



Luận văn

Đề tài:

QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1 : MỞ ĐẦU.....	3
1.1. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA VIỆC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI.....	3
1.1.1. Khái niệm chung về quản lý môi trường :.....	3
1.1.2. Các nguyên tắc quản lý môi trường :.....	4
1.1.3. Các tác động của chất thải rắn tới chất lượng môi trường.....	5
1.2. HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN Ở ĐÔ THỊ.....	7
1.2.1. Cơ cấu và sơ đồ tổ chức quản lý chất thải rắn đô thị :.....	7
1.3. CÁC YÊU CẦU CHUNG TRONG QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN Ở CÁC ĐÔ THỊ VIỆT NAM :.....	7
1.4. MỘT SỐ VĂN BẢN PHÁP LUẬT LIÊN QUAN TỚI QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ Ở VIỆT NAM :.....	8
Chương 2 NGUỒN GỐC, PHÂN LOẠI CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ.....	9
2.1. ĐỊNH NGHĨA CHẤT THẢI RẮN:.....	9
2.3. LƯỢNG CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ PHÁT SINH.....	13
2.4. THÀNH PHẦN VÀ TÍNH CHẤT CỦA CHẤT THẢI RẮN.....	14
2.4.1. Các phương pháp phân tích thành phần và tính chất của chất thải rắn :.....	15
2.5. CÁC CHỈ TIÊU LÝ HỌC.....	17
2.6. CÁC CHỈ TIÊU HÓA HỌC.....	21
2.8. CHẤT THẢI RẮN NGUY HẠI.....	24
Chương 3 THU GOM, LƯU GIỮ VÀ XỬ LÝ TẠI CHỖ CHẤT THẢI RẮN TỪ NHÀ Ở.....	26
3.2. CÁC PHƯƠNG TIỆN LƯU, CHỨA TẠI CHỖ VÀ TRUNG GIAN.....	29
3.2.3. Chi phí cho việc thu gom các chất thải tại chỗ.....	32
3.3. ƯU NHƯỢC ĐIỂM CỦA CÁC PHƯƠNG THỨC THU GOM TẠI CHỖ.....	33
3.4. CÁC BIỆN PHÁP GIẢM VIỆC PHÁT SINH CHẤT THẢI RẮN.....	34
3.5. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SƠ BỘ VÀ XỬ LÝ TẠI CHỖ CHẤT THẢI RẮN.....	35
Chương 4 THU GOM TẬP TRUNG VÀ VẬN CHUYỂN CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ.....	41
4.1. CÁC KHÁI NIỆM.....	41
Chương 5 XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ.....	57
5.1. CƠ SỞ LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ.....	58
5.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN.....	58
5.3. XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN BẰNG CÔNG NGHỆ ÉP KIỆN.....	70
5.4. PHƯƠNG PHÁP ỔN ĐỊNH CHẤT THẢI RẮN BẰNG CÔNG NGHỆ HYDROMEX.....	71
5.5. XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN BẰNG PHƯƠNG PHÁP Ủ SINH HỌC.....	73
5.6. XỬ LÝ RÁC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐỐT.....	82

QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN

TẬP 1 : CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ

CHƯƠNG 1 : MỞ ĐẦU

1.1. CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA VIỆC QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI.

1.1.1. Khái niệm chung về quản lý môi trường :

Quản lý chất lượng môi trường là sự tác động liên tục, có tổ chức, có phương hướng và mục đích xác định của một chủ thể (con người, địa phương, quốc gia, tổ chức quốc tế v.v...) đối với một đối tượng nhất định (môi trường sống) nhằm khôi phục, duy trì và cải thiện tốt hơn môi trường sống của con người trong những khoảng thời gian dự định.

Bản chất của việc quản lý môi trường là hạn chế hành vi vô ý thức hoặc có ý thức của con người trong quá trình sống , sản xuất - kinh doanh gây tác động đến môi trường chủ yếu (các hành vi có tác động xấu đến môi trường) để tạo ra được môi trường ổn định, luôn ở trạng thái cân bằng.

Các hành vi vô ý thức là các hoạt động do không nhận thức và không nắm bắt được các quy luật của tự nhiên, xã hội và của bộ phận dị dưỡng trong hệ sinh thái (các sinh vật lớn tiêu thụ - các sinh vật ăn sinh vật, mà chủ yếu là con người) gây ra. Chính các hành vi vô ý thức này đã phá vỡ trạng thái nội cân bằng của môi trường hoặc đẩy xa môi trường ra ngoài trạng thái nội cân bằng đó.

Các hành vi có ý thức là các hoạt động có chủ đích của con người vì lợi ích cá nhân, cục bộ, nhất thời gây ra làm đảo lộn trạng thái nội cân bằng của hệ môi trường (nguồn nước, nguồn ánh sáng, đất đai, thảm thực vật, chỉ số đa dạng của các loài, chỉ số âm thanh, khí hậu, v.v...).

Quản lý môi trường có các đặc thù sau :

- Quản lý môi trường là hoạt động mang tính trách nhiệm có ý thức của con người;
- Các hoạt động quản lý môi trường mang tính liên tục theo thời gian và theo không gian;
- Các hoạt động quản lý môi trường là trách nhiệm của mọi người theo mối quan hệ ràng buộc lẫn nhau (có tổ chức);
- Các hoạt động quản lý môi trường phải nhằm đạt được những mục đích cơ bản là bảo vệ môi trường và phát triển bền vững;
- Hoạt động quản lý môi trường còn là công việc đòi hỏi phải có sự nỗ lực chung của mọi quốc gia trên toàn thế giới.

1.1.2. Các nguyên tắc quản lý môi trường :

Các nguyên tắc quản lý môi trường là các quy tắc chỉ đạo những tiêu chuẩn hành vi mà các cơ quan quản lý môi trường phải tuân thủ trong quá trình quản lý. Cơ sở để đề ra các nguyên tắc quản lý môi trường là mục tiêu quản lý và các đòi hỏi của các quy luật khách quan trong việc quản lý môi trường .

Hoạt động quản lý môi trường được dựa trên những nguyên tắc cơ bản sau :

- Bảo đảm duy trì trạng thái cân bằng của hệ sinh thái bằng một tổ hợp các biện pháp kinh tế, kỹ thuật , xã hội;
- Có mối liên hệ ngược (feedback);
- Mang lại hiệu quả và có khả năng thực thi;
- Đa dạng hóa;
- Phân cấp và chuyên môn hóa;
- Gắn hiệu quả hiện tại với tương lai;
- Thử - Sai - Sửa.

Bảo vệ môi trường ngày nay đã trở thành một vấn đề vô cùng bức bách và trọng yếu của mọi quốc gia, vì nó liên quan đến vấn đề sống còn của nhân loại. Cùng với sự phát triển khoa học và công nghệ, cùng với phát kiến về thế giới xung quanh và động cơ làm giàu một cách vị kỷ, nhiều quốc gia, nhiều công ty, tập đoàn xuyên quốc gia đã tàn phá môi trường - cái nôi nuôi

duỡng chính họ, và con người đã bước đầu nhận thức ra được nguy cơ này. Tổ chức môi trường của Liên Hợp Quốc và của nhiều quốc gia đã thường xuyên ban hành các quy ước quốc tế về môi trường, các quyết định nghiêm cấm tức thời và lâu dài v.v... Nhân loại đã thấy rằng, vấn đề môi trường là vấn đề của toàn cầu. Ý thức được tầm quan trọng của vấn đề này, nước ta đã chính thức tham gia các công ước quốc tế về môi trường.

1.1.3. Các tác động của chất thải rắn tới chất lượng môi trường.

Hiện nay (năm 1999) tổng lượng rác sinh hoạt thải ra hàng ngày ở các đô thị nước ta vào khoảng trên 9000m³, nhưng mới thu gom được 45% - 50%. Điều kiện chủ yếu để đảm bảo tốt trạng thái vệ sinh ở khu dân cư đô thị là phải có kế hoạch làm sạch, quét dọn thường xuyên các loại chất thải rắn ở các khu nhà ở. Đó là các loại rác sinh hoạt, thức ăn dư thừa, các loại rác đường phố,... (chi tiết được mô tả ở chương 2). Các loại chất thải rắn sẽ gây ô nhiễm, nhiễm khuẩn đối với môi trường bao quanh con người: đất, không khí, nước, các nhà ở và công trình công cộng... Rác thải thu gom được chủ yếu đổ vào các bãi rác một cách tạm bợ, đại khái mà không được xử lý, chôn lấp theo quy hoạch và hợp vệ sinh gây ảnh hưởng xấu tới môi trường, nguồn nước mặt và nước ngầm. Thiết bị thu gom và vận chuyển rác thải ở hầu hết các đô thị Việt Nam còn lạc hậu và ít ỏi - không đáp ứng được nhu cầu thu gom hiện tại.

Khối lượng chất thải rắn trong các đô thị này càng tăng do tác động của sự gia tăng dân số, phát triển kinh tế xã hội và sự phát triển về trình độ và tính chất tiêu dùng trong đô thị. Lượng chất thải rắn nếu không được xử lý tốt sẽ dẫn đến hàng loạt hậu quả tiêu cực đối với môi trường sống. Tác động của việc xử lý không hợp lý chất thải đô thị được minh họa ở **hình 1.1**.

Để trả lời câu hỏi: "Sống trong một xã hội có nhiều chất thải có nghĩa là gì?" chúng ta hãy hình dung bức tranh về người tiêu dùng Mỹ ném bỏ một khối lượng đáng kinh ngạc, các chất thải rắn bao gồm:

- Lượng nhôm bỏ đi chỉ trong 3 tháng cũng đủ để chế tạo toàn bộ máy bay của nước Mỹ.
- Lượng thủy tinh vứt bỏ chỉ trong hai tuần đủ để chất cao bằng trung tâm thương mại quốc tế cao 412 m.

- Lượng lốp bỏ đi trong một năm đủ để quấn quanh hành tinh 3 lần.
- Lượng cốc, đĩa bỏ đi dùng trong một năm đủ để phục vụ 6 bữa ăn cho tất cả mọi người trên toàn cầu.
- Một lượng vải bỏ đi khoảng 18 triệu đơn vị trong một năm, nếu nối lại từ đầu nọ đến đầu kia đủ để nối liền với mặt trăng và trở về 7 lần.
- Bỏ đi khoảng 2 tỉ lưỡi dao cạo râu; 1,6 tỉ bút chì, 500 triệu bật lửa trong một năm.
- Khoảng 8 triệu ti vi mỗi năm.
- Mỗi giờ khoảng 2,5 triệu chai chất dẻo không sử dụng lại được.
- Khoảng 14 tỉ catalog, và 38 tỉ các mảnh vụn buro phảm mỗi năm.

Và điều này chỉ là một phần của 1,5% của tất cả các loại chất thải rắn đô thị như đã được minh họa ở **hình 1.2**.

Như vậy, về khía cạnh quản lý môi trường có thể nói chất thải là nguồn gốc chủ yếu dẫn tới phá hoại môi trường sống. Nếu con người không quan tâm thỏa đáng tới chất thải hôm nay, thì ngày mai chất thải sẽ loại bỏ chính con người ra khỏi môi trường sống.

Ở Việt Nam, tuy dân số đô thị chỉ mới chiếm hơn 20% dân số của cả nước nhưng do cơ sở hạ tầng kỹ thuật quá kém lại ít được chăm sóc nên tình trạng vệ sinh môi trường bị sa sút nghiêm trọng. Tình hình ứ đọng rác do thiếu các trang thiết bị kỹ thuật cần thiết và hiệu quả quản lý môi trường kém đang gây trở ngại cho sự phát triển kinh tế trong nước và chính sách mở cửa kinh tế với nước ngoài.

Quá trình đô thị hóa ở Việt Nam trong những thập kỷ trước đây phát triển chậm với tỷ lệ đô thị hóa thuộc loại thấp nhất so với các nước trong khu vực, từ khi chuyển sang nền kinh tế thị trường có sự quản lý của nhà nước, tốc độ đô thị hóa đang có đà tăng nhanh hơn. Sự gia tăng dân số đô thị trong khi chưa có điều kiện chuẩn bị tốt về cơ sở vật chất gây nên nhiều hậu quả về kinh tế, xã hội nghiêm trọng. Kết cấu hạ tầng cơ sở của các đô thị như cấp nước, thoát nước, nhà ở, giao thông đô thị, vệ sinh môi trường v.v... còn yếu kém không đáp ứng được nhu cầu ngày càng tăng của xã hội.

1.2. HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN Ở ĐÔ THỊ

1.2.1. Cơ cấu và sơ đồ tổ chức quản lý chất thải rắn đô thị :

Quản lý chất thải rắn là vấn đề then chốt của việc đảm bảo môi trường sống của con người mà các đô thị phải có kế hoạch tổng thể quản lý chất thải rắn thích hợp mới có thể xử lý kịp thời và có hiệu quả. Một cách tổng quát, các hợp phần chức năng của một hệ thống quản lý chất thải rắn được minh họa ở **hình 1.3.**

Sơ đồ tổng thể của hệ thống quản lý chất thải rắn ở một số đô thị lớn ở Việt Nam được trình bày ở **hình 1.4.**

1.2.2. Nhiệm vụ của các cơ quan chức năng trong hệ thống quản lý chất thải rắn ở một số đô thị lớn ở Việt Nam:

Bộ khoa học công nghệ và môi trường chịu trách nhiệm vạch chiến lược cải thiện môi trường chung cho cả nước, tư vấn cho nhà nước trong việc đề xuất luật lệ chính sách quản lý môi trường quốc gia.

Bộ xây dựng hướng dẫn chiến lược quản lý và xây dựng đô thị, quản lý chất thải.

Ủy ban Nhân dân thành phố chỉ đạo Ủy ban nhân dân các quận, huyện, Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường và Sở Giao thông Công chính thực hiện nhiệm vụ bảo vệ môi trường đô thị, chấp hành nghiêm chỉnh chiến lược chung và luật pháp về bảo vệ môi trường của Nhà nước thông qua việc xây dựng các quy tắc, quy chế cụ thể trong việc bảo vệ môi trường của thành phố.

Công ty Môi trường đô thị là cơ quan trực tiếp đảm nhận nhiệm vụ xử lý chất thải rắn, bảo vệ vệ sinh môi trường thành phố theo chức trách được Sở Giao Thông Công Chính thành phố giao.

1.3. CÁC YÊU CẦU CHUNG TRONG QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN Ở CÁC ĐÔ THỊ VIỆT NAM :

Việc quản lý chất thải rắn ở các đô thị nói chung, về cơ bản phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Phải thu gom và vận chuyển hết chất thải. Đây là yêu cầu đầu tiên, cơ bản của việc xử lý chất thải nhưng hiện đang còn là một khó khăn, đòi hỏi phải có nhiều cố gắng khắc phục.

- Phải bảo đảm việc thu gom, xử lý có hiệu quả theo nguồn kinh phí nhỏ nhất nhưng lại thu được kết quả cao nhất. Bảo đảm sức khỏe cho đội ngũ những người lao động trực tiếp tham gia việc quản lý chất thải phù hợp với khả năng kinh phí của thành phố và Nhà nước.

- Đưa được các công nghệ và kỹ thuật , các trang thiết bị xử lý chất thải tiên tiến của các nước vào sử dụng ở trong nước, đào tạo đội ngũ cán bộ quản lý và lao động có đầy đủ kiến thức, kinh nghiệm và lòng yêu nghề, có trách nhiệm với vấn đề môi trường của đất nước. Phù hợp với cơ chế quản lý của Nhà nước theo hướng chấp nhận mở cửa và cạnh tranh với nhiều thành phần kinh tế. Các biện pháp kỹ thuật xử lý chất thải chủ yếu thể hiện trong hình 1.5.

1.4. MỘT SỐ VĂN BẢN PHÁP LUẬT LIÊN QUAN TỚI QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ Ở VIỆT NAM :

- Luật Bảo vệ môi trường (BVMT) do chủ tịch nước ký sắc lệnh ban hành số 29-L/CTN ngày 10/ 01/1994;
- Nghị định số 175 về Hướng dẫn thi hành Luật Bảo vệ môi trường ban hành ngày 18/10 /1994;
- Luật Hàng hải Việt Nam ban hành ngày 30/6/1990;
- Luật Bảo vệ sức khỏe cộng đồng ban hành năm 1991;
- Luật Dầu mỏ, ban hành tháng 7/1993;
- Luật Đất đai, ban hành tháng 7/1993;
- Luật Khoáng sản, ban hành ngày 20/3/1996;
- Luật Thương mại, ban hành ngày 10/5/1996;
- Quy chế quản lý chất thải nguy hại, ban hành ngày 16/7/1999;
- Tiêu chuẩn Việt Nam về phân loại những hợp chất độc hại và yêu cầu an toàn, TCVN3164 - 1979, ban hành ngày 01/01/1981;
- Tiêu chuẩn Việt Nam về hóa chất nguy hiểm, Quy phạm an toàn trong sản xuất, sử dụng, bảo quản và vận chuyển, TCVN 5507-1991, ban hành năm 1991;
- Chiến lược Quản lý chất thải rắn đô thị và Quyết định số 152/1999/QĐ-TTg ngày 10/7/1999 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt chiến lược quản lý chất thải rắn tại các đô thị và khu công nghiệp Việt Nam đến năm 2000;
- Quy chế quản lý chất thải y tế - Bộ Y tế - Hà Nội 1999.
- Tiêu chuẩn cho phép của khí thải lò đốt chất thải y tế TCVN 6560 - 1999;
- Chất thải rắn - bãi chôn lấp hợp vệ sinh - Yêu cầu chung về bảo vệ môi trường TCVN 6696-2000;

- Văn bản hướng dẫn thực hiện bảo vệ môi trường trong quản lý và phát triển đô thị, nông thôn và đầu tư xây dựng năm 2000.

Chương 2 NGUỒN GỐC, PHÂN LOẠI CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ

2.1. ĐỊNH NGHĨA CHẤT THẢI RẮN:

Theo quan niệm chung: Chất thải rắn là toàn bộ các loại vật chất được con người loại bỏ trong các hoạt động kinh tế - xã hội của mình (bao gồm các hoạt động sản xuất, các hoạt động sống và duy trì sự tồn tại của cộng đồng v.v...). Trong đó quan trọng nhất là các loại chất thải sinh ra từ các hoạt động sản xuất và hoạt động sống.

Theo quan điểm mới: Chất thải rắn đô thị (gọi chung là rác thải đô thị) được định nghĩa là: Vật chất mà con người tạo ra ban đầu vứt bỏ đi trong khu vực đô thị mà không đòi hỏi được bồi thường cho sự vứt bỏ đó. Thêm vào đó, chất thải được coi là chất thải rắn đô thị nếu chúng được xã hội nhìn nhận như một thứ mà thành phố phải có trách nhiệm thu gom và tiêu hủy.

Theo quan điểm này, chất thải rắn đô thị có các đặc trưng sau:

- Bị vứt bỏ trong khu vực đô thị;
- Thành phố có trách nhiệm thu dọn.

2.2. NGUỒN TẠO THÀNH CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ:

Các nguồn chủ yếu phát sinh ra chất thải rắn đô thị bao gồm:

- Từ các khu dân cư (chất thải sinh hoạt);
- Từ các trung tâm thương mại;
- Từ các công sở, trường học, công trình công cộng;
- Từ các dịch vụ đô thị, sân bay;
- Từ các hoạt động công nghiệp;
- Từ các hoạt động xây dựng đô thị;
- Từ các trạm xử lý nước thải và từ các đường ống thoát nước của thành phố.

Các loại chất thải rắn được thải ra từ các hoạt động khác nhau được phân loại theo nhiều cách.

a) *Theo vị trí hình thành:* người ta phân biệt rác hay chất thải rắn trong nhà, ngoài nhà, trên đường phố, chợ...

b) Theo thành phần hóa học và vật lý: người ta phân biệt theo các thành phần hữu cơ, vô cơ, cháy được, không cháy được, kim loại, phi kim loại, da, giẻ vụn, cao su, chất dẻo...

c) Theo bản chất nguồn tạo thành - chất thải rắn được phân thành các loại:

Chất thải rắn sinh hoạt: là những chất thải liên quan đến các hoạt động của con người, nguồn tạo thành chủ yếu từ các khu dân cư, các cơ quan, trường học, các trung tâm dịch vụ, thương mại. Chất thải rắn sinh hoạt có thành phần bao gồm kim loại, sành sứ, thủy tinh, gạch ngói vỡ, đất, đá, cao su, chất dẻo, thực phẩm dư thừa hoặc quá hạn sử dụng, xương động vật, tre, gỗ, lông gà vịt, vải, giấy, rơm, rạ, xác động vật, vỏ rau quả v.v... Theo phương diện khoa học, có thể phân biệt các loại chất thải rắn sau:

- Chất thải thực phẩm bao gồm các thức ăn thừa, rau, quả... loại chất thải này mang bản chất dễ bị phân hủy sinh học, quá trình phân hủy tạo ra các chất có mùi khó chịu, đặc biệt trong điều kiện thời tiết nóng ẩm. Ngoài các loại thức ăn dư thừa từ gia đình còn có thức ăn dư thừa từ các bếp ăn tập thể, các nhà hàng, khách sạn, ký túc xá, chợ ...

- Chất thải trực tiếp của động vật chủ yếu là phân, bao gồm phân người và phân của các động vật khác.

- Chất thải lỏng chủ yếu là bùn ga cống rãnh, là các chất thải ra từ các khu vực sinh hoạt của dân cư.

- Tro và các chất dư thừa thải bỏ khác bao gồm: các loại vật liệu sau đốt cháy, các sản phẩm sau khi đun nấu bằng than, củi và các chất thải dễ cháy khác trong gia đình, trong kho của các công sở, cơ quan, xí nghiệp, các loại xỉ than.

- Các chất thải rắn từ đường phố có thành phần chủ yếu là các lá cây, que, củi, nilon, vỏ bao gói...

Chất thải rắn công nghiệp: là các chất thải phát sinh từ các hoạt động sản xuất công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp. Các nguồn phát sinh chất thải công nghiệp gồm:

- Các phế thải từ vật liệu trong quá trình sản xuất công nghiệp, tro, xỉ trong các nhà máy nhiệt điện;

- Các phế thải từ nhiên liệu phục vụ cho sản xuất;

- Các phế thải trong quá trình công nghệ;

- Bao bì đóng gói sản phẩm.

Chất thải xây dựng: là các phế thải như đất cát, gạch ngói, bê tông vỡ do các hoạt động phá dỡ, xây dựng công trình v.v... chất thải xây dựng gồm:

- Vật liệu xây dựng trong quá trình dỡ bỏ công trình xây dựng;
- Đất đá do việc đào móng trong xây dựng ;
- Các vật liệu như kim loại, chất dẻo...

Các chất thải từ các hệ thống cơ sở hạ tầng kỹ thuật như trạm xử lý nước thiên nhiên, nước thải sinh hoạt , bùn cặn từ các cống thoát nước thành phố.

Chất thải nông nghiệp: là những chất thải và mẫu thừa thải ra từ các hoạt động nông nghiệp, thí dụ như trồng trọt, thu hoạch các loại cây trồng, các sản phẩm thải ra từ chế biến sữa, của các lò giết mổ... Hiện tại việc quản lý và xử các loại chất thải nông nghiệp không thuộc về trách nhiệm của các công ty môi trường đô thị của các địa phương.

d) theo mức độ nguy hại - chất thải rắn được phân thành các loại:

Chất thải nguy hại: bao gồm các loại hóa chất dễ gây phản ứng , độc hại, chất thải sinh học dễ thối rữa, các chất dễ cháy, nổ hoặc các chất thải phóng xạ, các chất thải nhiễm khuẩn, lây lan.. có nguy cơ đe dọa tới sức khỏe người , động vật và cây cỏ.

Nguồn phát sinh ra chất thải nguy hại chủ yếu từ các hoạt động y tế, công nghiệp và nông nghiệp.

Chất thải y tế nguy hại: là chất thải có chứa các chất hoặc hợp chất có một trong các đặc tính gây nguy hại trực tiếp hoặc tương tác với các chất khác gây nguy hại với môi trường và sức khỏe của cộng đồng. Theo quy chế quản lý chất thải y tế, các loại chất thải y tế nguy hại được phát sinh từ các hoạt động chuyên môn trong các bệnh viện, trạm xá và trạm y tế. Các nguồn phát sinh ra chất thải bệnh viện bao gồm:

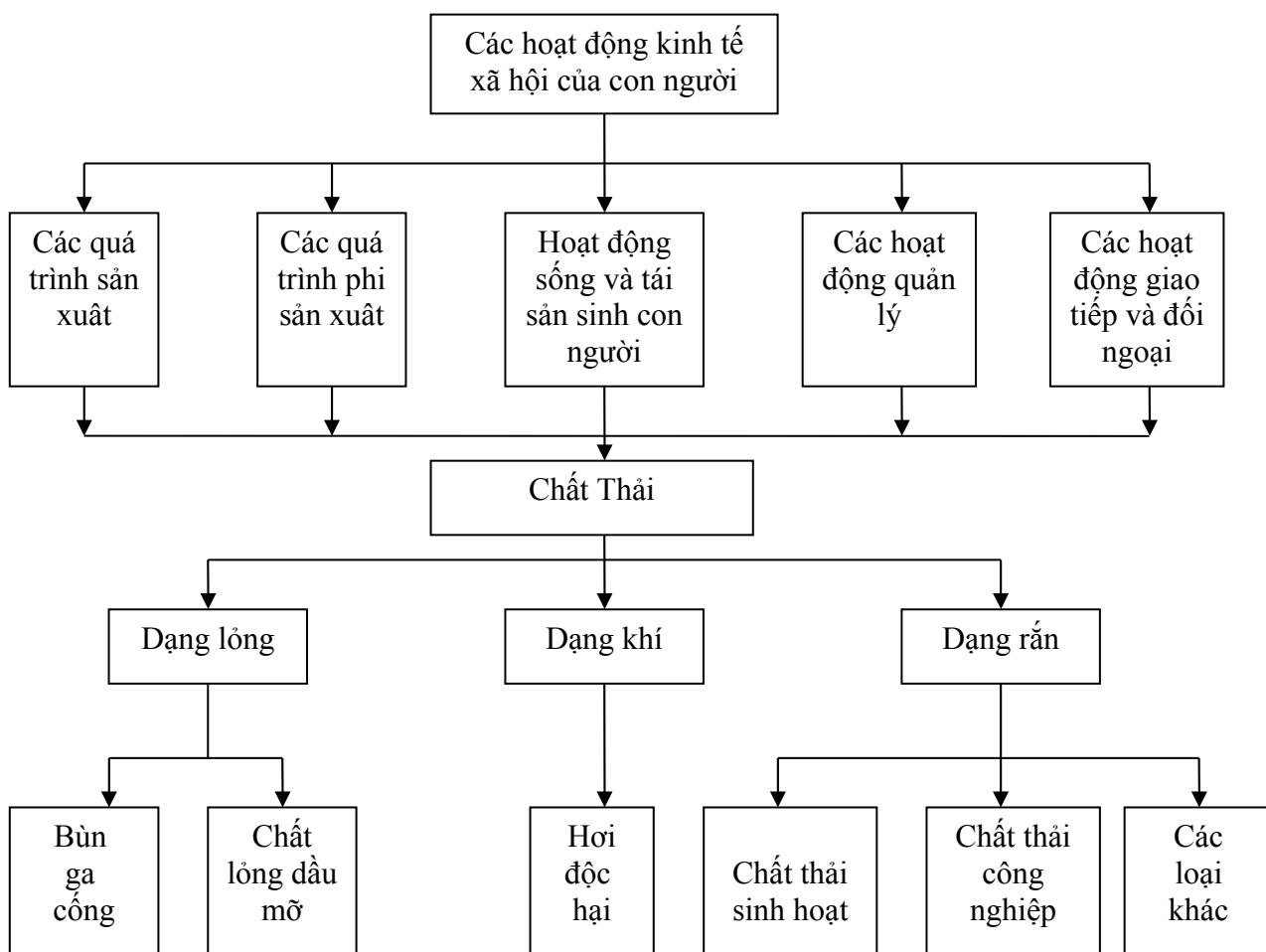
- Các loại bông băng, gạc, nẹp dùng trong khám bệnh, điều trị , phẫu thuật;
- Các loại kim tiêm, ống tiêm;
- Các chi thể cắt bỏ, tổ chức mô cắt bỏ;
- Chất thải sinh hoạt từ các bệnh nhân;
- Các chất thải có chứa các chất có nồng độ cao sau đây: chì, thủy ngân, Cadimi, Arsen, Xianua ...
- Các chất thải phóng xạ trong bệnh viện.

Các chất nguy hại do các cơ sở công nghiệp hóa chất thải ra có tính độc tính cao, tác động xấu đến sức khỏe, do đó việc xử lý chúng phải có những giải pháp kỹ thuật để hạn chế tác động độc hại đó.

Các chất thải nguy hại từ các hoạt động công nghiệp chủ yếu là các loại phân hóa học, các loại thuốc bảo vệ thực vật.

Chất thải không nguy hại: là những loại chất thải không chứa các chất và các hợp chất có một trong các đặc tính nguy hại trực tiếp hoặc tương tác thành phần.

Trong số các chất thải của thành phố, chỉ có một tỷ lệ rất nhỏ có thể sơ chế dùng ngay trong sản xuất và tiêu dùng, còn phần lớn phải hủy bỏ hoặc phải qua một quá trình chế biến phức tạp, qua nhiều khâu mới có thể sử dụng lại nhằm đáp ứng nhu cầu khác nhau của con người. Lượng chất thải trong thành phố tăng lên do tác động của nhiều nhân tố như: sự tăng trưởng và phát triển của sản xuất, sự gia tăng dân số, sự phát triển về trình độ và tính chất của tiêu dùng trong thành phố v.v... Các nguồn phát sinh chất thải và phân loại chất thải được trình bày ở **hình 2.1**



Hình 2.1. Các nguồn phát sinh chất thải và phân loại chất thải

2.3. LƯỢNG CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ PHÁT SINH

Lượng chất thải tạo thành hay còn gọi là tiêu chuẩn tạo rác được định nghĩa là lượng rác thải phát sinh từ hoạt động của một người trong một ngày đêm (kg/người.ngđ).

Tiêu chuẩn tạo rác trung bình theo đầu người đối với từng loại chất thải rắn mang tính đặc thù của từng địa phương và phụ thuộc vào mức sống, văn minh của dân cư ở mỗi khu vực (bảng 2.1).

Bảng 2.1. Tiêu chuẩn tạo rác trung bình theo đầu người đối với từng loại chất thải rắn đô thị

Nguồn	Tiêu chuẩn (kg/người.ngđ)
-------	---------------------------

	Khoảng giá trị	Trung bình
Sinh hoạt đô thị ⁽¹⁾	1 - 3	1,59
Công nghiệp	0,5 - 1,6	0,86
Vật liệu phế thải bị tháo dỡ	0,05 - 0,4	0,27
Nguồn thải sinh hoạt khác ⁽²⁾	0,05 - 0,3	0,18

Ghi chú: ⁽¹⁾ : kể cả nhà ở và trung tâm dịch vụ thương mại

⁽²⁾ : không kể nước và nước thải.

Các yếu tố ảnh hưởng tới tiêu chuẩn, thành phần chất thải rắn đô thị bao gồm:

- Điều kiện sinh hoạt;
- Điều kiện thời tiết, khí hậu;
- Các yếu tố xã hội;
- Tập quán.

Hệ số không điều hòa:

$$K_{ng} = \frac{R_{max}}{R_{tb}}$$

Trong đó:

R_{max} : lượng rác thải lớn nhất theo ngày, tháng, năm

R_{tb} : lượng rác thải trung bình theo ngày, tháng, năm.

Giá trị của hệ số không điều hòa K phụ thuộc nhiều vào quy mô của đô thị, vào mức sống và các yếu tố khác, thường có giá trị $K_{ng} = 1,2 \div 2$; $K_h = 1,5 \div 2,5$

2.4. THÀNH PHẦN VÀ TÍNH CHẤT CỦA CHẤT THẢI RẮN

Thành phần lý, hóa học của chất thải rắn đô thị rất khác nhau tùy thuộc vào từng địa phương, vào các mùa khí hậu, các điều kiện kinh tế và nhiều yếu tố khác (bảng 2.2).

Hợp phần	% trọng lượng		Độ ẩm (%)		Trọng lượng riêng (kg/m ³)	
	Khoảng giá trị	Trung bình	KGT	TB	KGT	TB
Chất thải thực phẩm	6 - 25	15	50 - 80	70	12 - 80	28

Giấy	24 - 45	40	4 - 10	6	32 - 128	81,6
Catton	3 - 15	4	4 - 8	5	38 - 80	49,6
Chất dẻo	2 - 8	3	1 - 4	2	32 - 128	64
Vải vụn	0 - 4	2	6 - 15	10	32 - 96	64
Cao su	0 - 2	0,5	1 - 4	2	96 - 192	128
Da vụn	0 - 2	0,5	8 - 12	10	96 - 256	160
Sản phẩm vườn	0 - 20	12	30 - 80	60	84 - 224	104
Gỗ	1 - 4	2	15 - 40	20	128 - 1120	240
Thủy tinh	4 - 16	8	1 - 4	2	160 - 480	193,6
Can hộp	2 - 8	6	2 - 4	3	48 - 160	88
Kim loại không thép	0 - 1	1	2 - 4	2	64 - 240	160
Kim loại thép	1 - 4	2	2 - 6	3	128 - 1120	320
Bụi, tro, gạch	0 - 10	4	6 - 12	8	320 - 960	480
Tổng hợp		100	15 - 40	20	180 - 420	300

2.4.1. Các phương pháp phân tích thành phần và tính chất của chất thải rắn :

Ba phương pháp cơ bản sau thường được sử dụng trong quá trình phân tích thành phần và tính chất của chất thải rắn:

- Phân tích / kiểm tra trực tiếp (nghiên cứu phân loại cổ điển);
- Phân tích sản phẩm thị trường (từ cân bằng vật chất của khu vực);
- Phân tích sản phẩm của chất thải (từ các quá trình xử lý).

** Mỗi phương pháp đều có ưu nhược điểm riêng. Không có phương pháp đơn độc nào có thể phân tích được toàn bộ tính chất của phế thải.*

** Tại những khu vực thiếu các số liệu và các phương tiện, cần thiết phải phối hợp các phương pháp để đạt được kết quả hoàn chỉnh, tin cậy.*

2.4.2. Nguyên tắc lấy mẫu chất thải rắn:

Tùy thuộc mục đích nghiên cứu, các mẫu chất thải rắn thường được lấy ở những bãi rác tập trung, trên xe tải của từng khu vực, từng phường. Phải điều tra theo mùa và phải được tiến hành theo các quy trình sau:

Bước 1: đối với các mẫu để phân loại lý học

a) Đổ các chất thải đã được thu gom xuống sàn;

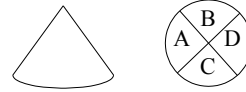
b) Trộn kỹ các chất thải;

c) Đánh đồng chất thải theo hình nón;

d) Chia thành 4 phần bằng nhau và lấy 2 phần chéo nhau (A + D) (B + C), nhập 2 phần với nhau và trộn đều.

e) Chia mỗi phần chéo đã phối thành 2 phần bằng nhau;

f) Phối các phần chéo thành 2 đồng, sau đó lại lấy ra ở mỗi đồng 1/2 phần (xấp xỉ khoảng 20÷30 kg) để phân loại lý học.



Bước 2: Đối với các mẫu phân loại hóa học. Mẫu phân tích được lấy theo quy trình như ở hình 2.2.

2.4.3. Nguyên tắc phân loại lý học:

Mẫu chất thải thu được từ bước 1 được phân ra các loại sau đó bỏ từng loại vào trong thùng đựng riêng như nhau:

1. Các chất cháy được:

a) Giấy;

b) Rác (bao gồm cả thịt nhưng không bao gồm phần xương, vỏ sò);

c) Hàng dệt;

d) Gỗ, cỏ, rơm, rạ;

e) Chất dẻo;

f) Da và cao su.

2. Các chất không cháy được:

a) Kim loại sắt;

b) Kim loại không phải sắt;

c) Thủy tinh;

d) Đá và sành sứ (không bao gồm xương và vỏ sò).

3. Các chất hỗn hợp:

a) Các chất hỗn hợp có kích thước lớn hơn 5 mm;

b) Các chất hỗn hợp có kích thước nhỏ hơn 5 mm. (tách các chất hỗn hợp có kích thước nhỏ hơn 5mm và lớn hơn 5mm bằng cách sàng qua một cặp sàng, phân càng nhiều loại càng tốt).

Cân và ghi lại trọng lượng của từng loại vào trong mẫu ghi sẵn trên cơ sở của trọng lượng người ướt và biểu thị theo phần trăm của toàn bộ mẫu.

2.5. CÁC CHỈ TIÊU LÝ HỌC

2.5.1. Trọng lượng riêng hay trọng lượng thể tích

Nguyên tắc: Lấy mẫu chất thải thu được theo quy trình ở mục 2.4.2.

Thể tích mẫu khoảng $50 \div 100$ lít.

1. Cho mẫu chất thải một cách nhẹ nhàng vào một thùng chứa đã biết dung tích (thích hợp nhất là thùng có dung tích 100 lít) cho tới khi thùng được làm đầy.

2. Nhấc thùng lên cách mặt sàn khoảng 30 cm và thả xuống, lặp lại điều này 4 lần.

3. Tiếp tục làm đầy thùng.

4. Cân và ghi lại kết quả trọng lượng của cả thùng và chất thải.

5. Lấy kết quả ở bước 4 trừ đi trọng lượng của thùng chứa.

6. Lấy kết quả ở bước 5 chia cho dung tích của thùng chứa ta thu được tỷ trọng theo đơn vị kg/lít. Làm điều này 2 lần và lấy kết quả trung bình.

Trọng lượng riêng của chất thải rắn (BD) được xác định theo công thức sau:

$$BD = \frac{(\text{Trọng lượng thùng chứa + chất thải}) - (\text{Trọng lượng thùng chứa})}{\text{Dung tích thùng chứa}}$$

2.5. Độ ẩm

Độ ẩm của chất thải rắn được định nghĩa là lượng nước chứa trong một đơn vị trọng lượng chất thải ở trạng thái nguyên thủy. Xác định độ ẩm được tuân theo công thức:

$$\text{Độ ẩm} = \frac{a-b}{a} 100(\%)$$

Trong đó:

a - trọng lượng ban đầu của mẫu.

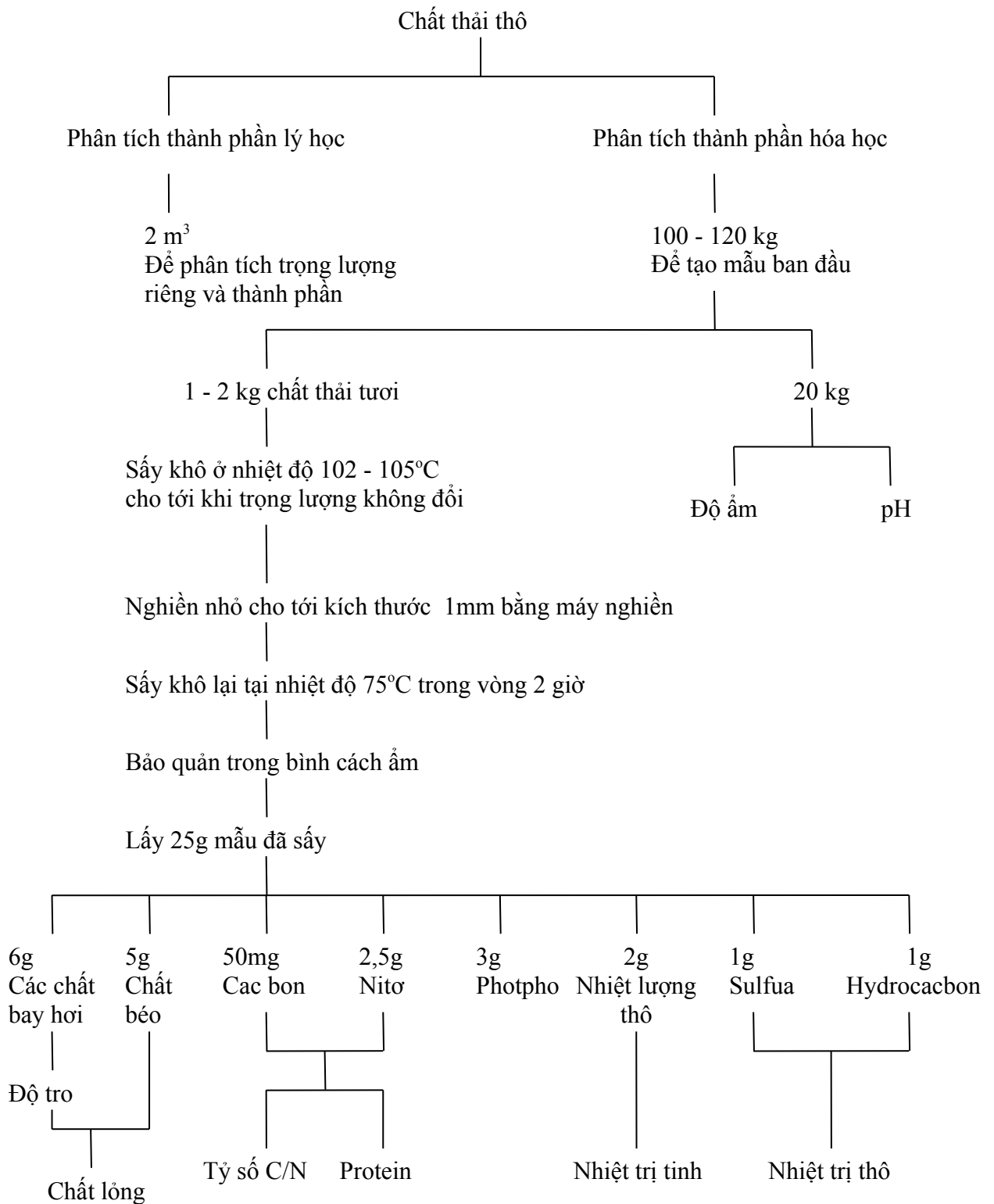
b - trọng lượng của mẫu sau khi sấy khô ở 105°C.

Độ ẩm và trọng lượng riêng của các hợp phần trong chất thải rắn đô thị được biểu thị ở bảng 2.2. Các định nghĩa chi tiết của thành phần chất thải được trình bày ở bảng 2.3.

Bảng 2.3. Định nghĩa các thành phần lý học của chất thải rắn

Thành phần	Định nghĩa	Thí dụ
1. Các chất cháy được		
a) Giấy	Các vật liệu làm từ giấy và bột giấy	Các túi giấy, các mảnh bìa, giấy vệ sinh ...
b) Hàng dệt	Có nguồn gốc từ các sợi	Vải, len, nylon ...
c) Thực phẩm	Các chất thải ra từ đồ ăn thực phẩm	Các cọng rau, vỏ quả, thân cây, lõi ngô ...
d) Cỏ, gỗ củi, rom rạ...	Các vật liệu và sản phẩm được chế tạo từ gỗ, tre và rom...	Đồ dùng bằng gỗ như bàn ghế, thang, giường, đồ chơi...
e) Chất dẻo	Các vật liệu và sản phẩm được chế tạo từ chất dẻo	Phim cuộn, túi chất dẻo, chai lọ chất dẻo, các đầu vòi bằng chất dẻo, dây bện ...
f) Da và cao su	Các vật liệu và sản phẩm được chế tạo từ da và cao su	Bóng, giày, ví, băng cao su ...
2. Các chất không cháy		
a) Các kim loại sắt	Các loại vật liệu và sản phẩm được chế tạo từ sắt mà dễ bị nam châm hút.	Vỏ hộp, dây điện, hàng rào, dao, nắp lọ ...
b) Các kim loại phi sắt	Các loại vật liệu không bị nam châm hút	Vỏ hộp nhôm, giấy bao gói, đồ đựng ...
c) Thủy tinh	Các loại vật liệu và sản phẩm chế tạo từ thủy tinh	Chai lọ, đồ đựng bằng thủy tinh, bóng đèn ...
d) Đá và sành sứ	Bất kỳ các loại vật liệu không cháy khác ngoài kim loại và thủy tinh	Vỏ trai, ốc, xương, gạch đá, gốm ...
3. Các chất hỗn hợp	Tất cả các loại vật liệu khác	Đá cuội, cát, đất, tóc ...

	không phân loại ở bảng này. Loại này có thể được chia thành 2 phần: Kích thước lớn hơn 5 và loại nhỏ hơn 5mm	
--	---	--



Hình 2.2. Sơ đồ phân tích chất thải rắn

2.6. CÁC CHỈ TIÊU HÓA HỌC

2.6.1. Chất hữu cơ: Lấy mẫu, nung ở 950°C. Phần bay hơi đi là chất hữu cơ hay còn gọi là tổn thất khi nung, thông thường chất hữu cơ dao động trong khoảng 40 - 60%. Trong tính toán, lấy trung bình 53% chất hữu cơ.

2.6.2. Chất tro: Phần còn lại sau khi nung - tức là các chất trơ dư hay chất vô cơ.

2.6.3. Hàm lượng cacbon cố định: là lượng cacbon còn lại sau khi đã loại các chất vô cơ khác không phải là cacbon trong tro, hàm lượng này thường chiếm khoảng 5 - 12%, trung bình là 7%. Các chất vô cơ khác trong tro bao gồm thủy tinh, kim loại... Đối với chất thải rắn đô thị, các chất này có trong khoảng 15 - 30%, trung bình là 20%.

2.6.4. Nhiệt trị: Giá trị nhiệt tạo thành khi đốt chất thải rắn. Giá trị này được xác định theo công thức Dulong:

$$\text{Đơn vị nhiệt trị} \left(\frac{KJ}{Kg} \right) = 2,326 [145,4C + 620 \left(H \frac{1}{8} O \right) + 41.S]$$

Trong đó:

C : Lượng cacbon tính theo %

H : Hydro tính theo %

O : Oxi tính theo %

S : Sunfua tính theo %

Thành phần hóa học của các hợp phần cháy được - được trình bày ở bảng 2.4.

Bảng 2.4. Thành phần hóa học của các hợp phần cháy được của chất thải rắn

Hợp phần	% trọng lượng theo trạng thái khô					
	C	H	O	N	S	Tro
Chất thải thực phẩm	48	6,4	37,6	2,6	0,4	5
Giấy	3,5	6	44	0,3	0,2	6
Catton	4,4	5,9	44,6	0,3	0,2	5
Chất dẻo	60	7,2	22,8	Không xđ	Không xđ	10
Vải, hàng dệt	55	6,6	31,2	4,6	0,15	2,45
Cao su	78	10	Không xđ	2	Không xđ	10
Da	60	8	11,6	10	0,4	10
Lá cây, cỏ	47,8	6	38	3,4	0,3	4,5

Gỗ	49,5	6	42,7	0,2	0,1	1,5
Bụi, gạch vụn, tro	26,3	3	2	0,5	0,2	68

Số liệu trung bình về các chất dư tro và nhiệt năng của chất thải rắn đô thị được trình bày ở bảng 2.5.

Bảng 2.5. Số liệu trung bình về các chất dư tro và nhiệt năng của chất thải rắn đô thị

Hợp phần	Chất dư tro *(%)		Nhiệt trị KJ/Kg	
	Khoảng giá trị	Trung bình	Khoảng giá trị	Trung bình
Chất thải thực phẩm	2 - 8	5	3.489 - 6.978	4.652
Giấy	4 - 8	6	11.630 - 1.608	16.747,2
Catton	3 - 6	5	13.956 - 17.445	16.282
Chất dẻo	6 - 20	10	27.912 - 37.216	32.564
Vải vụn	2 - 4	2,5	15.119 - 18.608	17.445
Cao su	8 - 20	10	20.934 - 27.912	23.260
Da vụn	8 - 20	1	15.119 - 19.771	17.445
Lá cây, cỏ...	2 - 6	4,5	2.326 - 18.608	6.512,8
Gỗ	0,6 - 2	1,5	17.445 - 19.771	18.608
Thủy tinh	96 - 99 ⁺	98	116,3 - 22,6	18.608
Can hộp	96 - 99 ⁺	98	232,6 - 1.163	697,8
Phi kim loại	90 - 99 ⁺	96	Không xác định	Không xác
Kim loại	94 - 99 ⁺	96	232,6 - 1.163	697,8
Bụi, tro, gạch	60 - 80	70	2.326 - 11.630	6.978
Tổng hợp			9.304 - 12.793	10.467

Ghi chú: * : Chất dư tro là chất còn lại sau khi cháy hoàn toàn

+ : Dựa trên kết quả phân tích.

2.7. ĐẶC ĐIỂM VỀ THÀNH PHẦN RÁC THẢI Ở CÁC ĐÔ THỊ VIỆT NAM

Ở Việt Nam, tốc độ phát sinh rác thải tùy thuộc vào từng loại đô thị và dao động từ 0,35 - 0,8 kg/người.ngày.

Lượng chất thải rắn trung bình phát sinh từ các đô thị và thành phố năm 1996 là 16.237 tấn/ngày; năm 1997 là 19.315 tấn/ngày. Con số này đạt đến giá trị 22.210 tấn/ngày vào năm 1998. Hiệu suất thu gom dao động từ 40 - 67% ở các thành phố lớn và từ 20 - 40% ở các đô thị nhỏ; Lượng bùn cặn cống thường lấy theo định kỳ hàng năm, số lượng ước tính trung bình cho một ngày là 822 tấn. Tổng lượng chất thải rắn phát sinh và tỷ lệ thu gom được thể hiện ở bảng 2.6

Trọng lượng riêng của chất thải rắn đóng vai trò quyết định trong việc lựa chọn thiết bị thu gom và phương thức vận chuyển. Số liệu này dao động từ 480 - 580 kg/m³ tại Hà Nội; Tại Đà Nẵng : 420 kg/m³; Hải Phòng: 580 kg/m³; Thành phố Hồ Chí Minh: 500 kg/m³.

Thành phần của chất thải rắn rất đa dạng và đặc trưng theo từng loại đô thị (thói quen, mức độ văn minh, tốc độ phát triển). Các đặc trưng điển hình của chất thải rắn như sau:

- Hợp phần có nguồn gốc hữu cơ cao (50,27 - 62,22%)
- Chứa nhiều đất cát, sỏi đá vụn, gạch vỡ
- Độ ẩm cao, nhiệt trị thấp (900 kcal/kg).

Việc phân tích thành phần chất thải rắn đóng vai trò quan trọng trong việc lựa chọn công nghệ xử lý. Thành phần chất thải rắn của một số đô thị Việt Nam theo các số liệu nghiên cứu năm 1998 được trình bày ở bảng 2.7.

Bảng 2.6. Lượng chất thải rắn tạo thành và tỷ lệ thu gom trên toàn quốc từ 1997 - 1999

Loại chất thải	Lượng phát sinh (tấn/ngày)			Lượng thu gom (%)		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999
Chất thải sinh hoạt	14.525	16.558	18.879	55	68	75
Bùn, cặn cống	822	920	1049	90	92	92
Phế thải xây dựng	1.798	2.049	2.336	55	65	65
Chất thải y tế nguy hại	240	252	277	75	75	75
Chất thải công nghiệp nguy hại	1.930	2.200	2.508	48	50	60
Tổng cộng	19.315	21.979	25.049	56	70	73

Nguồn: số liệu quan trắc - CEETIA

Bảng 2.7. Thành phần chất thải rắn ở một số đô thị năm 1998 (theo % trọng lượng)

STT	Thành phần	Tại	Tại	Tại TP	Tại	Tại TP
		Hà Nội	Hải Phòng	Hạ Long	Đà Nẵng	HCM
1	Chất hữu cơ	51,10	50,58	40,1 - 44,7	31,50	41,25
2	Cao su, nhựa	5,50	4,52	2,7 - 4,5	22,50	8,78

3	Giấy, catton, giẻ vụn	4,20	7,52	5,5 - 5,7	6,81	24,83
4	Kim loại	2,50	0,22	0,3 - 0,5	1,40	1,55
5	Thủy tinh, sứ, gốm	1,80	0,63	3,9 - 8,5	1,80	5,59
6	Đất, đá, cát, gạch vụn	35,90	36,53	47,5 - 36,1	36,00	18,00
Độ ẩm		47,7	45 - 48	40 - 46	39,05	27,18
Độ tro		15,9	16,62	11,0	40,25	58,75
Tỷ trọng - tấn/m ³		0,42	0,45	0,57 - 0,65	0,38	0,412

Nguồn: số liệu quan trắc - CEETIA

Diễn biến về thành phần rác thải sinh hoạt tại Hà Nội từ năm 1995 đến 1998 được thể hiện ở bảng 2.8.

Bảng 2.8. Diễn biến về thành phần rác thải sinh hoạt tại Hà Nội từ năm 1995 đến 1999

Thành phần	1995	1996	1997	1998
Giấy vụn	2,20	2,90	2,30	4,20
Lá cây, rác hữu cơ	45,90	50,40	53,00	50,10
Túi nilon, đồ nhựa	1,70	3,20	4,10	5,50
Kim loại, vỏ đồ hộp	1,20	1,80	5,50	2,50
Thủy tinh, sành, gốm	1,40	2,60	3,80	1,80
Đất, cát và các chất khác	47,60	39,10	31,30	35,90
Tổng cộng	100	100	100	100
Độ ẩm của rác thải	52,0	47,6	50,0	47,70
Độ tro	12,0	10,5	21,4	15,90
Tỷ trọng trung bình-T/m ³	0,432	0,416	0,420	0,420

Nguồn : số liệu quan trắc - CEETIA

2.8. CHẤT THẢI RẮN NGUY HẠI

Hiện nay thực hiện việc phân loại nguy hại đều chưa được xử lý hoặc mới chỉ được xử lý rất sơ bộ sau đó được đem chôn lấp cùng các loại chất thải sinh hoạt tại các bãi chôn lấp, chất thải nguy hại ở Việt Nam. Lượng rác thải nguy hại phát sinh hàng ngày từ các cơ sở y tế ước tính từ 50 - 70 tấn/ngày (chiếm 22% tổng rác thải y tế phát sinh). Thành phần của rác thải y tế theo các khu vực khác nhau ở Việt Nam được trình bày ở bảng 2.9.

Bảng 2.9. Thành phần của rác thải y tế theo các khu vực khác nhau ở Việt Nam

Thành phần rác thải y tế	Tỷ lệ	Có thành phần chất thải
--------------------------	-------	-------------------------

	(%)	nguy hại
Các chất hữu cơ	52,9	Không
Chai nhựa PVC, PE, PP	10,1	Có
Bông băng	8,8	Có
Vỏ hộp kim loại	2,9	Không
Chai lọ thủy tinh, xilanh thủy tinh, ống thuốc thủy tinh	2,3	Có
Kim tiêm, ống tiêm	0,9	Có
Giấy các loại, catton	0,8	Không
Các bệnh phẩm sau mổ	0,6	Có
Đất, cát, sành sứ và các chất rắn khác	20,9	Không
Tổng cộng	100	
Tỷ lệ phần chất thải nguy hại	22,6	

Nguồn : Bộ Y tế , 1998.

Tỷ trọng trung bình của rác thải y tế là 150 kg/m³. Độ ẩm : 37 - 42%. Nhiệt trị: 400 - 2.150 kcal/kg.

Chất thải rắn công nghiệp: theo số liệu thống kê của 4 thành phố lớn (Hà Nội, Hải Phòng, Đà Nẵng và TP.HCM), tổng lượng chất thải rắn công nghiệp chiếm 15 - 26% của chất thải rắn thành phố. Trong chất thải rắn công nghiệp có khoảng 35 - 41% mang tính nguy hại. Thành phần của chất thải công nghiệp nguy hại rất phức tạp, tùy thuộc vào nguyên liệu sản xuất, sản phẩm tạo thành của từng công nghệ và các dịch vụ có liên quan.

Lượng chất thải nguy hại tạo thành hàng ngày từ các hoạt động công nghiệp năm 1997 ước tính khoảng 1.930 tấn/ngày (chiếm 19% chất thải rắn công nghiệp). Con số này tăng tới 2.200 tấn/ngày vào năm 1998 và lên tới 2.574 tấn/ngày vào năm 1999.

Lượng chất thải rắn phát sinh từ một số ngành công nghiệp điển hình ở một số thành phố năm 1998 được trình bày ở bảng 2.10.

Bảng 2.10. Lượng chất thải rắn nguy hại phát sinh tại một số tỉnh, Thành phố ở Việt Nam (tấn/năm)

Tỉnh/Thành phố	Công nghiệp	Công nghiệp	Công nghiệp	Công nghiệp	Chế biến thực	Các ngành	Tổng cộng

	điện, điện tử	cơ khí	hóa chất	nhẹ	phẩm	khác	
Hà Nội	1.801	5.005	7.333	2.242	87	1.640	10.108
Hải Phòng	58	558	3.300	270	51	420	4.657
Quảng Ninh	-	15	-	-	-	-	15
Đà Nẵng	-	1.622	73	32	36	170	1.933
Quảng Nam	-	1.544	-	-	10	219	1.783
Quảng Ngãi	-	-	-	10	36	40	86
TP.HCM	27	7.506	5.571	25.002	2.026	6.040	46.172
Đồng Nai	50	3.330	1.029	28.614	200	1.661	34.884
Bà Rịa - Vũng Tàu	-	879	635	91	128	97	1.830
Tổng cộng	1.936	20.469	17.941	56.261	2.574	10.287	109.468

Nguồn : Cục Môi trường 1999

Chương 3 THU GOM, LƯU GIỮ VÀ XỬ LÝ TẠI CHỖ CHẤT THẢI RẮN TỪ NHÀ Ở

Thu gom chất thải là quá trình thu nhặt rác thải từ các nhà dân, các công sở hay từ những điểm thu gom, chất chúng lên xe và chở đến địa điểm xử lý, chuyển tiếp, trung chuyển hay chôn lấp.

Dịch vụ thu gom rác thải thường có thể chia ra thành các dịch vụ "sơ cấp" và "thứ cấp". Sự khác biệt này phản ánh yếu tố là ở nhiều khu vực, việc thu gom phải đi qua một quá trình hai giai đoạn: thu gom rác từ các nhà ở và thu gom tập trung về chỗ chứa trung gian rồi từ đó lại chuyển tiếp về trạm trung chuyển hay bãi chôn lấp. Ở chương 3 sẽ tập trung trình bày các vấn đề thu gom sơ cấp. Giai đoạn thu gom sơ cấp ảnh hưởng trực tiếp đối với người dân cũng như đối với mỹ quan đô thị và hiệu quả của các công đoạn sau đó.

Thu gom sơ cấp (thu gom ban đầu) là cách mà theo đó rác thải được thu gom từ nguồn phát sinh ra nó (nhà ở hay những cơ sở thương mại) và chở đến các bãi chứa chung, các địa điểm hoặc bãi chuyển tiếp. Thường thì các hệ thống thu gom sơ cấp ở các nước đang phát triển bao gồm những xe chở rác nhỏ, xe hai bánh kéo bằng tay để thu gom rác và chở đến các bãi chứa chung hay những điểm chuyển tiếp.

Do vậy, thu gom ban đầu sẽ được cần đến trong mọi hệ thống quản lý thu gom và vận chuyển, còn thu gom thứ cấp lại phụ thuộc vào các loại xe cộ thu gom được lựa chọn hay có thể có được và vào hệ thống và các phương tiện vận chuyển tại chỗ.

Khi thu gom rác thải từ các nhà ở hay công sở thường ít chi phí hơn so với việc quét dọn chúng từ đường phố đồng thời cần phải có những điểm chứa ở khoảng cách thuận tiện cho những người có rác và chúng cần được quy hoạch, thiết kế sao cho rác thải được đưa vào thùng chứa đựng đúng vị trí tạo điều kiện thuận lợi cho thu gom thứ cấp.

3.1. THU GOM CHẤT THẢI RẮN TỪ TRONG NHÀ Ở (THU GOM SƠ CẤP)

Trong hệ thống này, các hộ gia đình có thể tham gia hoặc không cần tham gia vào quá trình thu gom. Những người thu gom rác sẽ đi vào từng nhà (sân hay vườn), mang thùng rác ra đổ vào xe của họ và sau đó trả về chỗ cũ. Hệ thống này chủ yếu chi phí cho nhân công lao động vì mất nhiều thời gian vào ra từng căn nhà và từ nhà này sang nhà khác. Tuy nhiên, ở những nước có thu nhập thấp - lao động thường khá rẻ nên hình thức này tương đối tốt.

Một dạng khác của hình thức này là những người thu gom rung chuông hay gõ cửa từng nhà và đợi chủ nhà mang rác ra cửa. thường thì những chiếc xe chở rác cũng có đủ tiếng động để các cư dân biết và sẵn sàng với thùng rác của họ. Điều này về một vài điểm nào đó, tương tự như những hệ thống thu gom cơ bản đã được trình bày ở trên.

Trong phạm vi cuốn sách, thuật ngữ "nhà ở thấp tầng" được sử dụng tương đối với những ngôi nhà có số tầng nhỏ hơn 4. thuật ngữ " nhà ở cao tầng" được sử dụng đối với những ngôi nhà có số tầng lớn hơn 7. Đối với những nhà có số tầng từ 4-7 thì được xem là những nhà có độ cao trung bình. Việc thu gom tại chỗ là toàn bộ những hoạt động có liên quan tới thu gom chất thải rắn tới khi chúng lưu giữ trong các côngtenơ trước khi được vận chuyển bằng các phương tiện thu gom ở bên ngoài. Nguồn nhân công và thiết bị thu gom tại chỗ được trình bày ở bảng 3.1.

Bảng 3.1. Nguồn nhân công và các thiết bị thu gom tại chỗ

Nguồn phát sinh rác thải	Người chịu trách nhiệm	Thiết bị thu gom
--------------------------	------------------------	------------------

<p>1. Từ các khu dân cư</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhà ở thấp tầng - Nhà trung bình - Nhà cao tầng 	<ul style="list-style-type: none"> - Dân cư tại khu vực, người làm thuê. - Người làm thuê, nhân viên phục vụ của khu nhà, dịch vụ của các công ty vệ sinh. - Người làm thuê, nhân viên phục vụ của khu nhà, dịch vụ của các công ty vệ sinh. 	<ul style="list-style-type: none"> - Các đồ dùng thu gom tại nhà, các xe gom. - Các máng tự chảy, các thang nâng, các xe gom, các băng chuyền chạy bằng khí nén. - Các máng tự chảy, các thang nâng, các xe gom, các băng chuyền chạy bằng khí nén.
<p>2. Các khu vực kinh doanh, thương mại</p>	<p>Nhân viên, dịch vụ của các công ty vệ sinh.</p>	<p>Các loại xe thu gom có bánh lăn, các côngtenơ lưu giữ, các thang nâng hoặc băng chuyền.</p>
<p>3. Các khu công nghiệp</p>	<p>Nhân viên, dịch vụ của các công ty vệ sinh.</p>	<p>Các loại xe thu gom có bánh lăn, các côngtenơ lưu giữ, các thang nâng hoặc băng chuyền.</p>
<p>4. Các khu sinh hoạt ngoài trời (quảng trường, công viên ...)</p>	<p>Chủ nhân của khu vực hoặc các công ty công viên, cây xanh.</p>	<p>Các thùng lưu giữ có mái che hoặc nắp đậy.</p>
<p>5. Các trạm xử lý nước thải</p>	<p>Các nhân viên vận hành trạm</p>	<p>Các loại băng chuyền khác nhau và các thiết bị.</p>
<p>6. Các khu nông nghiệp</p>	<p>Chủ nhân của khu vực hoặc công nhân.</p>	<p>Tùy thuộc vào trang bị của từng đơn vị đơn lẻ.</p>

3.1.1. Thu gom từ các nhà ở thấp tầng

Người nhà hoặc người thuê có nhiệm vụ quét dọn và gom rác vào thùng chứa hay các túi đựng bằng nhựa. Việc tập trung và thu gom chất thải ở các khu nhà này thường là ít nhất 1 lần/ngày, đặc biệt đối với các khu nhà ổ chuột có thu nhập thấp bởi vì ở những khu này có mật độ dân cư tương đối chen chúc hơn những khu nhà ở bình thường. Lượng rác tạp thành thường dao động

nhiều và có khả năng tái chế. Lưu ý rằng lượng chất thải rắn theo đầu người trong năm sẽ rất ít ở những nơi thực hiện tuần hoàn dùng lại các loại chất thải (thủy tinh, giấy, kim loại ...)

3.1.2. Thu gom từ các nhà ở trung và cao tầng

Đối với nhà ở loại này, mỗi căn hộ phải có người thu dọn hoặc gom rác để đưa xuống tầng dưới cùng để đổ vào bể chứa. Tiến bộ hơn, người ta áp dụng công nghệ gom rác chủ yếu bằng các ống đứng. Các ống đứng thải rác thường có tiết diện tròn hay chữ nhật, xây bằng thép, bê tông hoặc gạch. Đường kính 300 - 900mm, trung bình 500 - 600mm. Sơ đồ thu gom rác thải từ nhà trung, cao tầng được thể hiện ở **hình 3.1**

Chi tiết hệ thống thu gom từ các tầng được biểu thị ở hình 3.2.

Những yếu tố quan trọng nhất cần được xem xét khi xây dựng một dịch vụ thu gom sơ cấp bao gồm:

- Cấu trúc hành chính và quản lý đối với dịch vụ;
- Các tiêu chuẩn của dịch vụ sẽ được đưa ra;
- Cơ quan chịu trách nhiệm thu gom (chính quyền thành phố, xí nghiệp, cơ quan trong thành phố, những người nhặt rác, các gia đình);
- Địa điểm thu gom (từ các gia đình, từ lề đường, từ bãi rác công cộng);
- Loại xe thu gom sẽ được sử dụng;
- Liệu sự phân loại tại nguồn các vật liệu dùng lại có khả năng kinh tế không và cần phải được cho phép?
- Tần suất thu gom.

3.2. CÁC PHƯƠNG TIỆN LƯU, CHỨA TẠI CHỖ VÀ TRUNG GIAN

Các loại thùng rác có thiết kế khác nhau có thể được sử dụng để chứa rác tại các khu nhà ở hay những khu có mật độ dân cư cao như những khu chung cư. Cũng có thể thiết kế những điểm thu gom công cộng mà rác thải được đổ trực tiếp vào những thùng côngtenno được đặt bên trong điểm thu gom, mọi gia đình đều đổ những thùng rác của họ vào điểm thu gom này. Việc này tạo điều kiện thuận lợi cho bốc trực tiếp rác thải vào những xe thu gom thứ cấp, giúp cho giảm bớt bốc dỡ bằng thủ công.

Các nguyên tắc thực tế khi lựa chọn hay thiết kế một hệ thống chứa rác thải bao gồm:

- *Chọn các vật liệu của địa phương, vật liệu dùng lại, hay đã có sẵn:* đôi khi thiết kế một loại thùng rác có dáng vẻ hấp dẫn và đồng nhất lại có thể làm thay đổi đáng kể cách đổ rác của quần chúng và ảnh hưởng đến thái độ của họ. Việc sử dụng thành công những thùng màu xanh bằng vật liệu dùng lại ở Bắc Mỹ đã kích thích và thúc đẩy sự chấp nhận các vật liệu dùng lại và làm tăng tỷ lệ thu lại từ 20% lên tới 75% ở một số nơi.

- *Chọn thùng chứa dễ dàng nhìn thấy, bất kể bằng hình dáng, màu sắc hay những dấu hiệu đặc biệt:* đây cũng là một ưu điểm để chỉ rõ một loại thùng chứa đồng nhất khi bắt đầu đưa vào một hệ thống thu gom mới, vì điều này đã nói lên tính chính thức của thu gom và đưa thêm tầm quan trọng vào sự chấp nhận. Ngoài ra, nếu các thùng này là dễ dàng nhận ra thì điều này cũng có thể có một phần vai trò chống trộm cắp.

- *Chọn các thùng cứng để sửa chữa hoặc thay thế:* Điều này là cần thiết đối với tính lâu dài của hệ thống thu gom về mặt độ tin cậy của hệ thống và chi phí. Đó cũng là cần thiết để đảm bảo rằng các thùng chứa sẽ không bị gió thổi bay đi mất hay dễ bị bỏ qua do những người bới rác hay súc vật bới.

- *Chọn loại thùng mà không ngăn cản những người bới rác:* Nếu những người bới rác cảm thấy khó khăn khi tìm kiếm, họ có thể sẽ lật đổ cả thùng ra và làm cho rác vương vãi ra phố, do vậy thủ tiêu mất mục đích của thùng rác.

- *Xem xét việc nhận diện thùng rác:* theo các chủ nhân bằng địa chỉ, tên hay mã số. Đôi khi tên và địa chỉ trên thùng rác lại mang lại một ý thức tốt hơn về trách nhiệm và có xu hướng giữ cho thùng rác được sạch hoặc lấy về ngay khỏi điểm đổ rác sau khi đã đổ hết.

- *Chọn thùng rác phù hợp với địa hình:* Chọn loại có bánh xe nếu đó là những đường phố được lát bằng phẳng, bằng vật liệu không thấm nước nếu ở đó có nhiều mưa, bằng vật liệu nặng nếu ở đó hay có gió mạnh ...

- *Chế tạo thùng rác bằng những vật liệu không hấp dẫn kẻ trộm:* thường có sự lo lắng là các thùng rác nếu được đưa ra rất có thể sẽ bị ăn trộm. Có thể giảm thiểu sự rủi ro do mất trộm này bằng việc chế tạo những thùng rác bằng những vật liệu không có giá trị, thí dụ như loại nhựa không tái sinh được.

Nhìn chung, các phương tiện thu chứa rác phải thỏa mãn các tiêu chuẩn sau:

- Chống sự xâm nhập của súc vật, côn trùng.

- Bền, chắc, đẹp và không bị hư hỏng do thời tiết.
- Dễ cọ rửa.

3.2.1. Các phương tiện lưu, chứa tại chỗ

Dung tích trung bình của phương tiện thu chứa được quyết định bởi số người trong gia đình, số lượng nhà được phục vụ và tần suất thu gom rác thải. Dung tích trên được tính toán với mức thải rác 0,5 - 0,8 kg/người.ngày. Có các loại phương tiện thu chứa sau:

Túi đựng rác không thu hồi: Túi được làm bằng giấy hoặc bằng chất dẻo, những túi làm bằng chất dẻo còn có các khung đỡ kim loại để đỡ túi khi đổ rác vào, còn túi bằng giấy thì cứng hơn. Kích thước và màu sắc của túi được tiêu chuẩn hóa để tránh sử dụng túi đựng rác vào mục đích khác.

Thùng đựng rác: thùng đựng rác thông dụng thường làm bằng chất dẻo, dung tích loại thùng trong nhà 5 - 10 lít; loại dùng tại cơ quan, văn phòng ... thường 30 - 75 lít, đôi khi 90 lít. Thùng phải có nắp đậy. Nhìn chung kích thước của các loại thùng rác có thể được lựa chọn theo quy mô và vị trí thùng chứa.

- *Thùng rác trong nhà* được sử dụng để chứa rác thải trong nhà và được đưa ra ngoài vào thời điểm được định trước để đổ.

- *Thùng rác bên ngoài* là những thùng chứa lớn hơn đặt bên ngoài nhà ở và để bên lề đường khi chờ thu gom.

- *Thùng đựng rác sử dụng khi thu gom bằng các phương tiện đậy kín rác.* Đó là các thùng đựng rác có nắp lắp vào bản lề một hệ thống moóc để có thể đổ rác bằng máy vào trong xe qua một cửa đặc biệt. Dung tích thùng thường từ 110 - 160 lít và thường làm bằng chất dẻo.

- *Thùng đựng rác di động:* Thùng đựng rác bằng sắt hoặc bằng chất dẻo, có nắp đậy lắp vào bản lề. Để di chuyển được dễ dàng, các thùng này được đặt trên các bánh xe: 2 bánh xe nhỏ cố định đối với loại thùng nhỏ và 4 bánh xe xoay được cho loại thùng lớn. Một hệ thống moóc cho phép đổ rác bằng máy vào xe thu rác. Có 3 cỡ: cỡ nhỏ 500 lít, cỡ vừa 750 lít, cỡ lớn 1000 lít.

Gồm có 2 loại:

- Loại thông dụng cho những loại rác thải có khối lượng trung bình 0,15 kg/l.
- Loại bền chắc cho những loại rác thải có khối lượng trung bình là 0,4 kg/l. Loại "thùng rác lớn thông dụng" thường được sử dụng trong những khu nhà ở cao tầng.

Phương tiện lưu chứa rác cho các tòa nhà thường là các thùng kim loại (cố định); bể chứa rác hoặc các hố rác.

Một số thùng chứa rác vụn đặt sẵn bên đường phố và nơi công cộng hiện nay hầu như không có rác ở trong. Sở dĩ như vậy là vì người dân rất ngại khi vứt rác vào thùng lại phải dùng tay nâng nắp đậy thùng lên. Sơ đồ một số loại thùng chứa được trình bày ở hình 3.3. Khi thiết kế các loại thùng chứa rác vụn loại này phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Đẹp và vệ sinh
- Dễ sử dụng
- Được đặt cố định trên hè phố.

3.2.2. các phương tiện lưu , chứa trung gian

Thu chứa rác trên các xe đẩy tay cải tiến: rác các hộ dân cư, được công nhân sử dụng xe đẩy tay đi thu gom đem tập trung tại vị trí xác định. Sau đó, các thùng rác của xe đẩy tay (xe đẩy tay có thùng xe rời) được cầu lên đổ vào xe chuyên dùng.

3.2.3. Chi phí cho việc thu gom các chất thải tại chỗ

Các chi phí cho việc thu gom các chất thải ở khu vực thường lấy từ quỹ phúc lợi của đô thị (chi phí công cộng). Khi việc chi phí này thuộc về phúc lợi công cộng thì việc thu nhặt các loại chất thải có khả năng tái chế sẽ được dân chúng thu nhặt một cách tự nguyện.

Giá thành thu nhặt, tập trung, vận chuyển và xử lý chất thải rắn theo đầu người trong một năm được trình bày ở bảng 3.2.

Bảng 3.2. Giá thành thu nhặt, tập trung, vận chuyển và xử lý chất thải rắn theo đầu người trong một năm

Nguồn thu nhặt	Giá thành thu nhặt (USD/người/năm)
Trung bình đối với tất cả đô thị	5,39
Thu nhặt một lần/tuần	5,60
Thu nhặt hai lần/tuần	6,82
Trung bình đối với tất cả các đô thị	1,42
Các trạm trung chuyển trong thành phố	2,17

3.3. ƯU NHƯỢC ĐIỂM CỦA CÁC PHƯƠNG THỨC THU GOM TẠI CHỖ

Những thuận lợi và bất lợi của từng phương thức thu gom, lưu giữ chất thải rắn tại chỗ được trình bày ở bảng 3.3.

Bảng 3.3. Các thuận lợi và bất lợi của từng phương thức thu gom, lưu giữ tại chỗ

Phương thức	Thuận lợi	Bất lợi
<i>Khu dân cư và thương mại</i>		
- Chất đông	Đễ dàng đối với dân	Mất vệ sinh. Kém mỹ quan và rơi vãi bởi những người nhặt rác.
- Kho chứa cố định (xây bằng gạch)	Gộp nhóm chất thải thu gom	Đòi hỏi sự đóng góp tự nguyện của dân. Mất thời gian khi chuyên giao. Kém mỹ quan và rơi vãi bởi những người nhặt rác.
- Túi chất dẻo	Vệ sinh, lấy nhanh, ít phải quét. Bọc kín các chất thải	Đòi hỏi phải thu gom từng nhà. Dân phải mua túi.
- Bọc cứng nhỏ	Kinh tế hơn và có thể tái sinh, thu nhanh hơn. Không phải quét.	Đòi hỏi phải thu gom từng nhà, có mùi, các thùng chứa dễ bị mất cắp, phải lau chùi thường xuyên.
- Bể chứa chất thải (nhiều hộ gia đình)	Dân dễ sử dụng. Tập trung chất thải.	Khó thực hiện việc thu gom có phân loại đối với bể một ngăn. Khó khuyến khích nhân dân, sử dụng không có hiệu quả.
- Côngtenno (nhiều hộ gia đình và chất thải xây dựng)	Gộp nhóm chất thải. Thu gom và vận chuyển dễ dàng.	Đòi hỏi sự đóng góp tự nguyện của dân. Phải có không gian. Kém mỹ quan và rơi vãi bởi những người nhặt rác.

<p><i>Đường công cộng</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Thùng rác nhỏ cố định - Xe đẩy cố định 350 lít - Côngtennơ 	<p>Dễ sử dụng cho người qua lại.</p> <p>Thu gom và vận chuyển dễ dàng.</p> <p>Gộp nhóm chất thải. Thu gom và vận chuyển dễ dàng</p>	<p>Có khả năng tràn đầy.</p> <p>Kém mỹ quan, dễ bị phá hoại.</p> <p>Xa nhà ở. Không có nhiều không gian. Kém mỹ quan. Roi vãi bởi những người nhặt rác.</p>
<p><i>Cơ quan và xí nghiệp</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kho cố định - Côngtennơ 	<p>Gộp nhóm chất thải.</p> <p>Gộp nhóm chất thải. Thu gom và vận chuyển dễ dàng.</p>	<p>Mất thời gian khi chuyển giao. Roi vãi bởi những người thu nhặt rác và các nhân viên.</p> <p>Phải có sẵn không gian. Kém mỹ quan.</p>

Phương thức sử dụng các côngtennơ để lưu giữ tạm thời các loại chất thải rắn là phương thức được áp dụng phổ biến ở các nước đang phát triển vì nó cho phép những người dân không có túi nhựa để đựng chất thải của họ, được xả rác mà không ảnh hưởng tiêu cực. Đồng thời phương thức này cũng cho phép giảm giá thu gom cũng như góp phần làm sạch thành phố một cách đáng kể, đặc biệt đối với các khu nhà đông đúc, các cơ quan, nhà máy và dùng cho các chất thải xây dựng.

Việc sử dụng các loại túi nhựa đòi hỏi phải động viên mạnh mẽ dân chúng có sự thay đổi lớn các thói quen của họ.

Các bể chứa chất thải ở các khu dân cư nhiều hộ gia đình cũng được áp dụng thành công ở nhiều nước phương Tây. Tuy nhiên ở các nơi dân cư đông đúc, cần phải bố trí xây dựng các bể lưu giữ hai ngăn để tạo điều kiện cho việc sãn chất thải, nâng cao giá trị tái sử dụng lại hoặc tái chế.

3.4. CÁC BIỆN PHÁP GIẢM VIỆC PHÁT SINH CHẤT THẢI RẮN

Khối lượng rác sinh ra tại các nguồn xả ngày càng lớn vì vậy việc giảm khối lượng và đặc tính các chất thải rắn là những vấn đề kỹ thuật đòi hỏi xã hội phải giải quyết với mục tiêu lâu dài, phù hợp với tình hình phát triển và bảo vệ môi trường, bảo đảm cân bằng sinh thái.

Hiện nay nhu cầu của dân chúng ngày càng cao, số lượng chất thải khổng lồ ngày càng tăng, và do vậy có nhiều sự cố xảy ra trong quá trình quản lý, giải quyết chất thải rắn tạo thành và xu thế ảnh hưởng của chất thải rắn tới môi trường thiên nhiên ngày càng tăng. Giai đoạn đầu của việc giảm lượng chất thải là phải nhận thức được rằng chất thải rắn là loại chất thải không mong muốn, không biết trước được quá trình trao đổi của nó trong vùng và những tác động của nó gây ra mang tính xã hội. Các vấn đề liên quan dưới đây sẽ trả lời câu hỏi tại sao việc tạo ra ít chất thải và ít ô nhiễm là cách lựa chọn tốt nhất:

1. Tiết kiệm năng lượng và các nguồn năng lượng gốc;
2. Giảm sự khai thác, xử lý, sử dụng các nguồn gây tác động xấu tới môi trường;
3. Tăng cường sức khỏe công nhân và sự an toàn bởi việc giảm sự xuất hiện các vật liệu có tính độc hại hay nguy hiểm.
4. Giảm chi phí khống chế ô nhiễm và quản lý chất thải (chi phí này đang tăng rất nhanh hơn cả tỷ lệ tăng sản phẩm công nghiệp) và khả năng mắc phải trong tương lai đối với chất thải độc hại và nguy hiểm.

Phương thức để giảm chất thải và ô nhiễm:

- Tăng mức tiêu thụ;
- Thiết kế lại các quy trình sản xuất và sản phẩm sao cho sử dụng ít nguyên liệu hơn;
- Thiết kế và tạo ra các sản phẩm ít gây ô nhiễm và ít các nguồn gây chất thải hơn khi sử dụng;
- Loại bỏ sự đóng gói không cần thiết.

Áp dụng công nghệ sản xuất sạch hơn trong sản xuất. Mục tiêu của công nghệ này là hạn chế sử dụng tài nguyên và giảm thiểu chất thải. Trong tương lai có thể tạo ra công nghệ hiệu quả hơn, tạo ra quá trình sản xuất mới, cũng như bảo vệ và tái sử dụng nguồn tài nguyên thiên nhiên kể cả việc chuyển hóa chất thải thành năng lượng.

3.5. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SƠ BỘ VÀ XỬ LÝ TẠI CHỖ CHẤT THẢI RẮN

Như đã đề cập ở các phần trước, nhiều hệ thống thu gom rác thải đô thị ở những thành phố có thu nhập thấp đều phải đối mặt với những vấn đề tương tự trong xử lý rác thải. Đó là sự trùng lặp không cần thiết của việc chứa và xử lý rác thải. rác thải có thể được xử lý tới bốn lần hoặc nhiều hơn trong quá trình thu gom, điều đó làm tăng thêm thời gian và chi phí cho quá trình,

đồng thời làm giảm hiệu quả. Các quy trình xử lý đơn giản điển hình hiện đang sử dụng ở các nước đang phát triển được thể hiện ở bảng 3.4.

Bảng 3.4. Các quy trình xử lý tại chỗ điển hình

Quy trình xử lý hiện tại điển hình	Mục tiêu
- Rác được đổ đống trên đường phố	Rác được chứa trong các gia đình trong các thùng chứa đầu tiên
- Rác được vun, thu gom và đổ vào các thùng rác trên phố	Đổ rác thải trực tiếp từ các thùng rác riêng vào xe rác hay vào những thùng rác chở đi được (thùng rác thứ cấp)
- Rác thải được thu gom thủ công và chất vào những xe chở rác không tự đổ	Rác thải được chuyển trực tiếp không qua bốc thủ công và các xe thu gom thứ cấp (thu gom thứ cấp)
- Dỡ rác bằng thủ công tại các điểm trung chuyển, phân loại và bốc xúc lên xe để chở đi chôn lấp	Dỡ rác bằng cơ giới tại điểm trung chuyển hoặc chôn lấp. nếu là tại điểm chuyển tiếp thì dỡ rác ra sàn bê tông và bốc xúc bằng cơ giới.

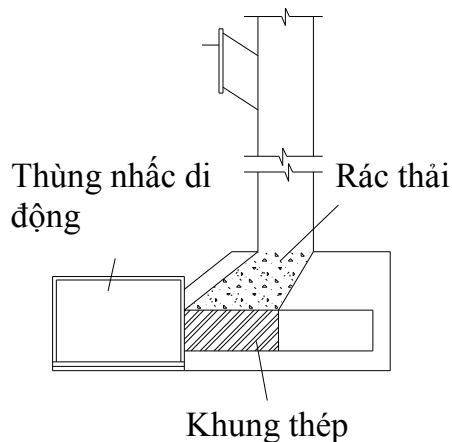
Cần thiết phải có các biện pháp xử lý sơ bộ rác thải bằng các phương pháp cụ thể nhằm giảm thể tích, đồng nhất kích thước chất thải rắn, phân các hợp phần nặng riêng, nhẹ riêng tạo điều kiện thuận lợi cho các bước tiếp theo. Xử lý sơ bộ cũng để nhằm mục đích dễ vận chuyển và dễ xử lý.

3.5.1. Xử lý sơ bộ bằng phương pháp nén ép

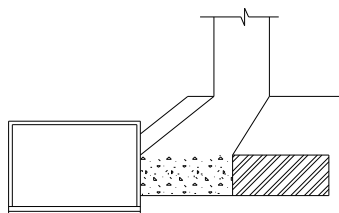
Đối với các tòa nhà trung bình và nhà cao tầng, quá trình xử lý vận hành đối với chất thải từ các nhà riêng bao gồm: nén đầm, đốt, nghiền, đốt và tạo thành bột nhão, hoặc cũng có khi nghiền nhỏ và phân loại như ở các nhà ít tầng.

- Đầm nén: để giảm dung tích chất thải rắn, khi thu gom người ta thường dùng các thiết bị đầm nén ở các tòa nhà lớn. Thiết bị đầm nén được đặt ở đầu dưới ống đứng ở tầng dưới cùng. Chất thải sau khi rơi xuống đáy ống đứng, người ta dùng tế bào quang điện hoặc nút bấm để đẩy rác - chất thải rắn đến thiết bị đầm nén. Tùy thuộc thiết kế chế tạo thiết bị đầm nén, chất thải rắn có thể được nén thành kiện và tự động xếp tải vào thùng kim loại hoặc túi giấy. khi các kiện được

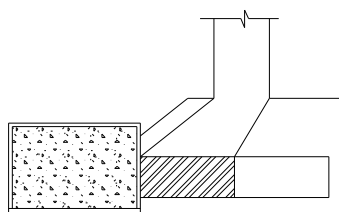
hình thành và thùng hoặc túi đầy thì máy đầm nén lại tự động đẩy đi và cứ thế lặp đi lặp lại. Trọng lượng chất thải không thay đổi nhưng dung tích giảm được 20 - 60% so với dung tích ban đầu. Chất thải rắn đã được đầm chặt rất thuận lợi cho việc đổ đầy vào các bãi rác thải. Khi dùng phương pháp đốt thì chất thải đã được đầm nén lại phải được xới lên để dễ cháy và cháy hết trong lò đốt. Cho dù chất thải rắn được xới lên thì cũng không thu hồi được các vật liệu cần hoặc có thể thu hồi. Sơ đồ xử lý sơ bộ bằng nén ép được thể hiện ở hình 3.4.



b) Kéo khỏi buồng nén



c) Nén ép trong thùng



Hình 3.4. Sơ đồ của xử lý sơ bộ bằng nén ép

3.5.2. Xử lý tại chỗ chất thải rắn bằng phương pháp ủ sinh học tại chỗ

Ủ là chất rác thải thành đống, trong đó dưới tác dụng của oxy và sự hoạt động của vi sinh vật mà quá trình sinh hóa diễn ra phân hủy chất hữu cơ thành mùn. Đây là phương pháp phổ biến để xử lý rác, tạo điều kiện cho rác được phân hủy thành mùn, có thể dùng làm phân bón phục vụ trồng trọt. Trong các đống ủ rác, do kết quả của quá trình sinh hóa, nhiệt độ có thể đạt tới 60°C

và hơn nữa. Với nhiệt độ đó và các yếu tố khác, các vi khuẩn đường ruột không tạo nha bào (thương hàn, tiêu chảy, lỵ ...) và trứng giun sẽ bị tiêu diệt.

Các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình ủ bao gồm: nhiệt độ, độ ẩm, pH, hợp phần nguyên liệu ... Sau thời gian ủ thì các mầm bệnh sẽ bị tiêu diệt. phương pháp này được đề nghị áp dụng để xử lý cục bộ chất thải do các khu dân cư có diện tích không nằm trong khu vực trung tâm đô thị và cho các xí nghiệp chế biến hoa quả, thực phẩm cũng như các khu vực khác có tạo ra tỷ lệ cao của thành phần hữu cơ trong rác thải.

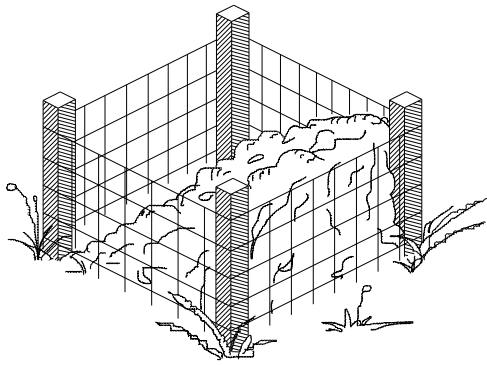
Bãi ủ rác (cánh đồng ủ rác): Rác được ủ ở khu vực riêng biệt. Trong cánh đồng ủ người ta chia thành các khu vực lần lượt ủ rác.

Nếu tính toán sơ bộ thì 1000 dân cần 0,13 - 0,15 ha diện tích ủ, có trồng cây xanh cách ly với các khu vực xung quanh.

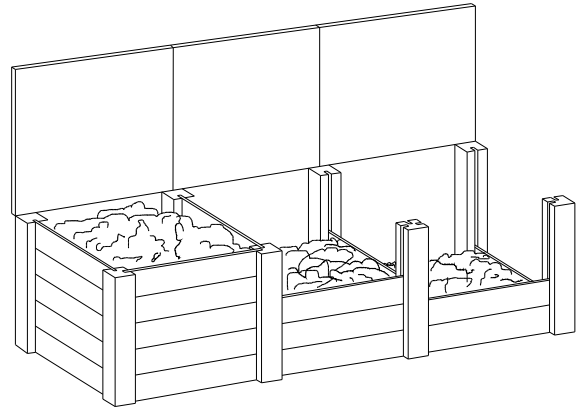
Hố ủ rác: xây dựng các hố ủ rác ngoài trời, đào trực tiếp dưới đất. Tuy nhiên cần lưu ý tránh gây ô nhiễm nguồn nước ngầm.

Bể ủ sinh học: Bể có dung tích 5 - 15 m³. Để tăng hiệu quả quá trình ủ người ta cơ giới hóa khâu nạp và lấy rác ủ ra ngoài. Quá trình sinh hóa trong bể chủ yếu nhờ sự tham gia tích cực của các vi sinh vật hiếu khí hoặc yếm khí tùy tiện. Để tăng cường quá trình sinh hóa trong bể, người ta phải thực hiện làm thoáng, thông hơi tốt và phải xây dựng sau cho giữ được nhiệt độ cao trong đó.

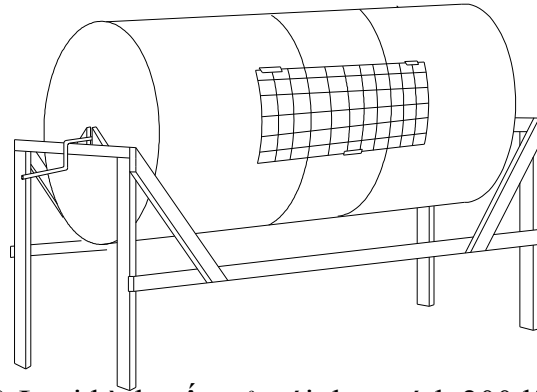
Vị trí xây dựng bể phải được sự đồng ý của cơ quan vệ sinh dịch tễ và quản lý môi trường. Sơ đồ một số bể ủ sinh học được trình bày ở hình 3.5.



a) Loại hố ủ với rào chắn đơn giản



b) Loại thùng ủ ba ngăn theo quá trình phân hủy sinh học



c) Loại hình trống ủ với dung tích 200 lít

Các thuận lợi và bất lợi và bất lợi của từng phương thức ủ chất thải rắn tại chỗ được trình bày ở bảng 3.5.

Bảng 3.5. Các thuận lợi và bất lợi của từng phương thức ủ chất thải rắn tại chỗ.

Phương thức	Thuận lợi	Bất lợi
Làm phân ủ ở nhà	Không ảnh hưởng gì tới môi trường. Rẻ tiền. Khuyến khích nhân dân về lợi ích của phân ủ	Cần có sự ủng hộ và theo dõi. Chỉ áp dụng đối với rác thải hữu cơ.
Phân ủ tại chỗ (nhiều hộ gia đình)	Có thể áp dụng cho một chương trình mang tính cộng đồng để nâng cao giá trị khu dân cư. Động viên nhân dân bảo vệ môi trường của họ. Giảm chi phí về lấp đặt.	Cần có sự tham gia của dân. Cần có thời gian.
Phân ủ tại chỗ (tại các khu công nghiệp và cơ quan)	Người sử dụng được dùng những sản phẩm để cải thiện nơi trú ngụ của mình.	Cần không gian. Cần có sự kiểm tra.

Trong tương lai, các chương trình làm phân ủ ở nhiều hộ gia đình, các cơ quan, trường học sẽ phải được thực hiện phương pháp này. Cần lưu ý tới các chất cặn đã được làm phân ủ ở các cơ sở xí nghiệp, trường học và lưu lý tới việc sử dụng cuối cùng của các sản phẩm đó.

3.5.3. Phương pháp thiêu đốt

Phương pháp này tuy chi phí cao, thông thường là 20 – 23 USD/tấn, nhưng chu trình xử lý ngắn, chỉ 3-4 ngày. Vì giá thành đắt nên chỉ có các nước phát triển áp dụng nhiều. Ở các nước đang phát triển nên áp dụng phương pháp này với quy mô nhỏ để xử lý chất thải độc hại như: chất thải bệnh viện, chất thải công nghiệp...

Nhờ thiêu đốt, dung tích chất thải rắn được giảm nhiều chỉ còn khoảng 10% so với dung tích ban đầu; trọng lượng giảm chỉ còn 25% hoặc thấp hơn so với ban đầu. Như vậy sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc thu gom và giảm nhu cầu về dung tích chứa tại chỗ, ngay tại nguồn, đồng thời cũng dễ dàng chuyên chở ra bãi chôn lấp tập trung nếu cần. Tuy nhiên phương pháp đốt rác thải tại chỗ sẽ gây ô nhiễm không khí cho khu vực dân cư xung quanh, đồng thời làm mất mỹ quan đô thị, vì vậy phương pháp này chỉ dùng tại các địa phương nhỏ, có mật độ dân số thấp.

Ngoài ra còn có các kỹ thuật mới như chất thải là vỏ bào, vỏ trấu, mùn cưa đem ép áp lực cao với keo tổng hợp để làm thành tấm tường, trần nhà, tủ, bàn ghế, hoặc xử lý dầu cặn dùng lại...

Chương 4 THU GOM TẬP TRUNG VÀ VẬN CHUYỂN CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ

Thuật ngữ thu tập trung (hay còn gọi là thu gom thứ cấp) bao hàm không chỉ việc thu gom nhặt các chất thải rắn từ những nguồn khác nhau mà còn cả việc chuyên chở các chất thải đó tới địa điểm tiêu hủy. Việc dỡ đổ các xe rác cũng được coi như là một phần của hoạt động thu gom thứ cấp. Như vậy thu gom thứ cấp là cách thu gom các loại chất thải rắn từ các điểm thu gom chung (điểm cầu rác) trước khi vận chuyển chúng theo từng phần hoặc cả tuyến thu gom đến một trạm trung chuyển, một cơ sở xử lý hay bãi chôn lấp bằng các loại phương tiện chuyên dụng có động cơ.

4.1. CÁC KHÁI NIỆM

Quy hoạch thu gom chất thải rắn: là việc đánh giá các cách thức sử dụng nhân lực và thiết bị để tìm ra một sự sắp xếp hiệu quả nhất. Muốn vậy cần xem xét các yếu tố sau:

- Chất thải rắn được tạo ra: Số lượng (tổng cộng và từng đơn vị); tỷ trọng; nguồn tạo thành.
- Phương thức thu gom: Thu gom riêng biệt hay kết hợp.
- Mức độ dịch vụ cần cung cấp: Lề đường; lối đi; khối nhà...
- Tần suất thu gom và năng suất thu gom: Số nhân công và tổ chức của một kíp; Lập lộ trình thu gom theo từng khu vực; ghi chép nhật ký vào báo cáo.
- Sử dụng hợp đồng thành phố hoặc các dịch vụ tư nhân
- Thiết bị thu gom: Kích cỡ; chủng loại; số lượng; sự thích ứng với các công việc khác.
- Khôi phục nguồn lực: Giá thành; thị trường; thu gom; phân loại...
- Tiêu hủy: Phương pháp; địa điểm; chuyên chở; tính pháp lý
- Mật độ dân số: Kích thước nhà cửa; số lượng điểm dừng; lượng chất thải rắn tại mỗi điểm; những điểm dừng công cộng...
- Các đặc tính vật lý của khu vực: Hình dạng và chiều rộng đường phố; địa hình; mô hình giao thông (giờ cao điểm, đường một chiều...)
- Khí hậu: Mưa; gió; nhiệt độ...

- Đối tượng và khu vực phục vụ: Dân cư (các hộ cá thể và những điểm dừng công cộng); doanh nghiệp; nhà máy
- Các nguồn tài chính và nhân lực.

Dịch vụ thu gom tập trung chất thải rắn là công việc khó khăn phức tạp vì những lý do sau:

- Các nguồn tạo chất thải rắn tản mạn theo không gian và thời gian;
- Chất thải rắn ngày càng gia tăng về số lượng và chủng loại;
- Giá thành chi phí nhân công và nhiên liệu ngày càng cao;

Chi phí cho công đoạn thu gom, tập trung chiếm từ 60 – 80% tổng chi phí thu gom tập trung xử lý và xả chất thải rắn.

Các tiêu chí chính đặc trưng cho hiệu quả thu gom:

1. Số tấn chất thải được thu gom trong một giờ;
2. Tổng số hộ được phục vụ trong một giờ làm việc của một kíp;
3. Chi phí của một ngày thu gom;
4. Chi phí cho mỗi lần dừng để thu gom;
5. Số lượng người được phục vụ bởi một xe trong một tuần.

4.2. CÁC PHƯƠNG THỨC THU GOM

Thu gom theo khối: Trong hệ thống này các xe thu gom chạy theo một quy trình đều đặn theo tần suất đã được thỏa thuận trước (2-3lần/tuần hay hàng ngày...). Những xe này dừng tại mỗi ngã ba, ngã tư... và rung chuông. Theo tín hiệu này, mọi người dân ở phố quanh đó mang những sọt rác của họ đến để đổ vào xe. Có nhiều dạng khác nhau của hình thức thu gom này đã được áp dụng nhưng điểm chung là mọi gia đình được yêu cầu phải có thùng rác của riêng mình ở trong nhà và mang đến cho người thu gom rác vào những thời điểm được quy định trước. Trong một số trường hợp chính quyền cung cấp những thùng rác đã được tiêu chuẩn hóa, mặc dù vấn đề chi phí cho sự tiêu chuẩn hóa này cần phải được xem xét một cách cẩn thận.

Thu gom bên lề đường: Hệ thống thu gom này đòi hỏi một dịch vụ đều đặn và một thời gian biểu tương đối chính xác. Các cư dân cần phải đặt lại thùng rác sau khi đã được đổ hết rác. Điều quan trọng là những thùng này phải có dạng chuẩn. nếu không sử dụng những thùng rác chuẩn thì có thể có hiện tượng rác không được đổ hết ra khỏi thùng (thí dụ như các loại giỏ, thùng catton). Trong những điều kiện này, rác có thể bị gió thổi hay súc vật làm vương vãi ra, do vậy

làm cho quá trình thu gom rác trở nên kém hiệu quả. Ở những nước có thu nhập thấp, hình thức thu gom bên lề đường thường không hoàn toàn phù hợp. Một số vấn đề thường nảy sinh trong cách thu gom này, ví dụ những người nhặt rác có thể sẽ đổ những thùng rác này ra để nhặt trước, thùng rác có thể bị mất cắp, sục vật làm đổ hay có thể bị vứt lại ở trên đường phố trong một thời gian dài.

4.3.HỆ THỐNG THU GOM VẬN CHUYỂN CHẤT THẢI RẮN

4.3.1. các loại thiết bị tập trung vận chuyển chất thải rắn

Có thể phân loại theo nhiều cách như:

- Theo kiểu vận hành hoạt động
- Theo thiết bị, dụng cụ được sử dụng như các loại xe tải cỡ lớn, nhỏ...
- Theo loại chất thải cần thu gom.

Theo kiểu vận hành hoạt động gồm: Hệ thống xe thùng di động (tách rời), hệ thống xe thùng cố định.

- Hệ thống xe thùng di động(HTĐ) là hệ thu gom trong đó các thùng chứa đầy rác được chuyên chở đến bãi thải rồi đưa thùng không về vị trí tập kết rác ban đầu. Hệ thống này phù hợp để vận chuyển chất thải rắn từ các nguồn tạo ra nhiều chất thải rắn., cũng có thể nhấc thùng rác đã đầy lên xe và thay bằng thùng rỗng tại điểm tập kết.

- Hệ thống xe thùng cố định(HTCĐ) là hệ thu gom trong đó các thùng chứa đầy rác vẫn cố định đặt ở nơi tập kết rác, trừ một khoảng thời gian rất ngắn nhấc lên đổ rác vào xe gom rác (xe có thành xung quang làm thùng).

Hệ xe thùng di động đòi hỏi phải có xe tải và trang thiết bị. Bảng 4.1 trình bày hệ thống xe thu gom loại di động.

Dùng các thùng lớn giảm được thời gian bốc dỡ, vệ sinh hơn so với việc dùng nhiều thùng nhỏ.

Hệ xe thùng di động có ưu điểm là đa dạng về hình dạng và kích thước cho nên cơ động thích hợp với nhiều loại chất thải rắn, thu gom được từng loại chất thải rắn.

Tuy nhiên vẫn có nhược điểm là do các thùng lớn và công việc thường phải thực hiện bằng thủ công nên thường không chất được đầy, do vậy hiệu quả sử dụng dung tích kém. Nếu bốc dỡ bằng cơ giới mới tận dụng được dung tích.

Bảng 4.1. Các hệ thống xe thùng thu gom loại di động

Loại xe	Loại thùng	Dung tích thùng (m ³)
Hệ xe thùng vận chuyển di động: - Xe nâng (Hoitruck) - Xe kéo (tilt-frame) sàn nghiêng nâng lên hạ xuống tự đổ - Xe có tời kéo (truck-tractor)	Có bộ nén đầm cố định	5 – 10
	Trên hờ gọi là hộp	10 – 36
	Có bộ nén cố định	12 – 30
	Có bộ cơ thùng tự nén	15 – 30
	Trên hờ có tời kéo	12 - 30
Hệ xe thùng cố định: - Máy đầm nén bốc dỡ cơ giới - Máy đầm nén bốc dỡ thủ công	Thùng kín có bộ tời kéo có trang bị bộ cơ thùng tự nén	15 – 30
	Trên hờ và kín bốc dỡ phía trên	0,76 – 6
	Thùng nhựa hoặc kẽm loại mạ nhỏ túi giấy hoặc nilông kiểu bao tải.	0,05

Xe nâng: trước đây được sử dụng phổ biến trong thiết bị quân sự, trong các xí nghiệp công nghiệp. Nó có thể tự nâng và thu gom, tuy nhiên có nhược điểm và hạn chế là chỉ sử dụng để:

- Thu gom chất thải rắn từ các điểm rải rác về một nơi và lượng chất thải rắn là đáng kể.
- Thu gom các đồng chất thải rắn hoặc chất thải rắn công nghiệp mà không dùng các xe có bộ nén được.

Xe sàn nghiêng (nâng lên hạ xuống): hệ này dùng xe tải kiểu dây nghiêng lên hạ xuống với các thùng lon – được dùng để thu gom mọi loại chất thải rắn từ nguồn mới tạo ra. Bảng 4.2 liệt kê các loại thùng lớn kèm theo với loại xe này.

Các thùng hờ phía trên được dùng hàng ngày ở nơi phá dỡ hoặc công trường xây dựng. Các thùng lớn thường kèm với bộ đầm nén cố định dùng để thu gom chất thải rắn ở các trung tâm thương mại, các công trình đa năng, ở các trạm trung chuyển chất thải rắn. Vì có dung tích lớn và vận chuyển tương đối tốt nên loại xe thùng đổ nghiêng được dùng rất rộng rãi.

Bảng 4.2. Các loại thùng lớn đi kèm với loại xe vận chuyển chất thải

Loại xe thu gom	Dung tích thùng hoặc xe tải(m ³)	Số trục xe	Thùng hoặc xe có dung tích m ³	Kích thước mm			Phương pháp xả
				Rộng	Cao	Dài	
Hệ xe thùng di động							
Xe nâng	5 - 10	2	8	84	80 - 100	110 - 150	Roi tự do – mở
Xe sàn nghiêng	10 - 36	3	24	96	80 - 90	220 - 300	Roi tự do – đóng
Xe có tời	12 - 30	3	32	96	90 - 150	220 - 450	Roi tự do - nghiêng
Hệ xe thùng cố định, có trang bị bộ nén cơ giới							
Bóc xếp phía trước	15 - 30	3	24	96	140 – 150	240 – 290	Nâng thủy lực
Bóc xếp phía bên	7,6 – 27	3	24	96	132 – 150	220 – 260	Nâng thủy lực
Bóc xếp phía sau	7,6 – 22	2	15	96	125 – 135	210 – 230	Nâng thủy lực
Hệ xe thùng cố định, có trang bị nén thủ công							
Bóc xếp phía trước	7,6 – 28	3	28	96	132 - 150	240 – 300	Nâng thủy lực
Bóc xếp phía sau	7,6 – 22	2	15	96	125 - 135	210 - 230	Nâng thủy lực

Xe thùng có tời kéo: giống như loại xe thùng có sàn đổ nghiêng, dùng rộng rãi để thu gom chuyên chở chất thải rắn như cát, gỗ xẻ nhà cửa, mảnh vụn kim loại, tức là dùng cho việc phá dỡ nhà cửa công trình (demolition).

Hệ thống xe thùng cố định và trang bị: hệ thống này được sử dụng rộng rãi để thu gom mọi loại chất thải rắn. Những hệ thống này được sử dụng tùy thuộc vào số lượng chất thải rắn cần thu dọn và số điểm (nguồn) tạo chất thải rắn.

Hệ thống này có hai loại chính:

+ Hệ thống với bộ nén và tự bốc dỡ (cơ khí): thường để vận chuyển chất thải rắn đến khu trại, bãi thải vệ sinh, trạm trung chuyển hoặc trạm xử lý chất thải rắn .

Loại này khá đa dạng về hình dáng và kích thước. Tuy nhiên có nhược điểm là không thu gom được các loại chất thải rắn nặng, cồng kềnh như cửa công nghiệp, công trường xây dựng, phá dỡ công trình...

+ Hệ thống với xe bốc dỡ thủ công: loại này phổ biến dùng để chuyên chở bốc dỡ chất thải rắn ở các khu nhà ở. Loại bốc dỡ thủ công có hiệu quả hơn loại bốc dỡ cơ giới trong các khu nhà ở bởi vì lượng chất thải rắn cần bốc xếp ở rải rác các nơi với số lượng ít, thời gian tiếp xúc , bốc xếp ngắn.

4.3.2. Ý nghĩa kinh tế của hoạt động trung chuyển (transper oporation) và vận chuyển chất thải rắn

Hoạt động trung chuyển và vận chuyển chất thải rắn bao gồm các động tác: chất thải rắn – thùng chứa (hoặc bản thân các xe thu gom) – chở đến nơi tập kết. Hoạt động trung chuyển có thể kinh tế khi :

- Các xe thu gom nhỏ bốc xúc thủ công được dùng để thu gom chất thải rắn sinh hoạt và chở đi xa;
- Lượng chất thải rắn nhiều phải chở đi rất xa;
- Có trạm trung chuyển với một số xe thu gom.

4.3.3.Nhu cầu lao động

Nhu cầu lao động tùy thuộc vào việc tổ chức thu gom và loại hệ thống xe thu gom.

+ Hệ xe thùng di động: Nhu cầu nhân lực chỉ cần một người vừa lái xe, vừa chất đầy chất thải lên xe, vừa đổ dỡ chất thải rắn tại bãi chôn lấp. Tuy nhiên để an toàn thường biên chế hai người (người lái và người phụ). Người lái chính có trách nhiệm vận hành máy, cho máy hoạt động... Người phụ có nhiệm vụ đóng mở xe xích, cấp tời khi bốc dỡ chất thải rắn. Trường hợp với chất thải rắn nguy hại, nhất thiết phải bố trí hai nhân lực.

+ Hệ xe thùng cố định (bóc dỡ cơ giới): cũng như đối với hệ thống xe thùng di động. Khi có hai người thì người lái chính còn phải giúp người lái phụ trong việc cùng nâng các thùng rác đổ vào xe, hạ thùng về vị trí.

Khi có nhiều điểm thu gom tản mạn xe không đến từng nơi được cần phải kiêng thùng rác từ nơi đặt đến xe thu gom hoặc đưa thùng không về nơi đặt... thì cần phải có 3 người.

+ Hệ thùng xe cố định (bóc dỡ thủ công): cũng yêu cầu từ 1-3 người tùy thuộc loại công tác thu gom và trang bị dụng cụ thu gom. Khi thu gom chất thải rắn ở lề đường, ngõ xóm lối đi chỉ cần 1 người. Khi địa bàn rộng, nhiều sân bãi sau nhà ... cần nhiều người (3 người)

4.4. Phân tích hệ thống thu gom

Để xét nhu cầu về dụng cụ, phương tiện, nhân công đối với hệ thống thu gom, người ta phải xác định thời gian, đơn vị, định mức, thời gian hoàn thành từng nhiệm vụ, công đoạn. Bằng cách phân chia các hoạt động người ta có thể:

- Xác định các số liệu thiết kế, tổ chức và xác lập các mối quan hệ trong hệ thống.
- Đánh giá các phương án trong hoạt động thu gom chất thải rắn và kiểm soát các vị trí đặc biệt.

4.4.1. Sơ đồ hóa hệ thống thu gom

Để mô hình hóa hệ thống thu gom chất thải rắn người ta phải phân biệt từng nhiệm vụ, từng công đoạn.

4.4.2. Phân tích hệ thống vận chuyển

Quá trình vận chuyển bao gồm 4 thao tác cơ bản là: Bốc xếp – chuyên chở - các thao tác tại điểm tập trung – hoạt động ngoài hành trình.

Bốc xếp: thời gian để bốc xếp chất thải rắn từ thùng lên xe được tính toán như sau:

- Với hệ thống xe thùng di động kiểu thông thường (hình 4.1a)

$$T_{\text{Bốc xếp}} = T_{\text{Đặt thùng không xuống}} + T_{\text{Di chuyển}} + T_{\text{Bốc xếp lên xe}} \quad (4-1)$$

- Với hệ thống xe thùng tách rời kiểu thay thùng (hình 4.1b):

$$T_{\text{Bốc xếp}} = T_{\text{Bốc xếp lên xe}} + T_{\text{Đặt thùng không xuống}} \quad (4-2)$$

- Với hệ thống xe thùng cố định:

$$T_{\text{Bốc xếp}} = N_t \cdot T_{\text{bốc xếp lên xe}} + (N_p - 1) \cdot T_{\text{hành trình thu gom}} \quad (4-3)$$

Trong đó:

$T_{\text{đặt thùng}}$: Thời gian đặt một thùng không xuống (phút/ thùng)

$T_{\text{di chuyển}}$: Thời gian di chuyển trung bình giữa các vị trí đặt thùng chất thải rắn (phút/điểm, phút/chuyến).

$T_{\text{bốc xếp lên xe}}$: Thời gian bốc xếp các thùng chứa đầy chất thải rắn lên xe (phút/chuyến)

N_t : Số thùng chất thải rắn làm đầy 1 chuyến xe (thùng/chuyến)

$T_{\text{hành trình thu gom}}$: Thời gian di chuyển trung bình giữa các vị trí đặt thùng chứa đối với hệ thống xe cố định.

Cần lưu ý rằng khi tính toán phải chuyển đổi đơn vị thời gian phút thành giờ.

Chuyến chở: thời gian chuyên chở là thời gian vận chuyển chất thải rắn từ các vị trí đặt các thùng chứa chất thải rắn tới điểm tập trung (trạm trung chuyển, trạm xử lý hoặc bãi chôn lấp)

Với hệ thống xe thùng di động (tách rời):

$$T_{\text{chuyên chở}} = t_{\text{từ điểm tập kết - điểm tập trung}} + t_{\text{bãi tập trung - điểm tập kết tiếp theo}} \quad (4-4)$$

Với hệ thống xe thùng cố định:

$$T_{\text{chuyên chở}} = t_{\text{từ điểm cuối của hành trình - điểm tập trung}} + t_{\text{điểm tập trung - điểm đầu của hành trình tới}} \quad (4-5)$$

Thao tác tại bãi thải: Thời gian thao tác tại bãi thải được xác định như sau:

$$T_{\text{bãi}} = t_{\text{bốc dỡ}} + t_{\text{chờ đợi}} \quad (4-6)$$

Thời gian hoạt động ngoài hành trình: Bao gồm thời gian không hiệu quả (thời gian vô ích):

- + Thời gian tính toán để kiểm tra phương tiện;
- + Thời gian đi từ cơ quan tới vị trí bốc xếp đầu tiên;
- + Thời gian khắc phục do ngoại cảnh gây ra;
- + Thời gian bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị.

Đây là thời gian bắt buộc phải chi phí. Ngoài ra hoạt động của ngoài hành trình còn bao gồm thời gian không bắt buộc:

- + Thời gian kéo dài khi ăn uống, nghỉ ngơi và thời gian chờ đợi, nói chuyện.

Thông thường để tính đến thời gian này người ta sử dụng hệ số ngoài hành trình W. Hệ số ngoài hành trình W có giá trị dao động từ 0,10 – 0,25 ; đa số trường hợp W = 0,15.

4.5.XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ TÍNH TOÁN ĐỐI VỚI HỆ VẬN CHUYỂN HỆ THỐNG XE THÙNG DI ĐỘNG (TÁCH RỜI).

Thời gian yêu cầu cho một chuyến , một hành trình của một xe(gọi tắt là một chuyến xe):

$$T_{\text{yêu cầu}} = (T_{\text{bốc xếp}} + T_{\text{chuyên chở}} + T_{\text{bãi}}) . 1 / (1 - W) \quad (4-7)$$

Trong đó:

$T_{\text{yêu cầu}}$: Thời gian yêu cầu cho một chuyến xe (giờ/chuyến).

$T_{\text{bốc xếp}}$: Thời gian bốc xếp cho một chuyến xe (giờ/chuyến) được xác định theo công thức (4-1), (4-2) và (4-3).

Thời gian bốc xếp và bốc dỡ thường ít thay đổi.

$T_{\text{chuyên chở}}$: Thời gian chuyên chở cho một chuyến ($T_{\text{chuyên chở}} = a + bx$) (4-8)

Thời gian chuyên chở phụ thuộc vào chiều dài quãng đường và tốc độ của xe. Kết quả phân tích nhiều số liệu cho thấy thời gian chuyên chở có thể biểu thị gần đúng theo công thức (4-8).

a : Hằng số thực nghiệm (giờ/chuyến).

$$a = 0,060$$

b : Hằng số thực nghiệm (giờ/km)

$$b = 0,042$$

x : khoảng cách vận chuyển cho một chuyến đi và về (km/chuyến).

$T_{\text{bãi}}$: Thời gian thao tác ở bãi thải (giờ/chuyến) được xác định theo công thức (4-6).

Từ công thức (4-7) và (4-8) ta có:

$$T_{\text{yêu cầu}} = (T_{\text{bốc xếp}} + T_{\text{bãi}} + a + bx) / (1 - W) \quad (4-9)$$

Trong đó W: hệ số ngoài hành trình

Số chuyến xe thực hiện được trong một ngày:

$$N_{\text{ngày}} = \frac{H}{T_{\text{yêu cầu}}} = \frac{H(1 - W)}{(T_{\text{bốc-xếp}} + T_{\text{bãi}} + T_{\text{chuyên-cho}})} \quad (4-10)$$

Trong đó:

$N_{\text{ngày}}$: số chuyến xe thực hiện được trong một ngày (chuyến/ngày);

H : Số giờ làm việc trong ngày (giờ/ngày)

Thời gian yêu cầu làm việc trong một tuần:

$$D_w = X_w(T_{\text{bốc xếp}} + T_{\text{bãi}} + T_{\text{chuyên chở}}) \frac{1}{(1-W)H} \quad (4-11)$$

Trong đó:

D_w : Số ngày yêu cầu làm việc trong một tuần;

X_w : Số chuyến xe yêu cầu trong một tuần (chuyến/tuần);

$$X_w = \frac{V_w}{V \cdot f} \quad (4-12)$$

V_w : Lượng chất thải rắn tạo ra trong một tuần (m^3 /tuần);

V : Thể tích trung bình của xe (m^3 /chuyến);

f : Hệ số sử dụng dung tích xe tính theo tải trọng, thường $f = 0,8$

Lưu ý: có thể tính toán X_w theo công thức (4-12) sau đó làm tròn số.

Xác định nhu cầu lao động (NCLĐ): Nhu cầu lao động được xác định theo công thức sau:

Số ngày công lao động/1tuần = $D_w \times$ Số người cần phục vụ.

4.6. XÁC ĐỊNH CÁC THÔNG SỐ TÍNH TOÁN ĐỐI VỚI HỆ VẬN CHUYỂN HỆ THỐNG XE THÙNG CỐ ĐỊNH

Do có sự khác nhau trong khâu bốc xếp nên ta phải xét các trường hợp khác nhau:

a) Bốc xếp cơ giới

Thời gian yêu cầu cho một chuyến xe:

$$T_{\text{yêu cầu}} = (T_{\text{bốc xếp}} + T_{\text{bãi}} + a + bx) \frac{1}{1-W} \quad (4-13)$$

Trong đó: $T_{\text{bốc xếp}}$: được xác định theo công thức (4-3)

$$T_{\text{bốc xếp}} = N_t \cdot T_{\text{bốc thùng lên xe}} + (N_p - 1) \cdot T_{\text{hành trình thu gom}} \quad (4-14)$$

$T_{\text{bãi}}$: Thời gian thao tác ở bãi thải (giờ/chuyến);

Các thông số a, b, x như đã giải thích ở công thức (4-8), (4-9);

N_t : số thùng chất thải làm đầy một chuyến xe;

N_p : số điểm bốc xếp cho một chuyến xe;

Số thùng chất thải làm đầy một chuyến xe được xác định:

$$N_t = \frac{V.r}{V_t.f}$$

Trong đó:

N_t : Số thùng chất thải rắn làm đầy một chuyến xe (thùng/chuyến);

V : Dung tích trung bình của thùng xe (m^3 /chuyến);

r : Hệ số đầm nén $r = 2$

V_t : Dung tích trung bình của mỗi thùng chất thải rắn (m^3 /thùng);

f : Hệ số sử dụng (dung tích) của thùng nhưng tính theo trọng lượng.

Số chuyến xe yêu cầu thực hiện trong một tuần:

$$X_w = \frac{V_w}{V.r} \text{ (chuyến/tuần)} \quad (4-15)$$

Trong đó:

V_w : Lượng chất thải rắn được tạo ra trong một tuần (m^3 /tuần);

V,r : Dung tích trung bình của thùng xe (m^3 /chuyến) và hệ số đầm nén $r = 2$

Thời gian yêu cầu làm việc trong một tuần:

$$D_w = X_w(T_{\text{bốc xếp}} + T_{\text{bãi}} + T_{\text{chuyên chở}}) \frac{1}{(1-W)H} \quad (4-16)$$

Trong đó:

D_w : Số ngày yêu cầu làm việc trong một tuần;

X_w : Số chuyến xe yêu cầu trong một tuần (chuyến/tuần);

$$X_w = \frac{V_w}{C.f} \quad (4-17)$$

V_w : lượng chất thải rắn được tạo ra trong 1 tuần (m^3 /tuần);

C : thể tích trung bình của thùng xe (m^3 /chuyến);

f : hệ số sử dụng dung tích thùng xe theo tải trọng, thường $f = 0,8$;

H : thời gian làm việc trong ngày (giờ/ngày);

Nếu làm tròn số chuyến trong ngày thì thời gian làm việc trong một ngày là:

$$H = N_{\text{ng}}(T_{\text{bốc xếp}} + T_{\text{bãi}} + T_{\text{chuyên chở}}) \frac{1}{1-W} \quad (4-18)$$

Hay :

$$H = N_{ng}(T_{bốc\ xếp} + T_{bãi} + a + bx) \frac{1}{1-W} \quad (4-18a)$$

N_{ng} : số chuyến xe thực hiện trong một ngày (chuyến/ngày).

Sau đó tiếp tục xác định được nhu cầu lao động và số lượng xe cần thiết vận chuyển chất thải rắn .

b) Bốc xếp thủ công

Việc phân tích vận chuyển tập trung chất thải rắn bằng thủ công cho thấy:

- Nếu biết H là thời gian làm việc trong ngày (giờ/ngày);
- Nếu biết N_{ng} là số chuyến xe làm việc trong ngày (chuyến/ngày)

Theo công thức (4-15) tính được thời gian bốc xếp $T_{bốc\ xếp}$ và tính được các thông số khác.

Số điểm cần bốc xếp cho một chuyến xe:

$$N_p = 60 \cdot T_{bốc\ xếp} \cdot \frac{N}{t_p} \quad (4-19)$$

Trong đó:

N_p : Số điểm cần bốc xếp cho một chuyến xe (điểm/chuyến);

$T_{bốc\ xếp}$: Thời gian bốc xếp cho một chuyến (giờ/chuyến);

60 : Hệ số đổi từ giờ sang phút;

N : Số người tham gia bốc xếp, thu dọn (người)

t_p : Thời gian bốc xếp thu dọn cho một điểm chất thải rắn (người/phút/điểm);

Dung tích của thùng xe được xác định khi biết số điểm cần bốc xếp cho một chuyến xe (N_p):

$$V = V_p \cdot N_p \times \frac{1}{r} \quad (4-20)$$

Trong đó:

V : dung tích trung bình của thùng xe (m^3 /chuyến);

V_p : lượng chất thải rắn của một điểm (m^3 /điểm);

r : tỷ số đầm nén;

Số chuyến xe yêu cầu trong một tuần:

$$N_w = T_p \frac{F}{N_p} \quad (4-21)$$

Trong đó:

T_p : Tổng số điểm cần bốc xếp (điểm);

F : Tần suất (số lần) thu gom trong một tuần $F = 2 \div 3$ (lần/tuần);

Nhu cầu lao động hàng tuần:

$$NC = \frac{D_w}{T_w} \quad (4-22)$$

Trong đó:

NC : nhân công hay số người lao động cần thiết trong một tuần;

D_w : số ngày làm việc trong tuần (ngày/tuần);

T_w : tổng thời gian làm việc của một người trong 1 tuần (giờ/người.tuần);

Số lượng xe yêu cầu cho công tác vận chuyển:

$$X_{\text{yêu cầu}} = \frac{D_w}{5 \div 6} \quad (4-23)$$

Các số liệu trung bình để tính nhu cầu trang thiết bị và nhu cầu lao động đối với các hệ thu gom được trình bày ở bảng 4.3.

Loại xe	Phương pháp bốc xếp	Tỷ lệ đầm nén (r)	Thời gian cần thiết để bốc xếp nhắc thùng và đặt thùng không về vị trí $T_{\text{bốc xếp}}$ (h/chuyến)	Thời gian cần để đổ thùng chứa đầy CTR $T_{\text{bốc xếp}}$ (h/thùng)	Thời gian ở bãi thải khu trại $T_{\text{bãi}}$ (h/chuyến)
Hệ xe thùng di động					
Xe nâng	Cơ giới	-	0,067		0,053
Xe sàn nghiêng		-	0,40		0,127
Xe có tời kéo		2 – 4	0,40		0,133
Hệ xe thùng cố định					
Có bộ nén	Cơ giới	2 – 2,5		0,05	0,10
Có bộ nén	Thủ công	2 – 2,5		-	0,10

4.7. CHỌN TUYẾN ĐƯỜNG THU GOM VẬN CHUYỂN

Sau khi xác định được thông số tính toán với nhu cầu vận chuyển chung như máy móc, thiết bị, nhân công, thì phải vạch tuyến thu gom sao cho hợp lý.

4.7.1. Các yếu tố cần xét đến khi chọn tuyến đường vận chuyển

- Xét đến chính sách và quy tắc hiện hành có liên quan tới việc tập trung chất thải rắn, số lần thu gom 1 tuần;
- Điều kiện làm việc của hệ thống vận chuyển, các loại xe, máy vận chuyển;
- Tuyến đường cần phải chọn sao cho lúc bắt đầu và kết thúc hành trình phải ở đường phố chính;
- Ở địa hình dốc thì hành trình nên xuất phát từ điểm cao xuống thấp;
- Chất thải phát sinh tại các nút giao thông, khu phố đông đúc thì phải được thu gom vào các giờ có mật độ giao thông thấp;
- Nguyên nhân nguồn tạo thành chất thải rắn với khối lượng lớn cần phải tổ chức vận chuyển vào lúc ít gây ách tắc, ảnh hưởng cho môi trường ;
- Những vị trí có chất thải rắn ít và phân tán thì việc vận chuyển phải tổ chức thu gom cho phù hợp.

4.7.2. Tạo lập tuyến đường vận chuyển

- Chuẩn bị bản đồ vị trí các điểm tập trung chất thải rắn trên đó chỉ rõ số lượng, thông tin nguồn chất thải rắn;
- Phải phân tích thông tin và số liệu, cần thiết phải lập bảng tổng hợp thông tin;
- Phải sơ bộ chọn tuyến đường theo 2 hay 3 phương án;
- So sánh các tuyến đường cân nhắc bằng cách thử dần để chọn được tuyến đường hợp lý;

4.8. CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ THU GOM RÁC BỤI ĐƯỜNG

4.8.1. Rác mặt đường ở các đô thị

Rác trên các mặt đường đô thị được hình thành do nhiều nguồn: do hàng hóa ven đường, do người bộ hành, do sự phóng uế của gia đình ở mặt đường, do rơi vãi của các phương tiện chuyên chở vật liệu xây dựng, do các phương tiện giao thông mang đất, do bụi...Do vậy rác trên mặt đường rất đa dạng về chủng loại, về kích thước, về hình dạng và khối lượng riêng:

- Loại nhỏ như hạt cát, bụi;
- Loại lớn như trang giấy, viên đá, mảnh gạch;
- Loại nhẹ như mùt, miếng bông;
- Loại nặng như hòn gạch, viên đá lớn.

Độ ẩm của rác mặt đường thay đổi lớn phụ thuộc vào sự thay đổi thời tiết. Thành phần của rác mặt đường thay đổi phụ thuộc vào tính chất của khu phố (công chức hay buôn bán).

4.8.2. Công nghệ và phương thức thu gom rác mặt đường

Công nghệ và phương thức thu gom thay đổi phụ thuộc và các điều kiện cụ thể. Có những phương thức sau:

- Thu gom bằng thủ công (quét tay) và bằng xe cơ giới;
- Thu gom khô và có tưới nước ;
- Thu gom 1 giai đoạn và 2 giai đoạn (thô và sạch);

4.8.3. Các thiết bị thu gom bụi đường

a. Theo nguyên tắc thu gom:

- Xe quét và dồn rác bụi thành đồng dọc theo lề đường;
- Xe quét thu rác bụi: làm sạch mặt đường bằng quét và thu đựng trong thùng chứa riêng;
- Xe hút rác bụi: làm sạch và vận chuyển bằng hút;
- Xe quét – hút rác bụi;
- Xe thu gom đặc biệt: dùng để thu các vật thể có khối lượng lớn.

b. Theo dẫn động:

- Xe dẫn động chung: quạt gió và chổi quét đều được dẫn động bằng động cơ của xe cơ sở qua các bộ trích công suất và bộ truyền;

- Xe dẫn động riêng: có trang bị thêm một nguồn động lực (máy nổ) để quay quạt hút và chổi quét. Tốc độ quạt và chổi quét sẽ độc lập với tốc độ chuyển động của xe. Để dẫn động quay chổi quét, người ta sử dụng ngay động cơ của xe cơ sở qua bộ trích công suất. Với dẫn động riêng quạt gió luôn làm việc ổn định không phụ thuộc vào tốc độ xe chạy, do vậy mặt đường luôn được làm sạch, không phụ thuộc vào tốc độ di chuyển của xe trên đường.

- Ngoài ra còn phân biệt : xe thu gom khô và tưới nước .

4.8.4. Chọn công nghệ , phương thức thu gom rác bụi đường

Do rác bụi mặt đường phức tạp, đa dạng nên chọn phương thức thu gom 2 giai đoạn:

Thu gom khô: quét dọn rác nặng có kích thước lớn bằng quét thủ công.

- Quét dọn sạch bụi: dùng xe hút ở dạng khô (không tưới ẩm) sử dụng phương thức quét hút khô để làm kết cấu xe đơn giản và tránh các phiền phức do phải bổ sung nước khi làm việc trên đường, xe quét hút thu gom bụi và rác nhỏ, nhẹ còn lại trên đường sau khi đã làm sạch

các rác nặng kích thước lớn. Xe quét hút có kích thước nhỏ với các tính năng sẽ được nêu ở các mục 4.9.2.

4.9. CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ THU GOM PHÂN XÍ MÁY

4.9.1. Các loại công nghệ thu chuyển

Công nghệ thu gom và vận chuyển ở các bể xí tự hoại và bán tự hoại bao gồm các phương thức sau:

- Hút và chuyển phân bằng xe hút phân chuyên dùng;
- Múc thủ công và chuyển bằng các phương tiện thô sơ;

Hình thức sau thường áp dụng đối với các công trình vệ sinh tại các vị trí ngõ hẹp, ngoài tầm với của các loại xe hút phân hiện có.

4.9.2. Công nghệ và thiết bị hút chuyển phân xí tự hoại

1. Dùng xe hút chuyển cỡ nhỏ:

Theo giải pháp này để có thể tiếp cận được các bể xí ở trong xóm sâu ngõ hẹp cần chế tạo loại xe hút phân có kích thước nhỏ song năng lực hút lớn. Kích thước bao của xe hút không lớn hơn 4200×2500 mm. Kích thước vệt bánh xe không lớn hơn: dài \times rộng = 2700×1500 mm. Dung tích thùng chứa không ít hơn 2m^3 , cự ly hút không ít hơn 70m trên cùng độ cao với bể xí.

Giải pháp này, xe hút trực tiếp tiếp cận bể phốt, hút phân vào thùng chứa đặt trên xe rồi chuyển đến nơi xả.

Dùng thiết bị này không những mở rộng được phạm vi hoạt động của xe hút chuyển phân, vươn sâu vào các bể xí ở xóm sâu ngõ hẹp mà còn mang lại lợi ích kinh tế lớn cho các bể phốt dung tích nhỏ hơn $1,5\text{m}^3$. Với các bể phốt đó khi dùng xe hút loại nhỏ sẽ giảm được chi phí so với khi thuê xe có tải trọng và dung tích lớn. Điều đáng khích lệ là số lượng các bể phốt có dung tích dưới $1,5\text{m}^3$ là đa số hiện nay.

2. Dùng liên hợp bơm hút đẩy:

Theo giải pháp này thì ngoài xe bơm hút cỡ nhỏ kể trên cần chế tạo thêm một rơmoóc bơm đẩy chuyên dùng có kích thước nhỏ. Kích thước bao của xe rơmoóc này không lớn hơn: dài \times rộng = 1400×800 mm. Năng lực bơm đẩy không nhỏ hơn:

- Chiều cao hút $H = 2\text{m}$
- Chiều xa đẩy $L = 250\text{m}$

3. Đặc tính kỹ thuật của xe hút phân (loại Multicar)

- Trọng lượng không tải	:	1950	kg
- Trọng lượng đầy tải	:	3950	kg
- Phân bố tải trọng			
Trục trước	:	1450	kg
Trục sau	:	2500	kg
- Dung tích thùng chứa	:	2	m ³
- Dung tích chứa cho phép	:	1,5	m ³
- Năng suất hút	:	30	m ³ /h
- Cự ly hút cho phép	:	80	m
- Kích thước bao			
Dài	:	4380	mm
Rộng	:	1700	mm
Cao	:	2520	mm

Sơ đồ một số loại xe thu gom và vận chuyển chất thải rắn đô thị được trình bày ở hình 4.3.

Chương 5 XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ

5.1. CƠ SỞ LỰA CHỌN PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ

Mục tiêu của xử lý chất thải rắn là giảm hoặc loại bỏ các thành phần không mong muốn trong chất thải như các chất độc hại, không hợp vệ sinh, tận dụng vật liệu và năng lượng trong chất thải. Các kỹ thuật xử lý chất thải rắn có thể là các quá trình:

- Giảm thể tích cơ học (nén, ép);
- Giảm thể tích hóa học (đốt);
- Giảm kích thước cơ học (băm, cắt, nghiền..);
- Tách loại theo từng thành phần (thủ công hoặc cơ giới);
- Làm khô và khử nước (giảm độ ẩm của cặn);

Khi lựa chọn các phương pháp xử lý chất thải rắn cần xem xét các yếu tố sau:

- Thành phần tính chất chất thải rắn:
 - Thành phần và tính chất chất thải rắn sinh hoạt;
 - Thành phần và tính chất chất thải rắn công nghiệp;
 - Thành phần nguy hại và không nguy hại;
- Tổng lượng chất thải rắn cần được xử lý;
- Khả năng thu hồi sản phẩm và năng lượng;
- Yêu cầu bảo vệ môi trường .

5.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN

Các phương pháp có thể áp dụng để xử lý chất thải rắn đô thị bao gồm:

a) Phương pháp cơ học:

- Tách kim loại, thủy tinh, giấy ra khỏi chất thải;
- Làm khô bùn bề phốt (sơ chế);
- Đốt chất thải không có thu hồi nhiệt;
- Lọc , tạo rắn đối với các chất thải bán lỏng;

b) Phương pháp cơ lý:

- Phân loại vật liệu trong chất thải;
- Thủy phân;
- Sử dụng chất thải như nhiên liệu;
- Đúc , ép các chất thải công nghiệp để làm vật liệu xây dựng .

c) Phương pháp sinh học:

- Chế biến phân ủ sinh học;
- Metan hóa trong các bể thu hồi khí sinh học.

Đối với chất thải rắn sinh hoạt, do có thành phần chất hữu cơ chiếm tỷ trọng lớn (44-50% trọng lượng) nên có thể tận dụng để sản xuất phân hữu cơ, cung cấp cho khu vực ngoại thành để cải tạo đất nông nghiệp, và như vậy việc áp dụng phương pháp ủ đối với thành phần hữu cơ sẽ phù hợp.

Các thành phần chất dễ cháy như giấy vụn, giẻ rách, nhựa, cao su, da, cây gỗ mà không còn khả năng tái chế có thể dùng phương pháp đốt để giảm thể tích sau đó chôn lấp, loại này thường chiếm từ 5-10% trọng lượng chất thải rắn đô thị.

Thành phần chất tái chế được thu hồi để tái sử dụng bao gồm chủ yếu là thủy tinh (0,31-2,1%); kim loại (1,02-5,0%), giấy, chất dẻo (4,71-9,5%).

Chất thải rắn xây dựng và các thành phần không cháy được khác như vỏ ốc, xương, gạch đá, sành sứ và tạp chất khó phân hủy chiếm từ 38,5-27,5% đưa đi san nền hoặc chôn lấp trực tiếp tại bãi chôn lấp.

Đối với các loại bùn, phân sử dụng phương pháp ủ sinh học (composting) chung với thành phần hữu cơ trong rác thải sinh hoạt.

Các phế thải của các quá trình sản xuất công nghiệp được phân loại từ xí nghiệp để thu hồi phần có tái chế, phần loại bỏ, tùy theo mức độ nguy hiểm, độc hại phải áp dụng các biện pháp xử lý đặc biệt để đưa đi chôn lấp.

Hiện nay trên toàn thế giới đã có một số công nghệ mới xử lý, chế biến chất thải công nghiệp và phế thải xây dựng được liên kết lại bằng chất lỏng hỗn hợp và polime hóa và đúc ép, để tạo thành các tấm, khối vật liệu dùng trong xây dựng. Một số hãng ở Nhật Bản và Hòa Kỳ đã giới thiệu công nghệ này ở nước ta như công nghệ pasta, hydromex. Việc áp dụng các công nghệ trên theo giới thiệu của các hãng Nhật Bản và Hòa Kỳ cho phép tận dụng những chất thải công nghiệp, giảm các chi phí xử lý, chôn lấp... Việc một số chất độc hại được đúc ép và polyme hóa có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường và mức độ nguy cơ đó như thế nào còn được xem xét. Tuy nhiên mức ô nhiễm đó nhỏ hơn nhiều so với việc chôn lấp đơn thuần các chất thải này trong các bãi chôn lấp.

Thành phần chất thải bệnh viện bao gồm các loại bông băng, gạc, các loại kim tiêm, ống tiêm, các chi thể và tổ chức mô cắt bỏ, chất thải sinh hoạt của bệnh nhân. Trừ chất thải sinh hoạt ra, các loại này hầu hết đều chứa vi trùng và mầm bệnh có thể lây lan và truyền bệnh. Biện pháp tốt nhất để xử lý là đốt để diệt trùng và giảm thể tích, phần tro đưa đi chôn lấp.

Thành phần chất phóng xạ, các kim loại nặng, chất độc hại, các chất dễ cháy, dễ nổ, các chất thuộc loại axit, bazơ, các hóa chất độc... Với các chất thuộc loại này cần phải được thu gom, xử lý và chôn lấp riêng.

5.2.1. Xử lý sơ bộ chất thải rắn đô thị

Giảm thể tích bằng phương pháp cơ học

Nén rác là một khâu quan trọng trong quá trình xử lý chất thải rắn. Ở nhiều đô thị, một số phương tiện vận chuyển chất thải rắn được trang bị thêm bộ phận cuốn ép và nén rác, điều này góp phần làm tăng sức chứa của xe và tăng hiệu suất chuyên chở cũng như kéo dài thời gian phục vụ cho bãi chôn lấp. Các thiết bị nén ép có thể là các máy nén cố định và di động hoặc các thiết bị nén ép cao áp.

+ Máy nén ép cố định được sử dụng ở các khu vực:

- Vùng dân cư
- Công nghiệp nhẹ hoặc thương mại
- Công nghiệp nặng
- Trạm trung chuyển với lực ép nhỏ hơn $689,5 \text{ kN/m}^2$

+ Máy ép di động được sử dụng cho:

- Các xe trung chuyển với khối lượng lớn
- Côngtenơ
- Các thùng chứa đặc biệt

Giảm thể tích bằng phương pháp hóa học: chủ yếu bằng phương pháp trung hòa, hóa rắn kết hợp với các chất phụ gia đông cứng, khi đó thể tích của chất thải có thể giảm đến 95%.

Giảm thể tích bằng phương pháp cơ học: chủ yếu là dùng phương pháp cắt hoặc nghiền.

Tách, phân chia các hợp phần của chất thải rắn: Để thuận tiện cho việc xử lý, người ta phải tách, phân chia các hợp phần của chất thải rắn. Đây là quá trình cần thiết trong công nghệ xử lý để thu hồi tài nguyên từ chất thải rắn, dùng cho quá trình chuyển hóa biến thành sản phẩm hoặc

cho các quá trình thu hồi năng lượng sinh học. Hiện nay người ta áp dụng các phương pháp tách, phân chia các hợp phần trong chất thải rắn bằng thủ công hoặc bằng cơ giới.

- Bằng phương pháp thủ công: Dùng sức người
- Bằng phương pháp cơ giới: Trong công nghệ có sấy khô, nghiền, sau đó mới dùng thiết bị tách (quạt gió, cyclon)

Vị trí tách, phân chia các hợp phần có thể như sau:

- Tách ngay từ nguồn chất thải rắn
- Tách tại trạm trung chuyển
- Tách ở trạm tập trung khu vực
- Tách tại trạm xử lý chất thải rắn : phục vụ cho việc xử lý sao cho có hiệu quả
- Tách kim loại ra khỏi chất thải rắn , tách các loại giấy, catton, polietylen

Khối lượng và các hợp phần được tách, phân chia phụ thuộc vào vị trí phân tách. Điển hình nhất là các loại giấy vụn, catton, thủy tinh, kim loại màu (nhôm, đồng), kim loại đen (sắt, thép), chất dẻo...

- a) *Tách các hợp phần chất thải rắn bằng quạt gió(trọng lực)*: phương pháp này được sử dụng nhiều trong công nghệ tách hợp phần của chất thải rắn khô. Các hợp phần có trọng lực nhẹ chủ yếu là hữu cơ tách khỏi hợp phần nặng chủ yếu là vô cơ.

Sơ đồ hệ thống quạt gió được sử dụng để phân tách các hợp phần trong chất thải rắn được thể hiện ở hình 5.1

Nguyên tắc : Quạt gió hoạt động tạo áp lực lớn hơn áp lực khí quyển. Các chất nặng rơi xuống, vật nhẹ sẽ được cuốn theo luồng khí và được tách ra ở cyclon.

Trong thực tế, phương pháp này dùng để tách các vật nhẹ như giấy vụn, túi chất dẻo hoặc các vật liệu nhẹ khác khỏi hỗn hợp chất thải.

Chọn thiết bị phân chia bằng quạt gió: Việc lựa chọn thiết bị phân chia bằng quạt gió được dựa trên cơ sở như: đặc tính của vật liệu sau khi nghiền (kích thước hạt sau khi nghiền, hàm lượng ẩm còn lại sau khi sấy và nghiền); đặc điểm, tính chất vật liệu nhẹ cần tách; ngoài ra còn phụ thuộc vào các phương pháp vận chuyển chất thải từ nhà máy nghiền tới thiết bị phân chia , vận tốc treo, lưu lượng không khí, áp suất và phương pháp nạp chất thải rắn vào thiết bị phân chia.

Chú ý tỷ lệ chất thải trên 1 m³ không khí; các đặc điểm vận hành, yêu cầu bảo dưỡng, năng suất của thiết bị phân chia như mức ồn, khả năng gây ô nhiễm môi trường ...; đặc điểm của nhà xưởng, phương pháp nghiền và các vấn đề về môi trường .

Các loại thiết bị tách, phân chia hợp phần của chất thải rắn có thể chia thành các loại:

- Loại đơn giản
- Loại ziczac
- Loại rung
- Loại khác

Tỷ lệ chất thải rắn và không khí biến động từ 0,2 – 0,8 đối với vật liệu nhẹ. Vận tốc treo (lở) đối với thiết bị phân tách bằng khí được thể hiện ở bảng 5.1

Hợp phần	Vận tốc (m/s)	
	Thiết bị ziczac D = 50 mm	Trong ống thẳng đứng D = 150 mm
1. Túi chất dẻo	2	
2. Giấy bao gói khô, độ ẩm 25%	2 – 2,5	1,8
3. Giấy bao giấy khô đã được nghiền nhỏ với chu vi 25 mm	2,5	1,8
4. Loại hỗn hợp giấy báo, giấy catton	3	2
5. Giấy báo đã nghiền ẩm (độ ẩm 25%)	3,8	-
6. Loại giấy catton có sóng, nghiền khô	3,5 – 3,8	2 – 2,5
7. Giấy catton có sóng, cắt vuông, chu vi 25 mm	5	3,5
8. Vật liệu xốp dùng để đóng bao gói	3,8 – 5,1	-
9. Cao su bọt có diện tích 1,5 cm ²	11	-
10. Cao su cứng được nghiền nhỏ có diện tích 1,5 cm ²	17,5	-

c) *Tách các hợp phần từ chất thải rắn bằng từ:* phương pháp chung nhất để thu hồi sắt vụn từ chất thải rắn là dùng phân chia bằng từ. Vật liệu sắt thường được thu hồi sau khi cắt và trước khi phân chia bằng quạt gió hoặc sau khi cắt và phân chia bằng quạt gió. Ở một số trạm lớn, hệ

thống phân chia từ thường đặt ở đầu dây chuyền trước khi cắt. Khi chất thải là khối dễ cháy trong các lò đốt thành phố thì việc phân chia bằng từ có thể đặt sau khi đốt để tách các mảnh vụn kim loại ra khỏi tro đốt. Hệ thống thu hồi bằng từ cũng có thể đặt ở khu bãi thải. Những vị trí đặc biệt nơi vật liệu sắt cần thu hồi tùy thuộc mục tiêu cần đạt, chẳng hạn việc giảm-khử các đồ cũ, rách trong quá trình sơ bộ và thiết bị phân chia, mức độ trong sạch của sản phẩm cần đạt, hiệu quả thu hồi cần thiết. phương pháp này được áp dụng để thu hồi các kim loại sắt trong công nghiệp như : thu hồi sắt trong các nhà máy cơ khí hay thu hồi các thành phần sắt rỉ nhằm đảm bảo sự trong sạch của sản phẩm...

Chọn thiết bị phân chia, tách loại bằng từ: Việc lựa chọn thiết bị phân chia bằng từ được dựa trên các cơ sở sau:

- Vị trí thu hồi sắt
- Đặc tính chất thải có chứa sắt
- Lượng sắt có trong chất thải rắn nhiều hay ít..., sắt có kích thước lớn phải tách riêng, nghiền nhỏ
- Thiết bị nạp chất thải rắn tới thiết bị phân chia bằng từ.
- Đặc tính thiết kế, tải trọng, năng suất, kích thước của máy phân chia bằng từ, độ mạnh của từ.
- Nhu cầu về năng lượng bảo dưỡng của thiết bị.
- Môi trường: tiếng ồn, tình trạng khu trại, kho bãi, điều kiện tách từ.

Các thiết bị phân tách bằng từ gồm các loại như : Thiết bị phân tách bằng từ treo (a); từ kiểu trục (b); trống từ treo (c); kiểu băng tải (d). Sơ đồ thể hiện các thiết bị này được thể hiện ở hình 5.2.

b) Tách các hợp phần chất thải rắn bằng sàng

Sàng làm nhiệm vụ phân chia chất thải rắn có kích thước khác nhau thành 2 hoặc nhiều loại khác nhau tùy theo kích thước của sàng. Công việc này được thực hiện trong điều kiện khô hoặc điều kiện ướt, vị trí đặt sàng có thể đặt trước hoặc sau các công đoạn khác.

Thiết bị sàng: Thiết bị sàng có thể là các loại sàng rung, sàng trống quay và sàng đĩa. Phương pháp sàng có thể thủ công (chủ yếu dùng phương pháp thủ công để phân loại các thành phần mà

máy móc khó thực hiện) hoặc phương pháp cơ giới (dùng các máy thổi khí, hút từ cơ học). Sơ đồ các loại sàng được thể hiện ở hình 5.3.

Hiệu suất sàng (S) có thể được đánh giá theo phần trăm thu hồi vật liệu được tách ra so với lượng nạp vào:

$$S(\%) = \frac{U_x \cdot W_u}{F_x \cdot W_z} \quad (5-1)$$

Trong đó:

U_x : trọng lượng vật liệu qua sàng (kg/h)

F_x : trọng lượng vật liệu đưa vào sàng (kg/h)

W_u : trọng lượng phần vật liệu kích thước mong muốn

W_z : trọng lượng phần vật liệu kích thước mong muốn ở vật liệu đưa vào sàng.

Hiệu suất vận hành sàng = phần thu hồi \times phần lẫn vào

==> Hiệu suất vận hành sàng:

$$\eta = \frac{U \cdot W_u}{F \cdot W_z} \times \left[1 - \frac{U(1 - W_u)}{F(1 - W_z)} \right] \quad (5-2)$$

$$\eta = TH_c \times PL$$

Trong đó:

TH_c : phần vật liệu có thể thu hồi

PL : phần bị lẫn vào vật liệu thu hồi

$$PL = 1 - TH_k$$

TH_k : phần vật liệu thu hồi không mong muốn

5.2.2. Làm khô và khử nước

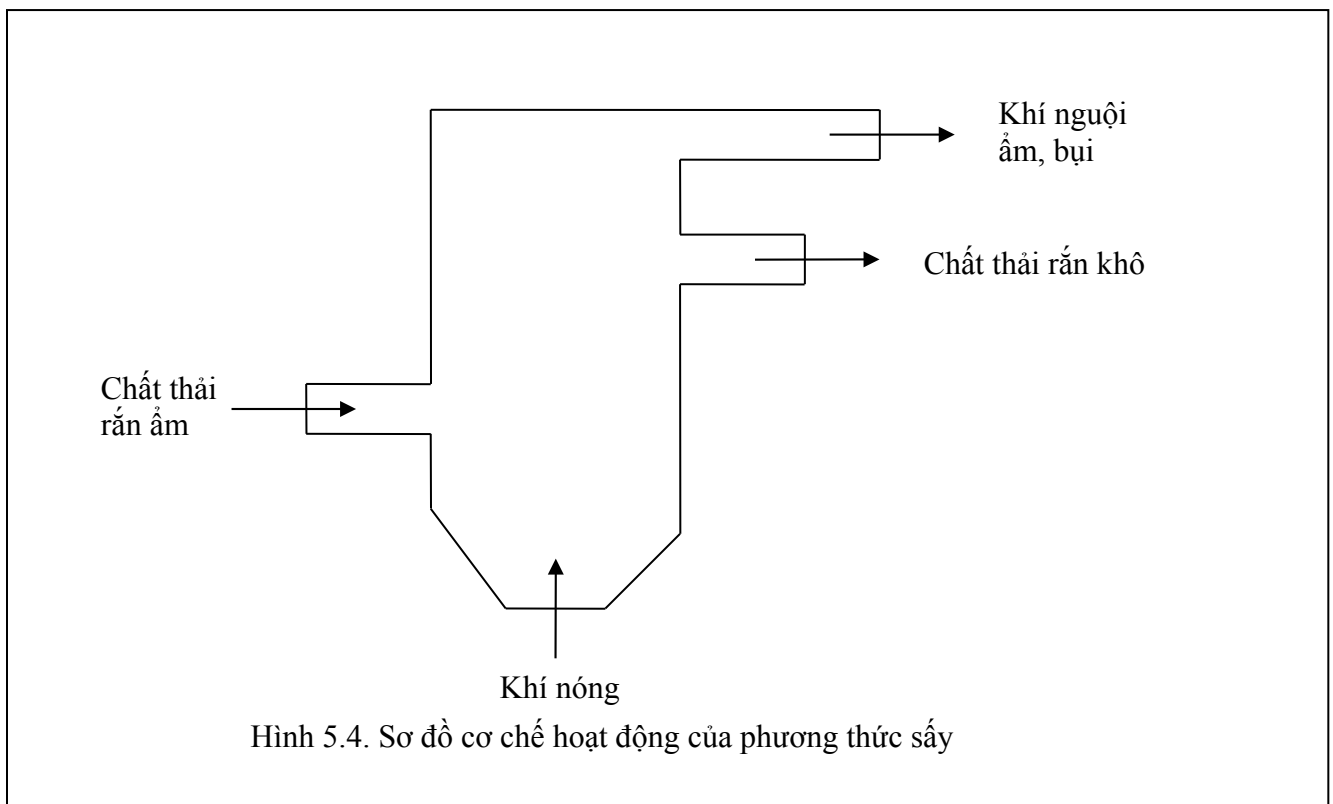
Ở nhiều trạm thu hồi năng lượng đốt phần nhẹ đã nghiền của chất thải cần được sấy khô sơ bộ để giảm lượng ẩm và giảm trọng lượng. Khi bùn cặn từ trạm xử lý nước thải cần được đốt cháy hoặc được sử dụng để làm nhiên liệu thì người ta phải khử nước trong bùn.

Phương pháp này chủ yếu sử dụng cho các loại chất là bùn xả ra từ các nhà máy xử lý nước và nước thải.

a) Các phương pháp chung

- Khử ẩm: khử ẩm là một khâu quan trọng trong xử lý chất thải rắn, đặc biệt khử ẩm bao giờ cũng trước công nghệ đốt. Khử ẩm có tác dụng giảm trọng lượng chất thải rắn.
- Sấy khô: trước khi xem xét thiết kế, chế tạo phải xét tới việc sử dụng nhiệt đối với các vật liệu cần sấy. Có những phương pháp sử dụng nhiệt sau đây:
 - + Đối lưu: chất mang nhiệt thường là không khí hoặc sản phẩm của quá trình cháy tiếp xúc trực tiếp với chất thải rắn.
 - + Truyền nhiệt: nhiệt được truyền gián tiếp bằng cách tiếp xúc giữa vật liệu ướt với bề mặt sấy khô.
 - + Bức xạ: nhiệt được truyền trực tiếp và đồng nhất từ vật sấy nóng đến vật liệu ướt bằng bức xạ nhiệt.

Sơ đồ chế độ hoạt động của phương thức sấy được thể hiện ở hình 5.4.



Trong các loại thiết bị sấy, thiết bị trống quay được sử dụng nhiều và tỏ ra có những ưu điểm, loại trống quay là loại có kết cấu đơn giản nhất. Qua trống vật liệu cần sấy và nguồn tác nhân nhiệt được đồng thời tiếp xúc với nhau trong quá trình vận chuyển đầu nọ tới đầu kia của trống.

- Đầu tiên vật liệu cần sấy được làm nóng lên và độ ẩm ban đầu của vật liệu giảm xuống.
- Vật liệu tiếp tục được sấy khô.
- Vật liệu được tăng lên đến nhiệt độ không chế. Lúc này lượng ẩm tương ứng đạt được ở cuối giai đoạn sấy.
- Thời gian vật liệu được sấy 30 – 45 phút. Để không chế người ta dùng van chạy để không chế thời gian lưu vật liệu trong ống sấy. Ở cửa xả phải chú ý khí có hơi nước và có thiết bị lọc khử bụi và xả không khí vào khí quyển.

Tốc độ trung bình của không khí trong ống cần thiết để vận chuyển các loại vật liệu được thể hiện ở bảng 5.2. Đặc tính của một số thiết bị sấy được trình bày ở bảng 5.3.

Bảng 5.2. Tốc độ trung bình của không khí trong ống cần thiết để vận chuyển các loại vật liệu

Vật liệu	Vận tốc không khí (m/phút)	Vật liệu	Vận tốc không khí (m/phút)
Hạt bụi	670,56	Bụi kim loại	670,56
Gỗ vụn, vỏ bào	914,4	Bụi chì	1524,1
Mạt cưa	609,6	Mạt bụi đồng	1219,0
Bụi nhỏ	609,6	Than bụi	1219,0
Bụi cao su	609,6		

Loại thiết bị sấy	Phương pháp vận hành
- Mâm quay trong lò	Vật liệu cần sấy khô được trải trên 1 mâm nổi tiếp từ trên xuống
- Băng liên tục	Vật liệu cần sấy được trải ở cửa băng trong lò. Băng truyền chất thải qua máy sấy, đầu băng này là chất thải rắn ẩm, đầu kia là chất thải rắn khô
- Trống quay	Trống hình trụ được đặt nghiêng so với phương ngang và quay liên tục
- Sàn giả lỏng	Vật liệu được sấy khô được giữ ở trạng thái lơ lửng (giả lỏng). Thiết bị sấy này dạng hình trụ đứng.

- Phun	Vật liệu cần sấy được phun vào ngăn lò sấy. Sự chuyển vận của tác nhân mang nhiệt và chất thải rắn có thể ngược chiều nhau.
- Chiếu dọi	Vật liệu cần sấy đưa vào môi trường tác nhân nhiệt và vận chuyển trong cả quá trình sấy khô.

c) khử nước trong bùn cặn của các trạm xử lý nước thải

Trong quá trình xử lý nước thải, bằng bất kỳ phương pháp nào cũng có tạo nên một lượng cặn đáng kể. Các chất không hòa tan ở bể lắng đợt I được gọi là cặn tươi. Còn cặn lắng sau giai đoạn xử lý sinh học gọi là màng vi sinh vật (nếu dùng biofin) và bùn hoạt tính (nếu dùng aeroten) cặn được giữ lại ở bể lắng đợt II.

Bùn cặn từ các đường ống, kênh mương tiêu thoát nước thường chứa nhiều thành phần hữu cơ, vô cơ và thường được phân hủy tự nhiên, dễ gây mùi khó chịu. sau khi được nạo vét theo định kỳ, chúng được đưa đến các công trình xử lý bùn cặn tập trung của thành phố trước khi mang đi tiêu hủy ở các bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Nguồn gốc tạo thành bùn cặn trong một trạm xử lý nước thải điển hình được thể hiện ở bảng 5.4.

Nói chung các loại cặn kể trên đều có mùi hôi thối khó chịu (nhất là cặn tươi) và đó là sự biểu hiện trạng thái nguy hiểm về phương diện vệ sinh. Do vậy mà cặn nhất thiết phải được xử lý thích đáng. Thành phần hóa học của các loại bùn cặn được thể hiện ở bảng 5.5.

Bảng 5.4. Nguồn gốc tạo thành các loại bùn cặn trong một trạm xử lý nước thải đô thị điển hình

Quá trình công nghệ	Dạng bùn/cặn	Đặc thù của bùn/cặn
Song chắn rác	Dạng rắn Kích thước thô	Thành phần hữu cơ và vô cơ thay đổi theo điều kiện của đô thị Các chất này thường được nghiền nhỏ sau đó lại đưa vào xử lý tiếp tục cùng nước thải
Bể lắng cát	Hạt cát và các hạt vô cơ không tan, chất nổi	Thành phần vô cơ, dễ lắng Tại các bể lắng cát thường bị bỏ qua công trình thu hồi chất nổi
Bể lắng đợt I	Cặn rắn, chất nổi	Thành phần hữu cơ không tan, độ ẩm 93 – 95%.

		Thành phần và tính chất phụ thuộc vào loại hệ thống thoát nước (chung, riêng), mức độ tham gia của nước thải công nghiệp vào hệ thống
Bể aeroten	Bông bùn hoạt tính dạng lơ lửng được hình thành từ quá trình chuyển hóa BOD khi thổi khí vào bể	Thành phần vi sinh vật hiếu khí, độ ẩm 99%. Bùn được lắng lại tại bể lắng đợt 2 Yêu cầu phải giảm độ ẩm trước khi xử lý bùn
Bể lọc sinh học	Màng vi sinh vật được hình thành từ quá trình chuyển hóa BOD trên bề mặt vật liệu lọc	Thành phần vi sinh vật hiếu khí, độ ẩm 96%. Màng được lắng tại bể lắng đợt 2
Bể lắng đợt II	Bông bùn hoạt tính từ bể aeroten Màng vi sinh vật từ bể lọc sinh học Chất nổi	Thành phần vi sinh vật hiếu khí, độ ẩm > 99%. Thành phần vi sinh vật hiếu khí, độ ẩm 96%. Bọt khí + các chất hữu cơ
Cặn từ công trình xử lý hóa học	Cặn rắn	Chứa các thành phần hóa học như sắt, hợp chất crôm, chì, ôxit nhôm
Cặn từ bể metan	Cặn đã phân hủy	Hàm lượng chất dinh dưỡng cao cho cây trồng

Bùn cặn từ trạm xử lý nước thải có thể được khử nước trong điều kiện tự nhiên như sân phơi bùn, nền đất, hồ chứa. Sau khi được khử nước, bùn cặn có thể được trộn lẫn với chất thải rắn để tiếp tục được xử lý theo các phương thức sau:

- Đốt để giảm dung tích
- Tạo ra các sản phẩm phụ có khả năng tận thu
- Tạo hỗn hợp ủ sinh học
- Chôn lấp cùng với đất

Bùn, cặn từ trạm xử lý nước thải cũng có thể được khử nước trong điều kiện nhân tạo như khử nước bằng các thiết bị làm khô cơ học, nhiệt, quay ly tâm, lọc chân không hoặc lọc có áp lực... Việc chọn thiết bị sấy được dựa trên cơ sở sau:

- Căn cứ vào vật liệu cần sấy khô và phương pháp nạp xả ra khỏi thiết bị sấy.
- Căn cứ vào đặc tính sấy khô của vật liệu: độ ẩm ban đầu, loại ẩm (ẩm này có tính chất bề mặt hay hấp phụ ẩm).
- Phải chú ý đặc tính của sản phẩm sau khi sấy.
- Cần chú ý nhiệt độ cao nhất mà vật liệu sấy không bị phá hủy.
- Phải chú ý chế độ vận hành của thiết bị sấy: nhu cầu năng lượng, bảo dưỡng thiết bị.
- Căn cứ vào đặc điểm của khu trạm, nhà xưởng như không gian, chiều cao, thiết bị phục vụ cho quá trình sấy.
- Quá trình sấy có thể gây ra tiếng ồn, khí thải trong quá trình sấy có thể gây ra ô nhiễm môi trường.

Bảng 5.5a. Thành phần hóa học của các loại bùn cặn (theo % trọng lượng khô - %TS)

Loại bùn/cặn	Chất hữu cơ	Nitơ	Phốt pho	Kali	Chất béo	xenlulo	Các chất khác	Hydrat carbon
Cặn bể lắng đợt 1	72 – 90	2,4-3,3	0,6-1,7	0,20	14-17	-	33	13-25
Bùn từ bể lắng 2								
- bể biophin	65 – 75	5,0-6,0	3,09	-	5,97	-	-	-
- bể aeroten	65 – 75	3,4	2,30	0,3-0,4	2,60	-	-	-
Cặn từ bể metan	56 - 77	3,0-3,4	2,1-2,4	-	9-13	25	28-35	11-27

Bảng 5.5b. Tính chất vật lý của các loại bùn cặn từ công nghệ xử lý nước thải khác nhau

Quá trình xử lý	Nồng độ chất rắn (% trọng lượng khô)		Tỷ trọng của chất khô (kg/10 ³ m ³)	
	Khoảng giá trị	Trung bình	Khoảng giá trị	Trung bình
Từ bể lắng đợt 1 (lắng sơ bộ)	4,0-12,0	5,0	1100-1700	150
Lắng đợt 2				
Sau aeroten (+ lắng 1)	0,50-1,50	0,75	70-100	85
Sau aeroten (- lắng 1)	0,75-2,50	1,25	-	-
Sau bể lọc sinh học	1,00-3,00	1,5	55-90	70
Sau aeroten sục khí kéo dài	-	-	80-120	100
Có hóa chất (vôi) bổ sung ở bể				

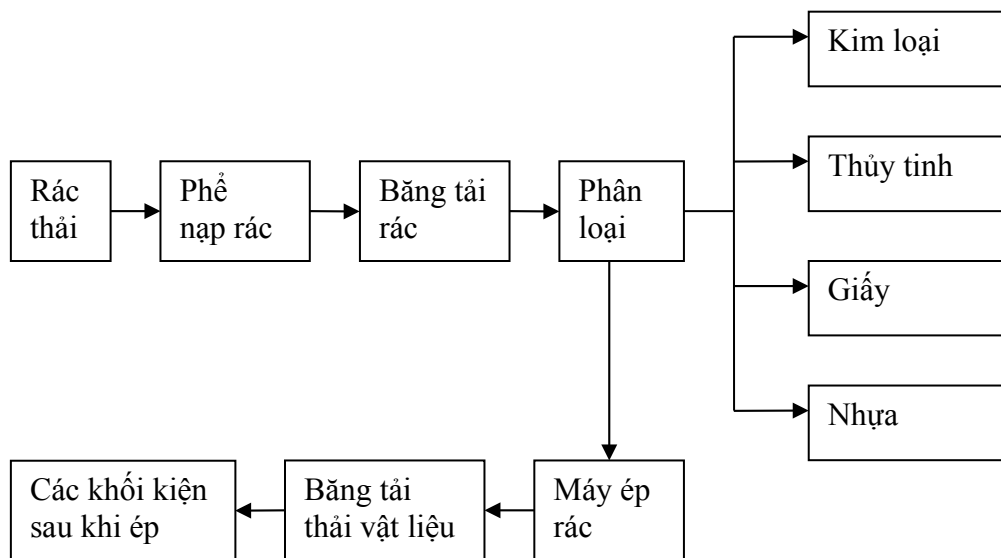
lãng đọt 1 để khử photpho:				
Nồng độ thấp(350-500mg/l)	-	-	250-400	300
Nồng độ cao(800-1600mg/l)	-	-	600-1280	800
Chất nổi	3,0-10,0	5,0	-	-
Cặn chín từ bể mêtan	2,5-8,0	4,0	-	-

5.3. XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN BẰNG CÔNG NGHỆ ÉP KIỆN

Phương pháp ép kiện được thực hiện dựa trên cơ sở toàn bộ rác thải tập trung thu gom vào nhà máy. Rác được phân loại bằng phương pháp thủ công trên băng tải, các chất tro và các chất có thể tận dụng được như : kim loại, nilon, giấy, thủy tinh, plastic... được thu hồi để tái chế. Những chất còn lại sẽ được băng tải chuyển qua hệ thống ép nén rác bằng thủy lực với mục đích làm giảm tối đa thể tích khối rác và tạo thành các kiện với tỷ số nén rất cao.

Các kiện rác đã ép nén này được sử dụng và việc đắp các bờ chắn hoặc san lấp những vùng đất trống sau khi được phủ lên các lớp đất cát.

Trên diện tích này, có thể sử dụng làm mặt bằng xây dựng công viên, vườn hoa, các công trình xây dựng nhỏ và mục đích chính là làm giảm tối đa mặt bằng khu vực xử lý rác. Sơ đồ công nghệ như hình 5.5.



Hình 5.5. công nghệ xử lý rác thải bằng phương pháp ép kiện

5.4. PHƯƠNG PHÁP ỔN ĐỊNH CHẤT THẢI RẮN BẰNG CÔNG NGHỆ HYDROMEX

Đây là một công nghệ mới, lần đầu tiên được áp dụng ở Hawaii – Hoa kỳ (2/1996). Công nghệ Hydromex nhằm xử lý rác đô thị (cả rác độc hại) thành các sản phẩm phục vụ xây dựng, làm vật liệu, năng lượng và sản phẩm nông nghiệp hữu ích.

Bản chất công nghệ Hydromex là nghiền nhỏ rác sau đó polyme hóa và sử dụng áp lực lớn để ép nén, định hình sản phẩm. Sơ đồ xử lý rác theo công nghệ Hydromex được thể hiện ở hình 5.2

Quy trình công nghệ như sau:

Rác phải được thu gom (rác hỗn hợp, kể cả rác công kênh) chuyển về nhà máy, rác thải không cần phân loại được đưa vào máy cắt và nghiền nhỏ, sau đó chuyển đến các thiết bị trộn bằng băng tải.

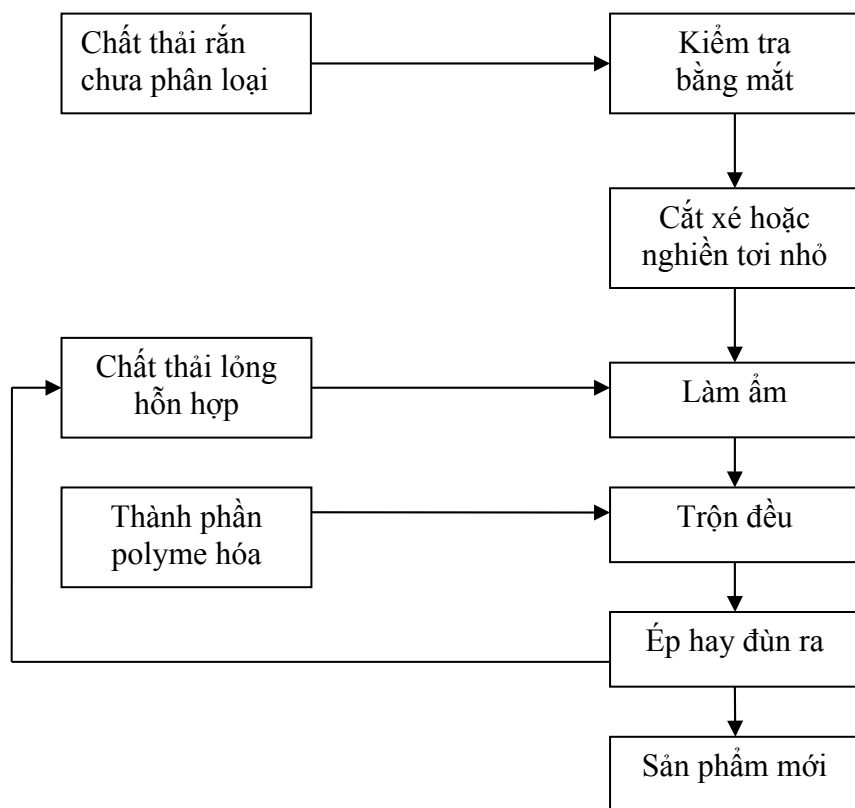
Chất thải lỏng được pha trộn trong bồn phản ứng, các phản ứng trung hòa và khử độc xảy ra trong bồn. Sau đó chất thải lỏng từ bồn phản ứng chất lỏng được bơm vào các thiết bị trộn; chất lỏng và rác thải kết dính với nhau hơn sau khi thành phần polyme được cho thêm vào. Sản phẩm ở dạng bột ướt chuyển đến một máy ép khuôn và cho ra sản phẩm mới. Các sản phẩm này bền, an toàn về mặt môi trường, không độc hại.

Công nghệ Hydromex có những ưu , nhược điểm sau:

- Công nghệ tương đối đơn giản, chi phí đầu tư không lớn
- Xử lý được cả chất thải lỏng.
- Trạm xử lý có thể di chuyển hoặc cố định.
- Rác sau khi xử lý là bán thành phẩm hoặc là sản phẩm đem lại lợi ích kinh tế.
- Tăng cường khả năng tái chế, tận dụng lại chất thải, tiết kiệm diện tích đất làm bãi chôn lấp.

Tuy nhiên đây là một công nghệ xử lý rác chưa được áp dụng rộng rãi trên thế giới. Công nghệ Hydromex mới được đưa vào sử dụng lần đầu tiên vào tháng 2-1996 ở Southgate California nên chưa thể đánh giá hết được ưu khuyết điểm của công nghệ này. Các sản phẩm của Hydromex mới ở dạng trình diễn. Sơ đồ xử lý rác theo công nghệ Hydromex được thể hiện ở hình 5.6.

Ngoài ra các phương pháp trên còn một số các phương pháp xử lý rác khác như: phương pháp bốc hơi, phương pháp nhiệt phân...



Hình 5.6. Sơ đồ xử lý rác theo công nghệ Hydromex

5.5. XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN BẰNG PHƯƠNG PHÁP Ủ SINH HỌC

5.5.1. khái niệm

Ủ sinh học (compost) có thể được coi như là quá trình ổn định sinh hóa các chất hữu cơ để thành các chất mùn, với thao tác sản xuất và kiểm soát một cách khoa học, tạo môi trường tối ưu đối với quá trình.

Quá trình ủ hữu cơ từ rác hữu cơ là một phương pháp truyền thống, được áp dụng phổ biến ở các quốc gia đang phát triển và ở Việt Nam. Phương pháp này được áp dụng rất có hiệu quả. Những đồng lá hoặc đồng phân có thể để hàng năm và thành chất thải hữu cơ rồi thành phân ủ ổn định, nhưng quá trình có thể tăng nhanh trong vòng một tuần hoặc ít hơn. Quá trình ủ có thể coi như một quá trình xử lý – tốt hơn được hiểu và so sánh với quá trình lên men yếm khí bùn hoặc quá trình hoạt hóa bùn. Theo tính toán của nhiều tác giả, quá trình ủ có thể tạo ra thu nhập cao gấp 5 lần khi bán khí mêtan của bể mêtan với cùng một loại bùn đó và thời gian rút ngắn lại một nửa. Sản phẩm cuối cùng thu được không có mùi, không chứa vi sinh vật gây bệnh và hạt cỏ. Để đạt được mức độ ổn định như lên men, việc ủ đòi hỏi một phần nhỏ năng lượng để tăng cao dòng không khí qua các lỗ xốp, ẩm của khối coi như một máy nén thổi khí qua các tấm xốp phân tán khí trong bể aeroten – bùn hoạt tính. Trong quá trình ủ, oxy sẽ được hấp thụ hàng trăm lần và hơn nữa so với ở bể aeroten. Quá trình ủ áp dụng đối với chất hữu cơ không độc hại, lúc đầu là khử nước, sau là xử lý cho tới khi nó thành xốp và ẩm. Độ ẩm và nhiệt độ được kiểm tra để giữ cho vật liệu luôn luôn ở trạng thái hiếu khí trong suốt thời gian ủ. Quá trình tự tạo ra nhiệt riêng nhờ quá trình oxy hóa sinh hóa các chất thối rữa. Sản phẩm cuối cùng của quá trình phân hủy là CO₂, nước và các hợp chất hữu cơ bền vững như lignin, xenlulô, sợi.

5.5.2. Công nghệ ủ sinh học theo các đồng

Công nghệ ủ đồng thực chất là một quá trình phân giải phức tạp glucit, lipit và protêin với sự tham gia của các vi sinh vật hiếu khí và kỵ khí. Các điều kiện pH, độ ẩm, thoáng khí (đối với vi khuẩn hiếu khí) càng tối ưu, vi sinh vật càng hoạt động mạnh và quá trình ủ phân càng kết thúc nhanh. Tùy theo công nghệ mà vi khuẩn kỵ khí hoặc vi khuẩn hiếu khí sẽ chiếm ưu thế. Công nghệ ủ đồng có thể là ủ tĩnh thoáng khí cưỡng bức, ủ luống có đảo định kỳ hoặc vừa thổi khí vừa đảo. Cũng có thể ủ dưới hồ như kiểu ủ chua thức ăn chăn nuôi hay trong hầm kín thu khí mêtan. Sơ đồ ủ đồng được thể hiện ở hình 5.7.

5.5.3. Công nghệ ủ sinh học theo quy mô công nghiệp

Quá trình ủ (compost) quy mô công nghiệp được trình bày ở hình 5.8. Rác tươi được chuyển về nhà máy, sau đó được chuyển vào bộ phận nạp rác và được phân loại thành phần của rác trên hệ thống băng tải (tách các chất hữu cơ dễ phân hủy, chất vô cơ, chất tái sử dụng) phần còn lại là phần hữu cơ phân hủy được qua máy nghiền rác và được băng tải chuyển đến khu vực trộn phân bắc để giữ độ ẩm. Máy xúc đưa các vật liệu này vào ngăn ủ, quá trình lên men là tăng nhiệt độ lên 65 – 70°C sẽ tiêu diệt các mầm bệnh và làm cho rác hoại mục. Quá trình này được thúc đẩy nhờ quạt gió cưỡng bức. Thời gian ủ là 21 ngày, rác được đưa vào ủ chín trong vòng 28 ngày. Sau đó sàng để thu lấy phần lọt qua sàng mà trong đó các chất trơ phải tách ra nhờ bộ phận tỷ trọng. Cuối cùng ta thu được phân hữu cơ tinh có thể bán ngay hoặc phối trộn thêm với các thành phần cần thiết và đóng bao.

Nếu thị trường có nhu cầu phân hữu cơ cao cấp, phân hữu cơ cơ bản sẽ được trộn với thành phần dinh dưỡng N, P, K và một số nguyên tố hóa học vi lượng hoặc một số phụ gia kích thích sinh trưởng.

Giải pháp xử lý rác thải sinh hoạt bằng phương pháp lên men hiếu khí để sản xuất phân bón hữu cơ tổng hợp là phương pháp có nhiều ưu điểm nhất vì:

- Loại trừ được 50% lượng rác sinh hoạt bao gồm các chất hữu cơ là thành phần gây ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí.
- Sử dụng lại được 50% các chất hữu cơ có trong thành phần rác thải để chế biến làm phân bón phục vụ nông nghiệp theo hướng cân bằng sinh thái. Hạn chế việc nhập khẩu phân bón hóa học để bảo vệ đất đai.
- Tiết kiệm đất sử dụng làm bãi chôn lấp. Tăng khả năng chống ô nhiễm môi trường. Cải thiện điều kiện sống cộng đồng.
- Vận hành đơn giản, bảo trì dễ dàng. Dễ kiểm soát chất lượng sản phẩm.
- Giá thành tương đối thấp, có thể chấp nhận được.
- Phân loại rác thải sử dụng được các chất có thể tái chế như: kim loại màu, sắt, thép, thủy tinh, nhựa, giấy, bìa... phục vụ cho công nghiệp.

Trong quá trình chuyển hóa, nước rác sẽ chảy ra. Nước này sẽ được thu lại bằng một hệ thống rãnh xung quanh khu vực để đưa về một bể đặt tại cuối khu ủ rác. Tại đây nước rác sẽ được bơm tưới và rác ủ để bổ sung độ ẩm.

Nhược điểm:

- Mức độ tự động của hệ thống chưa cao.
- Việc phân loại chất thải vẫn phải thực hiện bằng phương pháp thủ công nên dễ gây ảnh hưởng đến sức khỏe.
- Nạp liệu thủ công, năng suất kém.
- Phân tinh chế chất lượng kém do tự trang tự chế.
- Phân pha trộn và đóng bao thủ công, chất lượng không đồng đều.

5.5.4. Các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình ủ sinh học

Ảnh hưởng của độ ẩm: Nếu vật liệu quá khô không đủ ẩm cho sự tồn tại của vi sinh vật, nếu vật liệu quá ẩm thì không có lỗ hổng không gian và sẽ chứa đầy nước, vật liệu sẽ không xốp, diện tích bề mặt sẽ bị giảm, sẽ diễn ra quá trình lên men yếm khí, oxy sẽ không thể lọt vào được. Độ ẩm tối ưu thường từ 52 – 58%. Mỡ, dầu mỡ, sáp thường có trong các chất thải hữu cơ với một lượng đáng kể và là các dịch thể ở nhiệt độ tối ưu. Tuy nhiên dịch thể không đáng quan tâm như nhiệt độ.

Ảnh hưởng của nhiệt độ: Nhiệt độ tối đa cho quá trình ổn định sinh hóa là 40 – 55°C. Trong đó khi nhiệt độ cao (ngưỡng trên) đối với đống ủ thì tốc độ - mức độ ủ sẽ nhanh và nhất là nếu không khí tuần hoàn được trong đống ủ thì oxy luôn luôn có mặt. Lưu ý cần ngăn ngừa quá khô, quá lạnh ở phần nào đó của đống ủ.

Làm thoáng và kích thước hạt: Thông thường áp lực tĩnh là 0,10 – 0,15m cột nước, cần tạo ra để đẩy không khí qua chiều sâu từ 2 – 2,5m vật liệu. Áp lực đó chỉ cần quạt gió là đủ chứ không cần máy nén. Các cửa sổ của lò ủ sẽ đủ đảm bảo cho làm thoáng, chỉ cần đảo cửa sổ lò ủ mỗi ngày một lần, hoặc nhiều ngày một lần. Đối với các vật liệu nhỏ (kích thước < 25mm) oxy có thể xuyên thấm vào qua cửa sâu 0,15 – 0,2m, thậm chí hiệu ứng của cột vật liệu (ống khói) hâm nóng cũng cải thiện được một ít.

Tốc độ tiêu thụ oxy: Tốc độ tiêu thụ oxy tùy thuộc không chỉ nhiệt độ mà còn cả độ nghiền nhỏ của vật liệu, độ ẩm, thành phần vật liệu, quần thể vi sinh vật và mức độ xáo trộn. Người ta đã xác định rằng, nhu cầu oxy trong thời tiết ấm sẽ cao hơn trong lúc lạnh. Với thiết bị làm thoáng, người vận hành có thể kiểm tra nhiệt độ bằng cách đo lượng không khí thổi vào vật liệu,

không khí dư sẽ được dùng để hạ nhiệt độ do làm nguội – lạnh trực tiếp và bay hơi. Một dung tích không khí khá lớn phải thổi qua vật liệu trong một số phút của từng nửa giờ một. cũng có thể kiểm tra nhiệt độ bằng sự đối thiếu không khí. Nhưng khi đó thiếu oxy sẽ làm quá trình chậm lại, trở thành điểm không mong muốn.

Để đạt kết quả tốt nhất, nên giữ nhiệt độ ban đầu là 40 – 50°C trong một số ngày đầu, sau đó tăng lên 55 – 70°C để cho giai đoạn lên men diễn ra mạnh. Lượng không khí cần thiết phải ứng với việc đảm bảo nhiệt độ này.

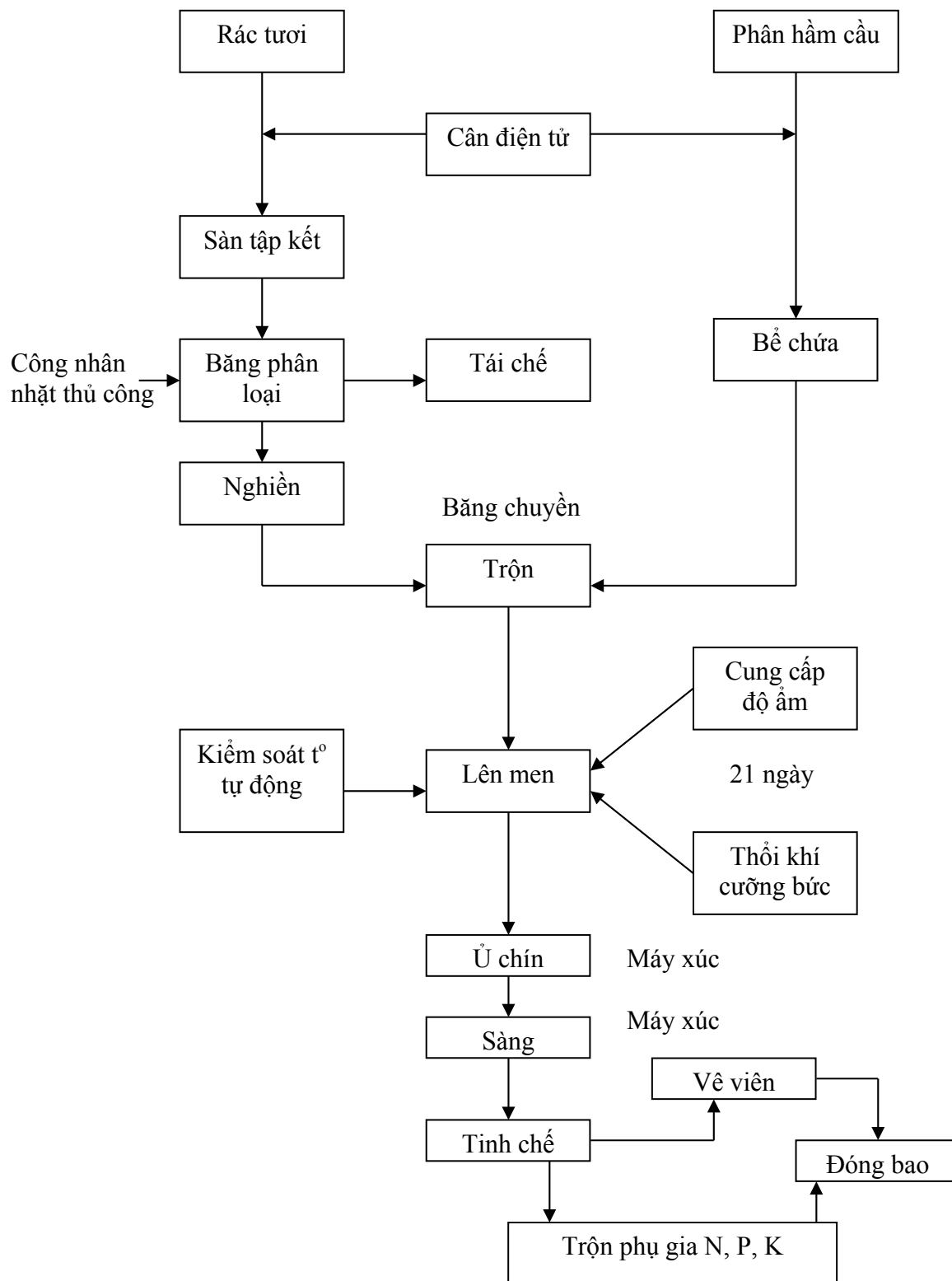
Mức độ và tốc độ ủ: Bên ngoài, mùi và sờ mó cảm giác có thể xác định được hiệu quả của quá trình. Không nên để quá trình lên men diễn ra quá lâu vì sẽ còn ít chất hữu cơ là những chất làm giàu cho đất. Quá trình ủ không được quá nhiệt, không nên để mất nitơ, không nên quá lạnh. Chỉ dùng một chỉ tiêu (nhiệt độ) để đánh giá quá trình thì sẽ sai vì các chất ủ có xu hướng nóng lại sau khi nó đã được ổn định ở điểm tối ưu pH = 5 – 6 đối với rác thô vừa ủ, sau nhiều ngày pH = 8-9.

Việc giảm lượng chất hữu cơ là một chỉ thị tốt để đánh giá mức độ ủ, phân hủy tốc độ ủ có thể đo bằng tốc độ tiêu thụ oxy, có thể đo cả lượng CO₂ tạo thành để đánh giá COD (NOH) cũng là chỉ tiêu tốt để đánh giá nhưng ít khi dùng. Tốc độ ủ có thể là tốc độ cao, tốc độ thường, tốc độ thấp.

Các chỉ tiêu đối với quá trình ủ tốc độ cao: Để chất thải hữu cơ có thể được ổn định với tốc độ cao và nhanh (4 – 6 ngày), cần các chỉ tiêu sau:

1. Vật liệu phải có tỉ lệ C : N = 50 : 1 hoặc ít hơn, để sao cho không thiếu chất dinh dưỡng khác với pH = 5,5 – 8.
2. Vật liệu phải được nghiền nhỏ (25 – 75mm)
3. Độ ẩm phải được kiểm soát sao cho bảo đảm bằng 45 – 60% trong suốt quá trình ủ.
4. Sử dụng tuần hoàn phần đã ủ - cây (1 – 5% vật liệu hoạt tính đã được ủ một phần rồi) thì rất lợi.
5. Xáo trộn nhẹ nhàng hoặc thỉnh thoảng xáo trộn để đề phòng hiện tượng đóng bánh hoặc tạo những kênh không khí.
6. Không khí phải được lọt tới tất cả mọi nơi của vật liệu ủ, hoặc ít nhất phải đảm bảo 50% oxy có trong đó.

7. Nhiệt độ phải giữ ở 45 – 70°C trong suốt quá trình ủ.
8. Phải giữ cho độ pH tăng lên để khỏi mất nitơ.
9. Quá trình phải đảm bảo liên tục trong 3 hoặc 5 bậc (giai đoạn) kể cả tuần hoàn vật liệu đã ủ một phần, xáo trộn cho mỗi bậc. Bậc cuối cùng có thể hợp nhất với quá trình lên men và làm khô (khử nước) tự nhiên nhờ nhiệt tự tạo ra.



Hình 5.8a. Quy trình công nghệ ủ sinh học quy mô công nghiệp

Trong 2 – 4 ngày ủ không thể phân hủy được hoàn toàn protêin thối rữa, đường và phần lớn tinh bột sẽ bị phân hủy, các chất còn lại chứa: xenlulô, sợi len, lignin và các chất bền vững khác, có thể không cần thiết phải phân hủy tiếp, mà để chúng tự phân hủy ở đất, nơi sẽ trồng cây và nhờ sự có mặt của các loài sinh vật đất và các sản phẩm trao đổi chất của chúng.

Hệ số nhiệt độ hô hấp hàng ngày (hiệu ứng hô hấp)

Hiệu ứng hô hấp ngày được tính theo phương trình:

$$RQ = \frac{\text{Thể tích CO}_2 \text{ tạo ra}}{\text{Thể tích O}_2 \text{ bị khử từ pha khí}}$$

Khi oxy hóa tinh bột thành CO₂ và nước, RQ = 1,0; đối với protêin = 0,81; với mỡ = 0,71; đối với rác hữu cơ = 0,8 – 0,9. Mối quan hệ giữa nhiệt độ và tốc độ phản ứng được biểu thị bằng hệ số nhiệt độ Q₁₀

$$Q_{10} = \frac{K_T}{K_{(T-10)}} = \frac{\% \text{ CO}_2 \text{ ở khí kiệt ở } T^\circ\text{C}}{\% \text{ CO}_2 \text{ ở khí kiệt ở } (T-10)^\circ\text{C}}$$

Hệ số nhiệt độ ở 45°C khoảng 1,6. Từ 45 – 55°C nó giảm đáng kể và ở 55°C nó chỉ bằng 0,4

Ảnh hưởng của pH và tỷ lệ C/N: pH giảm xuống 6,5 – 5,5 giai đoạn tiêu hủy ưa mát và sau đó tăng nhanh ở giai đoạn ưa ấm tới pH = 8 sau giảm nhẹ xuống tới 7,5 trong giai đoạn lạnh và trở nên già cỗi. Nếu dùng vôi để tăng pH ở giai đoạn đầu, và pH sẽ tăng lên ngoài ngưỡng mong muốn và làm cho nitơ ở dạng muối sẽ mất đi.

Để nghiên cứu quá trình ủ ngoài các chỉ tiêu đã nêu trên, còn phải nghiên cứu bản chất của chất thải, vì rác không giống nhau.

Đối với đa số loại rác đô thị, tỷ lệ C:N ≤ 50, cần nhớ rằng không nên ủ các vật liệu như mặt cưa, vỏ hạt, giấy và các loại tương tự vì tỷ lệ C:N của chúng tới hơn 100 và sẽ thiếu nitơ- một yếu tố quan trọng của quá trình tiêu hủy sinh hóa.

Với tỷ lệ C:N cao như vậy thì vật liệu coi như đã được ổn định, không cần phải ủ nữa. Những vật liệu đó trộn với đất sẽ cướp chiếm nitơ của đất và làm giảm tốc độ sinh trưởng của cây trồng, từ khi cho thêm nitơ hóa học.

Nuôi cấy và xáo trộn: Không có gì lợi bằng sự tham gia của vi sinh vật đối với việc ủ nguyên liệu như rác hữu cơ, phân ngựa... vì trong đó đã chứa rất nhiều loại vi sinh vật. Cần có thời gian để các quần thể vi sinh vật thích nghi dần với điều kiện ủ và tăng trưởng lên. Quá trình ủ được trải ra theo nhiều giai đoạn và có thời gian thích ứng giữa các pha. Quá trình này có thể được rút ngắn bằng cách nuôi cấy và khuấy trộn. Khuấy trộn liên tục sẽ đạt mức phân giải tối ưu trong vòng 10 – 14 ngày. Khi tuần hoàn cận chín đã ủ và khuấy trộn nữa thì quá trình ủ sẽ diễn ra nhanh hơn.

Khuấy trộn mục đích làm đồng đều, điều hòa nhiệt độ và độ ẩm của vật liệu và tránh tạo cột không khí cũng như không tạo ra các bánh cứng. Nên xáo trộn không khí một lần một ngày hoặc nhiều lần một ngày để quá trình ủ diễn ra đến cùng.

Sự thay đổi axit hữu cơ trong quá trình phân giải: Trong quá trình ủ cũng như trong quá trình phân giải yếm khí, nồng độ dư của axit hữu cơ sẽ cản trở quá trình phân giải. Trong quá trình lên men yếm khí cặn bùn nước thải chứa hàm lượng axit hữu cơ khoảng 2ppm, quá trình sẽ dừng lại khi nồng độ axit hữu cơ đạt 5ppm. Trong quá trình ủ ít ảnh hưởng hơn đối với axit hữu cơ: phải tới 10ppm mới ảnh hưởng rõ nét. Quá trình ủ sẽ không thực hiện được triệt để khi nồng độ axit hữu cơ 4 – 5ppm tồn tại lâu.

Tổn thất nitơ trong quá trình ủ: Nghiên cứu phân tích nitơ trong tất cả các giai đoạn ủ, từ lúc đưa vật liệu thô vào cho thấy nitrat, nitrit có mặt ở tất cả các mẫu: mẫu rác tươi mới, có trong lớp váng của bề mặt của bể phân hủy thí nghiệm.

Nitrat, nitrit hoàn toàn không có ở các mẫu lấy ở dưới sau 70 giờ ở bể phân hủy thí nghiệm, điều này chứng tỏ rằng nitrat, nitrit bị sử dụng trong quá trình sinh hóa với tốc độ lớn hơn là tốc độ hình thành chúng.

Phân tích nitơ ở vật liệu mới từ 3 – 8%, trung bình 6,3% theo tổng trọng lượng khô. Nitơ amôn ở vật liệu (rác) mới thay đổi từ 0,25 – 0,4%. Nếu tổng nitơ ban đầu rất cao thì pH = 5,0. Trung bình hàm lượng nitơ 8% ở khoảng pH = 8,0 – 8,5. Nếu không làm thoáng tốt, hàm lượng nitơ toàn phần trong quá trình không vượt qua 1,0 – 1,5%. Nitơ toàn phần vượt quá 3% sẽ mất nếu pH dưới 5 – 6.

Có thể xác định cacbon theo phương trình:

$$C = \frac{100 - \%tro}{1,8}$$

Đối với nguyên liệu tươi: độ tro khoảng 10% trọng lượng chất khô; nitơ: 6,3% trọng lượng chất khô. Tỷ lệ C:N tương ứng sẽ đạt giá trị 8.

Đối với nguyên liệu sau khi ủ: độ tro khoảng 20% trọng lượng chất khô; nitơ: 3% trọng lượng chất khô thì tỷ lệ C:N vào khoảng 15. Tỷ lệ C:N yêu cầu phải bằng 20 nếu không sẽ làm giảm năng suất mùa màng.

Sự chuyển hóa photpho: Rác nghiền chứa 48% P₂O₅ (tương ứng với độ ẩm 70%), sau 336 giờ ủ ở nhiệt độ 40°C ở bể phân hủy gián đoạn, 96% photpho đã chuyển hóa từ dạng tan thành không tan hữu cơ.

Quá trình ủ tốc độ cao không phân hủy được xenlulo, nhưng đa số đường tan bị biến mất rất nhanh, có thể do pH ban đầu rất thấp. Mặc dù hóa phân tích định tính chỉ rằng tinh bột biến đi khá nhanh nhưng kiểm tra vi sinh vật thì lại thấy còn nhiều hạt tinh bột còn lại ở cuối quá trình phân hủy.

5.6. XỬ LÝ RÁC THẢI BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐỐT

Đốt rác là giai đoạn xử lý cuối cùng cho một số loại rác nhất định không thể xử lý bằng các phương pháp khác. Đây là một giai đoạn oxy hóa nhiệt độ cao với sự có mặt của oxy trong không khí, trong đó các rác độc hại được chuyển hóa thành khí và các chất thải rắn khác không cháy. Các chất khí được làm sạch hoặc không được làm sạch thoát ra ngoài không khí. Chất thải rắn được chôn lấp.

Phương pháp đốt rác được sử dụng rộng rãi ở những nước như Đức, Thụy Sĩ, Hà Lan, Đan Mạch, Nhật Bản, đó là những nước có số lượng đất cho các khu thải rác bị hạn chế. Đặc điểm chung của chất thải rắn đô thị ở những nước này là có năng suất tỏa nhiệt cao (điển hình hơn 9000KJ/kg), phát sinh từ một loại giấy cao cấp, các chất dẻo và thành phần các chất dễ bắt lửa khác, một số thành phần có độ ẩm thấp (khoảng 35%) và một phần các nguyên liệu tro (như gạch đá vụn, đất) và nhiều vật liệu không bắt cháy khác.

Việc xử lý rác bằng phương pháp đốt có ý nghĩa quan trọng là làm giảm tới mức nhỏ nhất chất thải cho khâu xử lý cuối cùng, nếu sử dụng công nghệ tiên tiến còn có ý nghĩa cao bảo vệ môi

trường. Đây là phương pháp xử lý rác tốn kém nhất so với phương pháp chôn lấp hợp vệ sinh thì chi phí để đốt một tấn rác cao hơn khoảng 10 lần.

Công nghệ đốt rác thường áp dụng ở các quốc gia phát triển vì phải có một nền kinh tế đủ mạnh để bao cấp cho việc thu đốt rác sinh hoạt như là một dịch vụ phúc lợi xã hội của toàn dân. Tuy nhiên đốt rác sinh hoạt bao gồm nhiều chất khác nhau sinh khói độc và dễ sinh đioxin nếu việc xử lý khói không tốt (phần xử lý khói là phần đắt nhất trong công nghệ đốt rác).

Năng lượng phát sinh có thể tận dụng cho các lò hơi, lò sưởi hoặc các công nghiệp cần nhiệt và phát điện. Mỗi lò đốt phải được trang bị một hệ thống xử lý khí thải rất tốn kém, nhằm không chế ô nhiễm không khí do quá trình đốt có thể gây ra.

Hiện nay ở các nước châu Âu có xu hướng giảm việc đốt rác thải vì hàng loạt các vấn đề kinh tế cũng như môi trường cần phải xem xét và thường áp dụng để xử lý rác độc hại như rác bệnh viện và công nghiệp vì các phương pháp khác không giải quyết triệt để được. Công nghệ đốt rác được trình bày ở hình 5.9.

Công nghệ có những ưu điểm:

- Xử lý triệt để các chỉ tiêu ô nhiễm của chất thải đô thị.
- Công nghệ này cho phép xử lý được toàn bộ chất thải đô thị mà không cần nhiều diện tích đất sử dụng làm bãi chôn lấp rác.

Những điểm yếu của phương pháp này là:

- Vận hành dây chuyền phức tạp, đòi hỏi năng lực kỹ thuật và tay nghề cao.
- Giá thành đầu tư lớn, chi phí tiêu hao năng lượng và chi phí xử lý cao.

Các nước có thu nhập cao đã phát triển công nghệ đốt rác đến một mức độ hoạt động và bảo trì khá tinh vi. Khí thải là một mối tiềm năng gây ô nhiễm đã được giảm đến mức tối thiểu nhờ áp dụng các công nghệ kiểm soát tinh vi và đắt. Tại nhiều lò đốt rác ở châu Âu, chi phí vốn để cải tạo lại các thiết bị kiểm soát ô nhiễm trong những năm 1990 vượt 40 – 100 triệu USD. Có hai phương pháp chính trong việc đốt chất thải rắn đô thị:

- Đốt cháy cả đồng là một lựa chọn tương đối đơn giản. Rác thải thường được đưa vào một lò đốt chuyển động với tốc độ chậm bên trong khoang đốt, với việc dẫn khí qua ống dẫn chạy qua một tuốcbin (để sản xuất điện), rồi qua các bộ phận làm giảm bớt ô nhiễm không khí (để hủy hoại các chất gây ô nhiễm), cuối cùng là qua ống khói và bay vào khí quyển. Thông thường

những nguyên liệu duy nhất phải lấy khỏi dòng chất thải trước khi được tiêu hủy là các chất thải công kênh hoặc các chất thải có khả năng độc hại như xylanh khí.

- Đốt tầng chất lỏng bao gồm việc chất thải đô thị trước khi xử lý được đưa vào một thùng sắt chịu nhiệt hình trụ, trong đó đổ đầy một lớp các chất đã được “lỏng hóa” nhờ khí nén ở mức cao gồm các chất trợ như cát silic, đá vôi, alumin và các vật liệu gốm. Mặc dù ít được sử dụng rộng rãi trên thế giới nhưng biện pháp này đã được chứng minh là hoạt động rất linh hoạt, được nhiều nhà máy áp dụng để xử lý những nguồn rác thải có nhiều giá trị năng suất tỏa nhiệt khác nhau. Tuy nhiên, khác với công nghệ đốt cả đồng, chất thải rắn đô thị thô cần phải qua xử lý sơ bộ trước đó để phân ra thành từng lô có cùng kích cỡ rồi mới chuyển vào trong lò đốt.

Các loại lò đốt rác thải: Những lò đốt rác thải chuyên dụng thường có những thành phần sau đây:

- Bộ phận nhận chất thải và bảo quản chất thải.
- Bộ phận nghiền và phối trộn chất thải.
- Bộ phận cấp chất thải, chất lỏng, bùn và chất rắn.
- Buồng đốt sơ cấp.
- Buồng đốt thứ cấp.
- Thiết bị làm nguội khí hay nồi hơi chạy bằng nhiệt dư để giảm nhiệt độ.
- Hệ thống rửa khí.
- Quạt hút để hút khí và không khí vào lò khi duy trì áp suất âm.
- Ống khói.

Những dạng lò đốt khác nhau thay đổi chủ yếu về buồng đốt sơ cấp, thông thường nhất là dạng lò quay, và dạng của hệ thống xử lý khí được sử dụng. Sơ đồ của dạng lò đốt nhỏ (do hãng MACROBURN – Nhật Bản chế tạo) được thể hiện ở hình 5.10. Một số lò đốt hiện đang được sử dụng trên thế giới được thể hiện ở bảng 5.6 .

Buồng đốt lò quay rất cơ động, những loại lò đốt sơ cấp khác là lò đốt cố định (chủ yếu dùng cho đốt các chất thải rắn, chủ yếu là chất thải bệnh viện), lò bơm chất lỏng (được thiết kế chỉ cho chất thải lỏng và bùn mịn) và loại lò tầng sôi.

Có hai loại hệ thống rửa khí được sử dụng phổ biến là rửa khô và rửa ướt. Trong hệ thống rửa khô, bùn vôi được bơm vào luồng khí lò nóng. Hơi nước sẽ bay đi, còn lại những hạt vôi sẽ hấp

thụ và trung hòa các khí axit. Vôi sẽ được thu vào những túi lọc lớn mà ở đây chỉ có khí lò đi qua được, đồng thời tiếp tục quá trình trung hòa khí axit và tách các hạt rắn.

Trong hệ thống rửa khí ướt, dung dịch kiềm sẽ được phun vào khí axit. Hệ thống rửa khí thông thường được kết hợp giữa venturi và tháp phun.

Bảng 5.6. Một số loại lò thiêu đốt rác trên thế giới

Tên lò	Nước sản xuất	Thời gian làm việc trong ngày	Công suất Tấn/ngày	Loại lò
Những lò công suất lớn				
Delmonego 500	Italia	24 giờ	12	Lò quay
DB 500		24 giờ	12	Lò tĩnh
SB 325	Italia			-
SA V 700	Pháp	24 giờ	7,8	Lò tĩnh
BMW 600	Nhật bản	24 giờ	15	Lò tĩnh
	malaixia	8 giờ	5	Lò tĩnh
Những loại lò công suất nhỏ				
GG 14 BS 31	Thụy Sĩ	10 giờ	2,2	Lò tĩnh
SH 220	Pháp	14 giờ	2,6	Lò tĩnh
HOS 8000	Nhật Bản		0,13	Lò tĩnh

Cơ chế của quá trình đốt

Quá trình đốt trong các loại lò đốt đa vùng như kiểu MACRO Burn được diễn ra chủ yếu trong các buồng đốt sơ cấp và thứ cấp.

Đốt tại buồng đốt sơ cấp: Rác thải được nạp vào lò đốt qua cửa dưới ở phía trước buồng đốt sơ cấp, sau đó được gia nhiệt, quá trình bay hơi (nhiệt phân) diễn ra. Sự bay hơi có thể được diễn ra tại nguồn. Quá trình bay hơi không yêu cầu oxy và có thể được thực hiện trong môi trường khí trơ. Tốc độ bay hơi phụ thuộc vào nhiệt độ. Nếu quá trình bay hơi được thực hiện ngay trong tầng đốt, nhiệt độ đốt tăng, tạo điều kiện cho quá trình bay hơi tăng nhanh. Ngược lại, nếu quá trình bay hơi quá nhanh, có thể làm chậm lại nhờ hạn chế tốc độ đốt. Điều cần lưu ý là không phải tất cả các chất dễ bay hơi có thể đốt được. Hơi nước có thể bốc hơi, than và cacbon đen được giữ lại.

Buồng đốt sơ cấp được bố trí sao cho hơi từ đầu đốt, khí thoát ra do hiện tượng bay hơi, do thay đổi nhiệt độ, và do chuyển động xoáy ngang kết hợp vào với nhau tạo ra nhiệt và khí cung cấp ổn định cho buồng đốt và nhờ vậy điều khiển tốc độ cháy của lò đốt.

Các đầu đốt được đặt trong buồng đốt sơ cấp và đảm nhận cả chức năng sơ cấp và thứ cấp. Sự chuyển nhiệt từ buồng đốt sơ cấp tới buồng đốt thứ cấp được điều chỉnh cố định, tùy thuộc vào điều kiện đốt tối ưu.

Đốt tại buồng đốt thứ cấp: Buồng đốt thứ cấp bao gồm hai buồng (buồng trộn và buồng đốt cuối cùng). Trong buồng đốt thứ cấp, chủ yếu là quá trình đốt cháy hoàn toàn luồng khí tạo thành từ buồng đốt sơ cấp. Luồng khí này ở dưới dạng các hạt mỏng chứa tỷ lệ % cacbon cao. Những hạt này có diện tích bề mặt lớn nếu tập trung thành đám. Lượng cacbon chứa trong hạt sẽ được đốt cháy hoàn toàn khi đi vào buồng đốt cuối cùng. Vận tốc thấp trong buồng đốt này đảm bảo đủ thời gian để đốt cháy hoàn toàn các thành phần.

Phía trên buồng đốt sơ cấp, cửa thông lửa vào buồng trộn khí là những phần tạo hiệu ích trong buồng đốt thứ cấp. không khí cung cấp cho buồng đốt thứ cấp được sinh ra do áp lực âm của cửa thông gió ống khói. Dòng khí tại điểm thắt trong đường dẫn khí làm tăng tốc độ của khí. Hiện tượng này tạo nên hiệu ứng venturi vì lượng khí và vận tốc khí tăng nên lượng khí thứ cấp cũng tăng lên.

Trong quá trình đốt, việc cung cấp khí và phân phối nhiệt bên trong lò được điều khiển tự động hoàn toàn thông qua việc thay đổi luồng khí và áp suất khí. Điều đó đảm bảo việc đốt cháy trong lò là hoàn toàn ổn định. Chính vì vậy lò đốt đảm bảo khử hết khói và tro bụi.

Khí lò sinh ra bởi khí thải phải được duy trì lâu trong lò đốt đủ để cho quá trình cháy hoàn toàn (thường ít nhất là 4 giây), nhiệt độ phải đủ cao (thông thường cao hơn 1000°C hay 1100°C đối với chất PCB – poly chlorinated biphenyls). Cuối cùng cần phải có một quá trình trộn lẫn tốt với các khí và khí cháy – xoáy.

ống khói được đặt trực tiếp phía trên lò, điều khiển hiệu quả luồng khí thoát ra.

Ở cuối lòng lò, có bố trí các thanh ghi lò sàng tro bằng thủy lực. Nhờ sự trợ giúp của còi than bằng thủ công, tro được rơi xuống qua dây thanh ghi lò vào hầm chứa tro đặt ở phía dưới.

Các điểm cần lưu ý: Khi áp dụng phương pháp đốt rác ở những nước có thu nhập thấp, có hai hạn chế chính cần lưu ý, đó là chi phí và tính hiệu quả.

Về chi phí: không có lò đốt nào trên thế giới có thể hoạt động thương mại như một trạm điện đốt rác bởi vì tính kinh tế luôn phụ thuộc vào việc trả “chi phí qua cửa” khá cao cho chính quyền thành phố để được chấp nhận nguồn rác thải của họ và vì thế ngay cả ở những nước đặt tiêu chuẩn cao cho các khu thải rác, nơi các bãi thải được thiết kế và quản lý tốt, việc chôn lấp chắc chắn vẫn đỡ tốn kém hơn nhiều so với bất cứ quy trình hay phương pháp xử lý nào.

Chỉ riêng về chi phí, phương pháp đốt rác đã có nhiều hạn chế trong ứng dụng ở các nước có thu nhập thấp. Thành phần hiện tại của những loại rác thải này có năng suất tỏa nhiệt thấp, ở một số nơi lại có thành phần độ ẩm cao, làm cho việc đốt rác rất khó nếu như không sử dụng thêm một số nhiên liệu và ngay cả nếu rác thải cháy được, làm giảm một cách đáng kể doanh thu tiềm tàng từ năng lượng tạo ra (làm giảm chi phí thực).

Về tính hiệu quả: Tính hiệu quả của việc đốt chất thải rắn đô thị cũng cần được quan tâm. Hầu hết chất thải rắn đô thị ở các nước có thu nhập thấp có đặc điểm: gồm nhiều nguyên liệu hữu cơ dễ phân hủy và thành phần độ ẩm cao. Loại chất thải này có năng suất tỏa nhiệt thấp, bắt cháy chậm và mất thời gian để sinh ra nguồn điện. Thêm vào đó, ở những nước chậm phát triển, khi sử dụng công nghệ đốt thường rơi vào tình trạng yếu kém vì chi phí vận hành và bảo trì cao, doanh thu không đủ để thanh toán những chi phí này.

Có thể kết luận là việc đốt chất thải rắn đô thị không thích hợp ứng dụng rộng rãi ở những nước có thu nhập thấp, mặc dù nó có thể là biện pháp thiết thực nhất cho môi trường so với các biện pháp khác, nhất là đối với những loại rác thải nguy hiểm và rác thải bệnh viện.

Các vấn đề cần cân nhắc trước khi quyết định lựa chọn phương pháp đốt bao gồm:

- 1. Số lượng rác thải:* Liệu có đủ rác thải để lò đốt hoạt động liên tục không? (vì nếu không đủ rác, chi phí để bảo trì lò đốt sẽ rất cao mà doanh thu từ việc sản xuất năng lượng lại thấp). Dưới mức 300.000 tấn/năm thì chi phí xử lý đơn vị có xu hướng tăng nhanh.
- 2. Năng suất tỏa nhiệt của rác thải:* Liệu các biện pháp được thực hiện tại địa phương có chứng minh được chất thải rắn đô thị đang được sinh ra sẽ tạo ra được nhiều điện hơn số lượng điện nó sử dụng trong một lò đốt hay không? Theo kinh nghiệm của những nước đã sử dụng lò đốt cho thấy, năng suất tỏa nhiệt thấp của rác thải phải trên 6300 – 7000 KJ/kg (1500 – 1670cal/kg). Nếu các dự kiến phụ thuộc vào sự tăng tỏa nhiệt tương lai, thì điều này có trở thành hiện thực không tính đến hiệu quả của các hệ thống tái chế hiện tại

cũng như tiềm năng lâu dài cho các nguyên liệu có năng suất tỏa nhiệt cao như giấy và chất dẻo?

3. *Các tiêu chuẩn môi trường:* Việc đốt rác sẽ tạo ra một lượng khí thải vào không khí, cần phải xem xét để ngăn chặn ô nhiễm môi trường hay các vấn đề sức khỏe cộng đồng. Những tiêu chuẩn khí thải nào mà lò đốt cần phải đạt ra? Liệu có đủ kinh phí cho các thiết bị lọc khí hiệu quả hoạt động để đáp ứng những tiêu chuẩn này không?
4. *Lựa chọn vị trí:* Các phương tiện đốt rác hiện đại có thể chấp nhận được về mặt môi trường, nhưng việc đánh giá chi tiết tác động đến môi trường phải được tiến hành thường xuyên. Việc lựa chọn khu vực là thiết yếu để đảm bảo khả năng được chấp nhận về mặt sức khỏe cộng đồng do những tác động của khí thải ra từ lò đốt. Theo kinh nghiệm của nhiều nước, khoảng cách tối thiểu từ nhà gần nhất đến lò đốt là 200m được sử dụng để làm tiêu chuẩn định hướng chung(khoảng cách này có thể tránh được những trở ngại từ hệ thống giao thông đường sá để đi vào nhà máy và những ảnh hưởng của cột ống khói có độ cao 150m).
5. *Nên sử dụng công nghệ đốt rác nào?:* Kinh nghiệm hoạt động ở mức độ nào? Liệu bạn có cảm thấy hài lòng khi lấy thành phố của mình làm nơi thử nghiệm cho một công nghệ hoàn toàn mới không?
6. *Các chi phí vốn:* Phương tiện đốt rác rất đắt, với chi phí ước chừng ít nhất là 40 triệu USD cho 300.000 tấn/năm. Liệu chi phí này có thực tế không? Nó đã bao gồm các thiết bị lọc khí chưa?
7. *Doanh thu từ việc bán năng lượng:* Tính kinh tế của phương pháp đốt rác phụ thuộc vào doanh thu từ việc bán nhiệt và điện được sinh ra. Những tính toán này là dựa trên những giả định có thật từ năng suất tỏa nhiệt của rác và tính hiệu quả của quá trình sản xuất, sử dụng năng lượng và trên những thỏa thuận hợp đồng chắc chắn với một khách hàng sử dụng năng lượng. Những giả định này có hợp lý không? Những hợp đồng này đã có chưa? Giá bán năng lượng có thực tế không?
8. *Có khả năng thanh toán:* Chi phí đầu tư hàng năm phải đủ để thanh toán cả lãi lẫn phí thu hồi vốn, và sinh ra khoản lợi nhuận.

9. Ai sẽ điều hành những phương tiện này: Họ có được đào tạo đầy đủ không? Có chương trình giáo dục và đào tạo cho lực lượng lao động chưa?

Ứng dụng: phương pháp đốt thường được áp dụng để xử lý các loại chất thải sau:

- Rác độc hại về mặt sinh học;
- Rác không phân hủy sinh học;
- Chất thải có thể bốc hơi và do đó dễ phân tán;
- Chất thải có thể cháy ở nhiệt độ dưới 40°C;
- Chất thải chứa halogen, chì, thủy ngân, cadmium, zinc, nitơ, photpho, sulfur;
- Chất thải dung môi;
- Dầu thải, nhũ tương dầu và hỗn hợp dầu;
- Nhựa, cao su và mũ cao su;
- Rác dược phẩm;
- Nhựa đường axit và đất sét đã sử dụng;
- Chất thải phenol;
- Mỡ, sáp;
- Chất thải rắn bị nhiễm khuẩn bởi các hóa chất độc hại.

Nếu các hóa chất độc hại là chất hữu cơ (ví dụ các chất có chứa cacbon, hydro hoặc oxy) thì có thể xử lý bằng phương pháp đốt.