẫu, phân tích, tính toán, xác định các thông số cụ thể được quy định trong các TCVN tương ứng.

TCVN 5938-1995. CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ NỒNG ĐỘ TỐI ĐA CHO PHÉP CỦA MỘT SỐ CHẤT ĐỘC HẠI TRONG KHÔNG KHÍ XUNG QUANH

I. Phạm vi áp dụng

1. Tiêu chuẩn này quy định nồng độ tối đa cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh bao gồm các chất vô cơ, hữu cơ... sinh ra do các hoạt động kinh tế của con người.

2. Tiêu chuẩn này áp dụng để đánh giá mức chất lượng không khí và giám sát tình trạng ô nhiễm không khí xung quanh.

3. Tiêu chuẩn này không áp dụng đối với không khí trong phạm vi các cơ sở sản xuất công nghiệp.

II. Giá trị giới hạn

Nồng độ cho phép của một số chất độc hại trong không khí xung quanh (mg/m^3) cho trong bảng dưới đây :

TT	Tên chất	Công thức hoá học	Trung bình ngày đêm	1 lần tối đa
1	2	3	4	5
1	Acrylonitril	CH_2CHCN	0,2	-
2	Amoniac	NH_3	0,2	0,2
3	Anilin	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	0,03	0,05
4	Vanadioxit	V_2O_5	0,002	0,05
5	Asen (hợp chất vô cơ tính theo As)	As	0,003	-
6	Asin (asen hydrua)	AsH_3	0,002	-

1	2	3	4	5
7	Axit axetic	CH_3COOH	0,05	0,2
8	Axit clohydric	HCl	0,06	-
9	Axit nitric	HNO_3	0,15	0,4
10	Axit sunfuric	H_2SO_4	0,11	0,3
11	Benzen	C_6H_6	0,1	1,5
12	Bụi chứa SiO_2 : - Dianas 85 : 90% SiO_2 - Gạch chịu lửa 50% SiO_2 - Xi măng 10% SiO_2 - Dolomit 8% SiO_2		0,05 0,1 0,1 0,15	0,15 0,3 0,3 0,5
13	Bụi chứa amiăng		Không	Không
14	Cadmia (khối gồm oxyt và kim loại) theo Cd	Cd	0,001	0,003
15	Carbon disulfua	CS_2	0,005	0,03
16	Carbon tetraclohua	CCl_4	2	4
17	Clorotorm	CHCl_3	0,02	-
18	Chì tetraetyl	$\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$	Không	0,005
19	Clo	Cl_2	0,03	0,1
20	Benzidin	$\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4-$ $\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$	Không	Không
21	Crom kim loại và hợp chất	Cr	0,0015	0,0015
22	1,2 - dicloetan	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$	1	3
23	DDT	$\text{C}_{14}\text{H}_9\text{Cl}_5$	0,5	-
24	Hydroflorua	HF	0,005	0,02
25	Formaldehyt	HCHO	0,012	0,012

1	2	3	4	5
26	Hydrosulfua	H_2S	0,008	0,008
27	Hydrocyanua	HCN	0,01	-
28	Mangan và hợp chất (tính theo MnO_2)	Mn/MnO ₂	0,01	-
29	Niken (kim loại và hợp chất)	Ni	0,001	-
30	Naphta (dầu mỏ nhẹ)	-	4	-
31	Phenol	C_6H_5OH	0,01	0,01
32	Styren	$C_6H_5CH=CH_2$	0,003	0,003
33	Toluen	$C_6H_5CH_3$	0,6	0,6
34	Tricloetylen	$CHCl_2CCl_2$	1	4
35	Thủy ngân (kim loại và hợp chất)	Hg	0,0003	-
36	Cloruvinyli	$CH_2=CHCl$	-	13
37	Xăng	-	1,5	5,0
38	Tetracloretylen	C_2Cl_4	0,1	-

Ghi chú : Phương pháp lấy mẫu, phân tích, tính toán xác định từng thông số cụ thể được quy định trong các TCVN tương ứng.

**TCVN 3939-1995. CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ.
TIÊU CHUẨN KHÍ THẢI CÔNG NGHIỆP ĐỐI VỚI BỤI VÀ
CÁC CHẤT VÔ CƠ**

I. Phạm vi áp dụng

1. Tiêu chuẩn này quy định giá trị nồng độ của các chất vô cơ, hữu cơ và bụi trong khí thải công nghiệp (tính bằng mg/m^3 khí (thải) khí thải vào không khí xung quanh.

Khí thải công nghiệp nói trong tiêu chuẩn này là khí và khí có chứa bụi do các quá trình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ và các hoạt động khác tạo ra.

2. Tiêu chuẩn này áp dụng để kiểm soát nồng độ các chất vô cơ và bụi trong thành phần khí thải công nghiệp trước khi thải vào không khí xung quanh.

II. Giá trị giới hạn

1. Danh mục và giá trị giới hạn nồng độ của các chất vô cơ và bụi trong khí thải công nghiệp khi xả vào khí quyển phải phù hợp với quy định trong bảng sau đây :

Giới hạn tối đa cho phép của bụi và các chất vô cơ trong khí thải công nghiệp (mg/m^3)

TT	Thông số	Giá trị giới hạn	
		A	B
1	2	3	4
1	Khối bụi : - nấu kim loại	400	200
	- bê tông nhựa	500	200
	- Xi măng	400	100
	- Các nguồn khác	600	400

1	2	3	4
2	Bụi : - chứa silic - chứa amiăng	100 Không	50 Không
3	Antimon	40	25
4	Asen	30	10
5	Cadimi	20	1
6	Chì	30	10
7	Đồng	150	20
8	Kẽm	150	30
9	Clo	250	20
10	HCl	500	200
11	Flo, axit HF (các nguồn)	100	10
12	H ₂ S	6	2
13	CO	1500	500
14	SO ₂	1500	500
15	NO _x (các nguồn)	2500	1000
16	NO _x (cơ sở sản xuất axit)	4000	1000
17	H ₂ SO ₄ (các nguồn)	300	35
18	HNO ₃	2000	70
19	Amoniac	300	100

Ghi chú :

1. Phương pháp lấy mẫu, phân tích, tính toán xác định từng thông số cụ thể được quy định trong các TCVN tương ứng.
2. Giá trị giới hạn ở cột A áp dụng cho các cơ sở đang hoạt động. Giá trị giới hạn ở cột B áp dụng cho tất các cơ sở kể từ ngày cơ quan quản lý môi trường quy định.
3. Đối với khí thải của một số hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ đặc thù, khí thải vào khí quyển theo quy định ở các tiêu chuẩn riêng.

PHỤ LỤC IVb

TCVN 5940-1995. CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ. TIÊU CHUẨN KHÍ THẢI CÔNG NGHIỆP ĐỐI VỚI CÁC CHẤT HỮU CƠ

I. Phạm vi áp dụng

1. Tiêu chuẩn này quy định giá trị tối đa nồng độ của các chất hữu cơ trong khí thải công nghiệp (tính bằng mg/m^3 khí thải) khí thải vào không khí xung quanh.

Khí thải công nghiệp nói trong tiêu chuẩn này là do các quá trình sản xuất, kinh doanh, dịch vụ và các hoạt động khác tạo ra.

2. Tiêu chuẩn này dùng để kiểm soát nồng độ các chất hữu cơ và bụi trong thành phần khí thải công nghiệp khi xả vào không khí xung quanh.

II. Giá trị giới hạn

1. Tên, công thức hoá học và giá trị giới hạn nồng độ các chất hữu cơ trong khí thải công nghiệp khi xả vào khí quyển phải phù hợp với quy định trong bảng sau đây :

2. Đối với khí thải của một số hoạt động sản xuất, kinh doanh, dịch vụ đặc thù khí thải vào khí quyển phải theo quy định ở các tiêu chuẩn riêng.

Giới hạn tối đa cho phép các chất hữu cơ vào trong không khí (mg/m^3)

TT	Tên	Công thức hoá học	Giá trị giới hạn
1	2	3	4
1	Axeton	CH_3COCH_3	2400
2	Axetylen tetrabromua	$\text{CHBr}_2\text{CHBr}_2$	14

1	2	3	4
3	Axetaldehyt	CH_3CHO	270
4	Acrolein	$\text{CH}_2=\text{CHCHO}$	1,2
5	Amylaxetat	$\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	525
6	Anilin	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	19
7	Anhydrit axetic	$(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$	360
8	Benzidin	$\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$	Không
9	Benzen	C_6H_6	80
10	Benzyl clorua	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$	5
11	Butadien	C_4H_6	2200
12	Butan	C_4H_{10}	2350
13	Butyl axetat	$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	950
14	n - butanol	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	300
15	Butyl amin	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2\text{NH}_2$	15
16	Creson (o', m, p')	$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$	22
17	Clorbenzen	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	350
18	Clorofom	CHCl_3	240
19	β - clopren	$\text{CH}_2=\text{CClCH}=\text{CH}_2$	90
20	Clopinin	CCl_3NO_2	0,7
21	Cyclohexan	C_6H_{12}	1300
22	Cyclohexanoi	$\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$	410
23	Cyclohexanol	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$	400
24	Cyclohexen	C_6H_{10}	1350
25	Dietylamin	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$	75
26	Diffocdibrommetan	CF_2Br_2	360

1	2	3	4
27	O - diclobenzen	$C_6H_4Cl_2$	300
28	1 1 - d. cloetan	$CHCl_2CH_2$	400
29	1,2 - d. cloetylen	$ClCH:CHCl$	790
30	1,2 - diclodiflometan	CCl_2F_2	4950
31	Dsoxan	$C_4H_4O_2$	360
32	Dicloetylanlin	$C_6H_8N(CH_3)_2$	25
33	Dicloetyleta	$(ClCH_2CH_2)_2O$	90
34	Dimetylmommit	$(CH_3)_2NOCH$	60
35	Dimetylsulfat	$(CH_3)_2SO_4$	0,5
36	Dimetylhydrazin	$(NH_2)_2NNH_2$	1
37	Dnitrobenzen (o, m, p)	$C_6H_4(NO_2)_2$	1
38	Etyl axetal	$CH_3COOC_2H_5$	1400
39	Etyl amin	$CH_3CH_2NH_2$	45
40	Etyl benzen	$C_6H_5C_2H_5$	870
41	Etyl bromua	C_2H_5Br	890
42	Etylen diamin	$NH_2CH_2CH_2NH_2$	30
43	Etylen dibromua	$CHBr:CHBr$	190
44	Etanol	C_2H_5OH	1900
45	Etyl acrylat	$C_5H_8O_2$	100
46	Etylen clohydrin	$ClCH_2CH_2OH$	16
47	Etylen oxil	$(CH_2)_2O$	20
48	Ete etyl	$(C_2H_5)_2O$	1200
49	Etyl clorua	C_2H_5Cl	2600
50	Etyl sil cat	$(C_2H_5)_2SiO_4$	850

1	2	3	4
51	Etanolamin	$\text{NH}_2(\text{CH}_2)\text{OH}$	45
52	Fufural	$\text{C}_6\text{H}_4\text{OCHO}$	20
53	Formaldehyl	HCHO	6
54	Fufuryl	$\text{C}_6\text{H}_3\text{OCH}_2\text{OH}$	120
55	Flotridometan	CCl_3F	5600
56	n - heptan	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$	2000
57	n - hexan	C_6H_{14}	450
58	Isopropylamin	$(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$	12
59	Isobutanol	$(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{OH}$	360
60	Metyl axetat	$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_3$	610
61	Metyl acrylat	$(\text{CH}_2)_2\text{CHCOOCH}_3$	35
62	Metanol	CH_3OH	260
63	Metyl axetylen	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$	1650
64	Metyl bromua	CH_3Br	80
65	Metyl xyclohexan	C_6H_{14}	2000
66	Metyl cyclohexanol	$\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_{13}\text{OH}$	470
67	Metyl cyclohexanol	$\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_{13}\text{CO}$	460
68	Metyl clorua (clometan)	CH_3Cl	210
69	Metyl clorua	CH_2Cl_2	1750
70	Metyl clorofom (tricloetan)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}_3$	2700
71	Monoetylanilin	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$	9
72	Metanolamin	HOCH_2NH_2	31
73	Naphtalen	C_{10}H_8	150

74	Nitrobenzen	$C_6H_5NO_2$	5
75	Nitroetan	$CH_3CH_2NO_2$	310
76	Nitroglycerin	$CH_2NO_2CHNO_2CH_2NO_2$	5
77	Nitrometan	CH_3NO_2	250
78	2 - nitropropan	$CH_3CH_2CH_2NO_2$	1800
79	Nitrotoluen	$NO_2C_6H_4CH_3$	30
80	Octan	C_8H_{18}	2850
81	Pentan	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	2950
82	Pentanol	$C_5H_{11}OH$	700
83	Phenol	C_6H_5OH	19
84	Phenylhydrazin	$C_6H_5NHNH_2$	22
85	Tetrachloetylen	$CCl_2 = CCl_2$	870
86	Propanol (ruou propylic)	$CH_3CH_2CH_2OH$	980
87	Propyl axetat	$C_3H_7OOCCH_3$	840
88	Propylen diclorua	$CH_2 - CHCl - CH_2Cl$	350
89	Propylen oxit	C_3H_4O	240
90	Propilan ete	$C_3H_5OC_2H_5$	2100
91	Pyridin	C_5H_5N	30
92	Pyren	$C_{16}H_{12}$	15
93	Quynon	$C_6H_4(OH)_2$	0,4
94	Styren	$C_6H_5CH=CH_2$	420
95	Tetrahydrofuran	C_4H_8O	590
96	1,1,2,2 - tetrachloetan	$CH_2Cl_2CHCl_2$	35
97	Tetrachlometan (cacbon tetrachlorua)	CCl_4	65
98	Toluen	$C_6H_5CH_3$	750

1	2	3	4
99	Tetranitromelan	$C(NO_2)_4$	8
100	Toluidin	$CH_3C_6H_4NH_2$	22
101	Toluen - 2,4 - diisocyanat	$CH_3C_6H_3(NCO)_2$	37
102	Trietylamin	$(C_2H_5)_3N$	100
103	1,1,2, - tricloetan	$CHCl_2CH_2Cl$	1580
104	Tricloetylen	$ClCH_2CCl_2$	113
105	Triflobrometan	$CBrF_3$	6100
106	Xylen (o', m', p')	$C_6H_4(CH_3)_2$	870
107	Xylidin	$(CH_3)_2C_6H_3NH_2$	50
108	Vinylclorua	$CH_2=CHCl$	150
109	Vinytoluen	$CH_2=CHC_6H_4CH_3$	480

Ghi chú : Phương pháp lấy mẫu, phân tích, tính toán xác định từng thông số cụ thể được quy định trong các TCVN tương ứng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Hoàng Kim Cơ. Kỹ thuật lọc bụi và làm sạch khí. Nhà xuất bản Giáo dục. Hà Nội. 1999.
2. Phạm Ngọc Đông. Ô nhiễm môi trường không khí đô thị và khu công nghiệp. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 1992.
3. Nguyễn Duy Đông. Thông gió và kỹ thuật xử lý khí thải. Nhà xuất bản Giáo dục. Hà Nội. 1999.
4. Hoàng Huệ. Giáo trình cấp thoát nước. Nhà xuất bản Xây dựng. Hà Nội. 1993.
5. Trần Hiếu Nhuệ, Trần Đức Hạ, Đỗ Hải, Ứng Quốc Dũng, Nguyễn Văn Tin. Cấp thoát nước. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 1996.
6. Trần Hiếu Nhuệ. Thoát nước và xử lý nước thải công nghiệp. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 1998.
7. Đào Ngọc Phong. Ô nhiễm môi trường. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 1979.
8. Trần Cẩm Vân, Bạch Phương Lan. Công nghệ vi sinh và bảo vệ môi trường. Đại học Tổng hợp Hà Nội. 1995.
9. Ban khoa học kỹ thuật Đồng Nai. Hướng dẫn thiết kế và xây dựng hệ khí sinh vật quy mô nhỏ. Số 03/89.
10. Mai Đình Yên (chủ biên). Môi trường và con người. Nhà xuất bản Giáo dục. Hà Nội. 1997.

11. Bộ Xây dựng. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam. Tập I. Nhà xuất bản Xây dựng. Hà Nội. 1997.
12. Hội báo về thiên nhiên và môi trường Việt Nam. Môi trường. Tuyển tập nghiên cứu. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 1997.
13. Родионов А.И. и др., Оборудование, сооружения, основы проектирования химико - технологических процессов защиты биофлоры от промышленных выбросов - Москва - 1985.
14. Edeline M.F., L'épuration physio-chimique des eaux. Editions cebedoc, Belgium. 1992.
15. Tchobanoglous George, Integrated Solid Waste Management, Engineering principles and management issues, Mc Graw-Hill. 1993.

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	3
Chương I : MỞ ĐẦU	5
I.1. Con người và môi trường	5
I.2. Tình hình ô nhiễm môi trường ở Việt Nam và thế giới	7
I.3. Bảo vệ môi trường	17
Chương II : XỬ LÝ NƯỚC THẢI	24
II.1. Những vấn đề chung	24
II.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học	29
II.3. Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học	41
II.4. Xử lý nước thải bằng phương pháp hoá - lý	54
II.5. Các công trình xử lý bùn cặn	81
II.6. Các công trình khử trùng và thải ra nguồn	95
II.7. Một số sơ đồ công nghệ của trạm xử lý nước thải	99
Chương III : XỬ LÝ KHÍ THẢI	121
III.1. Những vấn đề chung	121
III.2. Làm sạch không khí khỏi bụi	126
III.3. Làm sạch khí thải khỏi các chất độc hại	137
Chương IV : XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN	147
IV.1. Những vấn đề chung	147
IV.2. Các phương pháp xử lý chất thải rắn	150
IV.3. Một số dây chuyền công nghệ xử lý chất thải rắn	155
Phụ lục	173
Tài liệu tham khảo chính	190