TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP. HỒ CHÍ MINH
VIỆN KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VÀ QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG

ThS, NCS VÕ ĐÌNH LONG, ThS NGUYỄN VĂN SƠN

TẬP BÀI GIẢNG

QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN VÀ CHẤT THẢI NGUY HẠI

(Dành cho sinh viên chuyên ngành môi trường)



TP.Hồ Chí Minh, tháng 09/2008

MỤC LỤC

CHƯƠNG 0. MỞ ĐẦU. 7
0.1. KHÁI NIỆM CHẤT THẢI RẮN 7
0.2. SƠ LƯỢC LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN VÀ QUẢN LÝ CTR 7
CHƯƠNG 1: NGUỒN GỐC, THÀNH PHẦN, TÍNH CHẤT CỦA CHẤT THẢI RẮN.... 9
1.1. NGUỒN GỐC PHÁT SINH CTR 9
1.2. THÀNH PHẦN CỦA CTR 9
1.3. TÍNH CHẤT CỦA CHẤT THẢI RẮN 12
1.3.1.Tính chất vật lý của chất thải rắn 12
1.3.1.1 Khối lượng riêng 12
1.3.1.2. Độ ẩm 13
1.3.1.3 Kích thước và cấp phối hạt 15
1.3.1.4. Khả năng giữ nước thực tế 16
1.3.1.5. Độ thấm (tính thấm) của chất thải đã được nén 16
1.4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG CTR 16
1.4.1.Tầm quan trọng của việc xác định khối lượng chất thải rắn 16
1.4.2. Các phương pháp tính toán khối lượng chất thải rắn 17
1.4.2.1. Phương pháp khối lượng - thể tích 17
1.4.2.2.Phương pháp đếm tải 17
1.4.2.3. Phương pháp cân bằng vật chất 18
1.5. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN THÀNH PHẦN VÀ KHỐI LƯỢNG CHẤT THẢI 21
1.5.1. Ảnh hưởng các hoạt động tái sinh và giảm thiểu khối lượng chất thải rắn tại nguồn: 21
1.5.2.Ảnh hưởng của luật pháp và thái độ của công chúng 22
1.5.3. Ảnh hưởng của các yếu tố địa lý và tự nhiên 22
CHƯƠNG 2: HỆ THỐNG THU GOM, TRUNG CHUYỂN VÀ VẬN CHUYỂN CHẤT THẢI RẮN 24
2.1. CÁC LOẠI HỆ THỐNG THU GOM 24
2.2. CÁC LOẠI DỊCH VỤ THU GOM CHẤT THẢI RẮN 24
2.2.1 Hệ thống thu gom chất thải rắn chưa, không phân loại tại nguồn 24
2.2.2.Hệ thống thu gom chất thải rắn đã phân loại tại nguồn: 26
2.2.3.Hệ thống container di động: (HCS - Hauled Container System) 26
2.2.4. Hệ thống container cố định: (SCS - Stationnary Container System) 26
2.3. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG THU GOM 27
2.3.1.Định nghĩa các thuật ngữ 27

2.3.2.Hệ thống container di động: 28
2.3.3.Hệ thống contianer cố định: 31
2.4. VẠCH TUYẾN THU GOM 33
2.4.1.Thiết lập vạch tuyến thu gom: 33
2.4.2.Thời gian biểu: 35
2.5. SỰ CẦN THIẾT CỦA HOẠT ĐỘNG TRUNG CHUYỂN VA VẬN CHUYỂN 36
2.5.1.Khoảng cách vận chuyển khá xa: 36
2.5.2.Trạm xử lý hay bãi đổ đặt ở xa 38
2.5.3.Trạm trung chuyển kết hợp với trạm tái thu hồi vật liệu: 38
2.5.4.Trạm trung chuyển ở bãi chôn lấp vệ sinh(landfill) 38
2.6. CÁC LOẠI TRẠM TRUNG CHUYỂN 39
2.6.1.Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp: 39
2.6.2.Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng công suất lớn không có máy ép: 39
2.6.3 .Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng suất lớn có máy ép: 40
2.6.4. Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng suất trung bình và nhỏ có máy nén: 40
2.6.5.Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng suất nhỏ sử dụng ở vùng nông thôn: 40
2.6.6.Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng suất nhỏ sử dụng ở bãi chôn lấp vệ sinh: 41
2.6.7.Trạm trung chuyển kiểu tích luỹ (storage-load transfer station) 41
2.6.8.Trạm trung chuyển kiểu tích luỹ công suất lớn không có máy nén: 41
2.6.9.Trạm trung chuyển kiểu tích luỹ năng suất trung bình có thiết bị nén và xử lý 41
2.6.10.Trạm trung chuyển kết hợp vừa chất tải trực tiếp vừa chất tải tích luỹ (combined direct-load and discharge-load) 42
CHƯƠNG 3: TÁI CHẾ VÀ XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN 43
3.1. KHÁI QUÁT VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CTR 43
3.2. TÁI CHẾ CHẤT THẢI RẮN (CTR) 45
3.2.1. Nhu cầu của vấn để tái chế rác thải 45
3.2.2.Các hoạt động tái chế, tái sinh và thu hồi chất thải 45
3.2.3.Thu hồi và tái chế chất dẻo 46
3.2.4.Vấn đề tập trung thu hồi và xử lý các chất thải polyme – chất dẻo đòi hỏi phải giải quyết ngay trong điều kiện sản xuất nơi có nhu cầu chất dẻo, có hai hướng: 47
3.2.5. Thu hồi và tái chế các sản phẩm cao su. 47
3.2.6. Hoạt động thu hồi và tái chế chất thải tại Việt Nam 48
3.3. XỬ LÝ CTR BẰNG PHƯƠNG PHÁP CƠ HỌC 48
3.3.1. Giảm kích thước 48
3.3.2. Phân loại theo kích thước 50

3.3.3. Phân loại theo tỉ trọng khối lượng 50
3.3.4. Phân loại theo điện trường và từ tính 50
3.3.5. Nén chất thải rắn 50
3.4. XỬ LÝ CTR BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHIỆT 51
3.4.1. Hệ thống thiêu đốt 51
3.4.2. Hệ thống nhiệt phân 51
3.4.3. Hệ thống hóa hơi thành khí (bốc khí) 51
3.4.4. Các hệ thống kiểm soát ô nhiễm môi trường không khí cho các quá trình nhiệt 52
3.4.5.Công nghệ đốt 53
3.5. XỬ LÝ CTR BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN HÓA SINH HỌC VÀ HÓA HỌC. 54
3.5.1.Quá trình ủ phân hiếu khí 54
3.5.2.Quá trình phân hủy chất thải lên men kỵ khí 54
3.5.3.Quá trình chuyển hóa hóa học 55
3.6.CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN 55
3.6.1.Các phương pháp xử lí tổng quát 55
3.6.1.1. Phương pháp cơ học 56
3.6.1.2.Phương pháp nhiệt 58
3.6.1.2.Phương pháp tuyển chất thải 58
3.6.1.3.Phương pháp hóa lí 60
3.6.1.4.Các phương pháp hóa học 65
3.6.1.5. Các phương pháp sinh hóa 66
CHƯƠNG 4: THÀNH PHẦN, TÍNH CHẤT VÀ PHÂN LOẠI CHẤT THẢI NGUY HẠI 67
4.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM VỀ CTNH 67
4.1.1. Một số khái niệm 67
4.1.2.Định nghĩa chất thải nguy hại 68
4.2.PHÂN LOẠI CHẤT THẢI NGUY HẠI 69
4.2.1. Các cách phân loại 69
4.2.2.Các hệ thống phân loại: 69
4.2.2.1. Phân loại theo UNEP 69
4.2.2.2. Phân loại theo TÁCVN 71
4.2.2.3.Phân loại theo nguồn phát sinh 73
4.2.2.4. Phân loại theo đặc điểm chất thải nguy hại 73
4.2.2.5. Phân loại theo mức độ độc hại 73
4.2.2.6. Phân loại theo mức độ gây hại 74
4.2.2.7. Hệ thống phân loại kĩ thuật 74

4.2.2.8. Hệ thống phân loại theo danh sách 75
4.3. NGUỒN GỐC CHẤT THẢI NGUY HẠI 76
4.4. ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT THẢI NGUY HẠI 77
4.4.1. Anh hưởng đến môi trường 77
4.4.2. Anh hưởng đến xã hội 79
CHƯƠNG 5: VẤN ĐỀ AN TOÀN TRONG LƯU TRỮ, VẬN CHUYỂN VÀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI 80
5.1. VẤN ĐỀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI 80
5.1.1.Giảm thiểu chất thải tại nguồn 80
5.1.2. Thu gom, lưu giữ và vận chuyển Chất Thải Nguy Hại 81
5.2.AN TOÀN TRONG LƯU GIỮ CHẤT THẢI NGUY HẠI 81
5.2.1 Đóng gói CTR nguy hại 81
5.2.2. Dán nhãn CTR nguy hại 82
5.2.3 Thao tác vận hành an toàn kho lưu trữ 82
5.2.4. Yêu cầu về kho lưu trữ 83
5.2.5. Các kỹ thuật lưu trữ hóa chất 84
5.3. AN TOÀN TRONG VẬN CHUYỂN VÀ QUẢN LÝ CHÁT THẢI NGUY HẠI 84
CHƯƠNG 6: TÁI CHẾ VÀ XỬ LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI 86
6.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP TÁI CHẾ CHẤT THẢI NGUY HẠI 86
6.2 CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI 86
6.1.1. Tổng quan về các phương pháp xử lý Chất Thải Nguy Hãi 86
6.1.2. Phương pháp xử lý CTNH ở Việt Nam 88
6.1.2.1. Công nghệ xử lý Hoá - Lý 88
6.1.2.2. Công nghệ thiêu đốt 90
6.1.2.3. Công nghệ Chôn Lấp 92
6.1.3 Các cơ sở có khả năng xử lý CTNH trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh. 96
CHƯƠNG 7: SỰ CỐ VÀ ĐÁNH GIÁ, PHÒNG TRÁNH SỰ CỐ VỚI CHẤT THẢI NGUY HẠI 99
7.1.SỰ CỐ MÔI TRƯỜNG DO CHẤT THẢI NGUY HẠI 99
7.2. ĐÁNH GIÁ SỰ CỐ DO CHẤT THẢI NGUY HẠI 99
7.2.1. Tác động tức thời 99
7.2.2.Tác động lâu dài 101
7.2.2.1. Sự tiếp xúc và tích lũy CTNH đối với con người 101
7.2.2.2. Sự biến đổi CTNH vào môi trường 103
CHƯƠNG 8: CÔNG CỤ PHÁP LÝ VÀ CHÍNH SÁCH QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN VÀ CHẤT THẢI NGUY HẠI 106

8.1 CÁC CÔNG CỤ PHÁP LÝ QUẢN LÝ CTR VÀ CHẤT THẢI NGUY HẠI 106
8.1.1. Các phương pháp quản lý 106
8.1.2. Cơ cấu luật mục đích là tạo nên cơ sở pháp lý thống nhất, đảm bảo môi trường công bằng với các đối tượng. 106
8.1.3. Công cụ hành chánh mục đích là thực hiện và hỗ trợ việc thi hành cơ cấu luật và cơ cấu chính sách. 106
8.1.4. Giáo dục cộng đồng mục đích là nâng cao nhận thức, nhiệm vụ và trách nhiệm của cộng đồng về quản lý chất thải. 107
8.1.5. Cơ cấu kinh tế mục đích là tạo tình trạng kích thích về kinh tế cũng như sự ổn định về thị trường. 107
8.1.6. Hệ thống kĩ thuật mục đích đảm bảo tách chất thải khỏi dòng luân chuyển và đưa về trạng thái ít độc hại sau đó sẽ được thải bỏ. 107
8.2. CÁC CƠ CHẾ, CHÍNH SÁCH QUẢN LÝ CTR VÀ CTNH 108
8.2.1.Giảm thiểu chất thải tại nguồn 108
8.2.2. Các phương pháp phục hồi chất thải và phạm vi ứng dụng: 110

CHƯƠNG 0
MỞ ĐẦU

0.1. KHÁI NIỆM CHẤT THẢI RẮN

Chất thải rắn (CTR) được hiểu là tất cả các chất thải phát sinh do các hoạt động của con người và động vật tồn tại ở dạng rắn, được thải bỏ khi không còn hữu dụng hay khi không muốn dùng nữa.

Thuật ngữ chất thải rắn được sử dụng trong tài liệu này là bao hàm tất cả các chất rắn hỗn hợp thải ra từ cộng đồng dân cư đô thị cũng như các chất thải rắn đặc thù từ các ngành sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, khai khoáng ... Tài liệu này đặc biệt quan tâm đến chất thải rắn đô thị, bởi vì ở đó sự tích luỹ và lưu toàn chất thải rắn có khả năng ảnh hưởng rất lớn đến môi trường sống của con người.

0.2. SƠ LƯỢC LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN VÀ QUẢN LÝ CTR

Chất thải rắn có từ khi con người có mặt trên trái đất. Con người và động vật đã khai thác và sử dụng các nguồn tài nguyên trên trái đất để phục vụ cho đời sống của mình và thải ra các chất thải rắn.Khi ấy, sự thải bỏ các chất thải từ hoạt động của con người không gây ra vấn đề ô nhiễm môi trường trầm trọng bởi vì mật độ dân cư còn thấp. Bên cạnh đó diện tích đất còn rộng nên khả năng đồng hoá các chất thải rắn rất lớn, do đó đã không làm tổn hại đến môi trường.

Khi xã hội phát triển, con người sống tập hợp thành các nhóm, bộ lạc, làng, cụm dân cư thì sự tích lũy các chất thải rắn trở thành một trong những vấn đề nghiêm trọng đối với cuộc sống của nhân loại. Thực phẩm thừa và các loại chất thải khác bị thải bỏ bừa bãi khắp nơi trong các thị trấn, trên các đường phố, trục lộ giao thông, các khu đất trống đã tạo môi trường thuận lợi cho sự sinh sản và phát triển của các loài gậm nhấm như chuột ... Các loài gậm nhấm là điểm tựa cho các sinh vật ký sinh như là bọ chét sinh sống và phát triển.Chúng là nguyên nhân gây nên bệnh dịch hạch.Do không có kế hoạch quản lý chất thải rắn nên các mầm bệnh do nó gây ra đã lan truyền trầm trọng ở Châu Âu vào giữa thế kỷ 14.

Mãi đến thế kỷ 19, việc kiểm soát dịch bệnh nhằm bảo vệ sức khỏe cộng đồng mới được quan tâm.Người ta nhận thấy rằng các chất thải rắn như thực phẩm dư thừa phải được thu gom và tiêu huỷ hợp vệ sinh thì mới có thể kiểm soát các loài gặm nhấm, ruồi, muỗi cũng như các vectơ truyền bệnh.

Mối quan hệ giữa sức khoẻ cộng đồng với việc lưu trữ, thu gom và vận chuyển các chất thải không hợp lý đã thể hiện rõ ràng. Có nhiều bằng chứng cho thấy các bãi rác không hợp vệ sinh, các căn nhà ổ chuột, các nơi chứa thực phẩm thừa… là môi trường thuận lợi cho chuột, ruồi, muỗi và các vectors truyền bệnh sinh sản, phát triển.

Việc quản lý chất thải rắn không hợp lý là một trong những nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường (đất, nước, không khí).Ví dụ các bãi rác không hợp vệ sinh đã làm nhiễm bẩn các nguồn: nước mặt, nước ngầm bởi nước rỉ rác, gây ô nhiễm không khí bởi mùi hôi. Kết quả nghiên cứu khoa học đã cho thấy gần 22 căn bệnh của con người liên quan đến việc quản lý chất thải rắn không hợp lý.

Các phương pháp phổ biến nhất được sử dụng để xử lý chất thải rắn từ đầu thế kỷ 20 là:

- Thải bỏ trên các khu đất trống
- Thải bỏ vào môi trường nước (sông, hồ, biển …)
- Chôn lấp

- Giảm thiểu và đốt

Hiện nay, hệ thống quản lý chất thải rắn không ngừng phát triển, đặc biệt là ở Mỹ và các nước công nghiệp tiên tiến.Nhiều hệ thống quản lý rác với hiệu quả cao ra đời nhờ sự kết hợp đúng đắn giữa các thành phần sau đây:

- Luật pháp và quy định quản lý chất thải rắn
- Hệ thống tổ chức quản lý
- Quy hoạch quản lý
- Công nghệ xử lý

Sự hình thành và ra đời của các luật lệ và quy định về quản lý chất thải rắn ngày càng chặt chẽ đã góp phần nâng cao hiệu quả của hệ thống quản lý chất thải rắn hiện nay

CHƯƠNG 1: NGUỒN GỐC, THÀNH PHẦN, TÍNH CHẤT CỦA CHẤT THẢI RẮN

1.1. NGUỒN GỐC PHÁT SINH CTR

Nguồn gốc phát sinh, thành phần và tốc độ phát sinh của chất thải rắn là cơ sở quan trọng trong thiết kế, lựa chọn công nghệ xử lý và đề xuất các chương trình quản lý chất thải rắn thích hợp.

Có nhiều cách phân loại nguồn gốc phát sinh chất thải rắn khác nhau nhưng phân loại theo cách thông thường nhất là:

1. Khu dân cư
2. Khu thương mại
3. Cơ quan, công sở
4. Khu xây dựng và phá hủy các công trình xây dựng
5. Khu công cộng
6. Nhà máy xử lý chất thải
7. Công nghiệp
8. Nông nghiệp.

Chất thải đô thị có thể xem như chất thải công cộng, ngoại trừ các chất thải từ quá trình chế biến tại các khu công nghiệp và chất thải nông nghiệp.

Chất thải rắn phát sinh từ nhiều nguồn khác nhau, căn cứ vào đặc điểm chất thải có thể phân chia thành 3 nhóm lớn: Chất thải đô thị, công nghiệp và chất thải nguy hại. Nguồn thải của rác thải đô thị rất khó quản lý tại các nơi đất trống (open area), bởi vì tại các vị trí này sự phát sinh các nguồn chất thải là một quá trình phát tán.

Chất thải nguy hại thường phát sinh tại các khu công nghiệp, do đó những thông tin về nguồn gốc phát sinh và đặc tính các chất thải nguy hại của các loại hình công nghiệp khác nhau là rất cần thiết. Các hiện tượng như chảy tràn, rò rỉ các loại hoá chất cần phải đặc biệt chú ý, bởi vì chi phí thu gom và xử lý các chất thải nguy hại bị chảy tràn rất toán kém. Ví dụ, chất thải nguy hại bị hấp phụ bởi các vật liệu dễ ngậm nước như rơm rạ, và dung dịch hoá chất bị thấm vào trong đất thì phải đào bới đất để xử lý. Lúc này, các chất thải nguy hại bao gồm các thành phần chất lỏng chảy tràn, chất hấp phụ (rơm, rạ), và cả đất bị ô nhiễm.

1.2. THÀNH PHẦN CỦA CTR

Thành phần của chất thải rắn biểu hiện sự đóng góp và phân phối của các phần riêng biệt mà từ đó tạo nên dòng chất thải, thông thường được tính bằng phần trăm khối lượng. Thông tin về thành phần chất thải rắn đóng vai trò rất quan trọng trong việc đánh giá và lựa chọn những thiết bị thích hợp để xử lý, các quá trình xử lý cũng như việc hoạch định các hệ thống, chương trình và kế hoạch quản lý chất thải rắn.

Thông thường trong rác thải đô thị, rác thải từ các khu dân cư và thương mại chiếm tỉ lệ cao nhất từ 50-75%. Phần trăm đóng góp của mỗi thành phần chất thải rắn Giá trị phân bố sẽ thay đổi tuỳ thuộc vào sự mở rộng các hoạt động xây dựng, sữa chữa, sự mở rộng của các dịch vụ đô thị cũng như công nghệ sử dụng trong xử lý nước. Thành phần riêng biệt của chất thải rắn thay đổi theo vị trí địa lý, thời gian, mùa trong năm, điều kiện kinh tế và tùy thuộc vào thu nhập của từng quốc gia…

Bảng 1.1. Nguồn gốc các loại chất thải

Nguồn phát sinh	Nơi phát sinh	Các dạng chất thải rắn
Khu dân cư	Hộ gia đình, biệt thự, chung cư.	Thực phẩm dư thừa, giấy, can nhựa, thuỷ tinh, can thiếc, nhôm.
Khu thương mại	Nhà kho, nhà hàng, chợ, khách sạn, nhà trọ, các trạm sữa chữa và dịch vụ.	Giấy, nhựa, thực phẩm thừa, thủy tinh, kim loại, chất thải nguy hại.
Cơ quan, công sở	Trường học, bệnh viện, văn phòng, công sở nhà nước.	Giấy, nhựa, thực phẩm thừa, thủy tinh, kim loại, chất thải nguy hại.
Công trình xây dựng và phá huỷ	Khu nhà xây dựng mới, sữa chữa nâng cấp mở rộng đường phố, cao ốc, san nền xây dựng.	Gạch, bê tông, thép, gỗ, thạch cao, bụi,...
	Đường phố, công viên, khu vui chơi giải trí, bãi tắm.	Rác vườn, cành cây cắt tỉa, chất thải chung tại các khu vui chơi, giải trí.
Khu công cộng	Nhà máy xử lý nước cấp, nước thải và các quá trình xử lý chất thải công nghiệp khác.	Bùn, tro
Nhà máy xử lý chất thải đô thị	Công nghiệp xây dựng, chế tạo, công nghiệp nặng, nhẹ, lọc dầu, hoá chất, nhiệt điện.	
	Đồng cỏ, đồng ruộng, vườn cây ăn quả, nông trại.	Chất thải do quá trình chế biến công nghiệp, phế liệu, và các rác thải sinh hoạt.
Công nghiệp		
		Thực phẩm bị thối rửa, sản phẩm nông nghiệp thừa, rác, chất độc hại.
Nông nghiệp		

Nguồn: *Integrated Solid Waste Management, McGRAW-HILL 1993*

Bảng 1.2. Thành phần chất thải rắn đô thị (TPHCM)

Phân loại bậc 1	Phân loại bậc 2	Ví dụ
1. Giấy	Giấy loại trừ báo và tạp chí	Giấy photocopy
	Báo	
	Tạp chí và các loại có in ấn khác	Các tờ rơi quảng cáo
	Giấy bìa có lớp sơn gợn sóng	Bìa có phủ sáp

	Giấy bìa không có lớp sơn gợn sóng	Hộp đựng dày
	Giấy bìa dùng để đựng chất lỏng hoặc có nhiều lớp	Túi chứa sữa, nước giải khát
	Khăn giấy và giấy vệ sinh	Tả lót trẻ em
2. Chất dẻo	PET	Chai nước khoáng
	HDPE	
	LDPE	
	PVC	
	Khác	Phim ảnh
	Đa thành phần	Nhựa ABS
3. Hữu cơ	Xác gia súc, gia cầm	
	Chất thải từ quá trình làm vườn: lá cây, cỏ và các chất thải khác từ quá trình cắt tỉa	
	Thực phẩm	
	Phân gia súc, gia cầm	
	Phế thải từ các nông sản	
	Vải và các sản phẩm dệt may	
	Săm, lốp và các sản phẩm cao su	
	Da	
	Gỗ	Bao bì gỗ, pallet, mạt cưa
4. Kim loại đen	Sắt	
	Bao bì thiếc	Vỏ lon
5. Kim loại màu	Kim loại màu	
	Bao bì nhôm	Vỏ lon
6. Thuỷ tinh	Chai thuỷ tinh có thể tái chế	Vỏ chai bia, nước giải khát
	Chai thuỷ tinh trong	
	Chai thuỷ tinh màu	

	Kính	
7. Xaø baàn	Gaïch ngoùi	
	Beâ toâng	
	Ñaát	
	Gaïch cao su vaø caùc saûn phaåm duøng trong xaây döïng khaùc	
8. Khác, nguy hại tiềm tàng	Cái chất thải nguy hại dùng trong gia đình	Sơn, các bao bì chứa hoá chất gia dụng
	Tro	
	Chất thải y tế	
	Chất thải công nghiệp	
	Khác	

1.3. TÍNH CHẤT CỦA CHẤT THẢI RẮN

1.3.1.Tính chất vật lý của chất thải rắn

Những tính chất vật lý quan trọng nhất của chất thải rắn đô thị là khối lượng riêng, độ ẩm, kích thước, sự cấp phối hạt, khả năng giữ ẩm thực tế và độ xốp của CTR

1.3.1.1 Khối lượng riêng

Khối lượng riêng của chất thải rắn được định nghĩa là trọng lượng của một đôn vị vật chất tính trên 1 đôn vị thể tích chất thải (kg/m^3). Bởi vì Khối lượng riêng của chất thải rắn thay đổi tuỳ thuộc vào những trạng thái của chúng như: xốp, chứa trong các thùng chứa container, không nén, nén… nên khi báo cáo dữ liệu về khối lượng hay thể tích chất thải rắn, giá trị khối lượng riêng phải chú thích trạng thái (khối lượng riêng) của các mẫu rác một cách rõ ràng vì dữ liệu khối lượng riêng rất cần thiết được sử dụng để ước lượng tổng khối lượng và thể tích rác cần phải quản lý.

Khối lượng riêng thay đổi phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: vị trí địa lý, mùa trong năm, thời gian lưu giữ chất thải. Do đó cần phải thận trọng khi lựa chọn giá trị thiết kế. Khối lượng riêng của chất thải đô thị dao động trong khoảng 180 – 400 kg/m^3, điển hình khoảng 300 kg/m^3.

Phương pháp xác định khối lượng riêng của chất thải rắn

Mẫu chất thải rắn được sử dụng để xác định khối lượng riêng có thể tích khoảng 500 lít sau khi xáo trộn đều bằng kỹ thuật "một phần tư". Các bước tiến hành như sau:

1. Đổ nhẹ mẫu chất thải rắn vào thùng thí nghiệm có thể tích đã biết (tốt nhất là thùng có thể tích 100 lít) cho đến khi chất thải đầy đến miệng thùng.
2. Nâng thùng lên cách mặt sàn khoảng 30 cm và thả rơi tự do xuống 4 lần.
3. Đổ nhẹ mẫu chất thải rắn vào thùng thí nghiệm để bù vào chất thải đã nén xuống.
4. Cân và ghi khối lượng của cả vỏ thùng thí nghiệm và chất thải rắn.

5. Trừ khối lượng cân được ở trên cho khối lượng của vỏ thùng thí nghiệm thu được khối lượng của chất thải rắn thí nghiệm.
6. Chia khối lượng CTR cho thể tích của thùng thí nghiệm thu được khối lượng riêng của chất thải rắn.
7. Lập lại thí nghiệm ít nhất 2 lần và lấy giá trị khối lượng riêng trung bình.

1.3.1.2. Độ ẩm

Độ ẩm của chất thải rắn được biểu diễn bằng một trong 2 phương pháp sau: Phương pháp khối lượng ướt và phương pháp khối lượng khô.

Theo phương pháp khối lượng ướt: độ tính theo khối lượng ướt của vật liệu là phần trăm khối lượng ướt của vật liệu.

Theo phương pháp khối lượng khô: độ ẩm tính theo khối lượng khô của vật liệu là phần trăm khối lượng khô vật liệu.

Phương pháp khối lượng ướt được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực quản lý chất thải rắn. Độ ẩm theo phương pháp khối lượng ướt được tính như sau:

$$a= \{(w – d)/ w\} \times 100$$

Trong đó: a: độ ẩm, % khối lượng

W: khối lượng mẫu ban đầu, kg

d: khối lượng mẫu sau khi sấy khô ở 105^oC, kg

Bảng 1.3. Độ ẩm của các thành phần trong CTR đô thị

Thành phần	% khối lượng	Độ ẩm (% khối lượng)
Chất hữu cơ		
Thực phẩm thừa	9,0	70
Giấy	34,0	6
Giấy carton	6,0	5
Nhựa	7,0	2
Vải vụn	2,0	10
Cao su	0,5	2
Da	0,5	10
Chất thải trong vườn	18,5	60
Gỗ	2,0	20
Chất vô cơ		
Thủy tinh	8,0	2
Can thiếc	6,0	3
Nhôm	0,5	2
Kim loại khác	3,0	3
Bụi, tro, …	3,0	8
	100,0	

Nguồn: *Integrated Solid Waste Management, McGRAW-HILL 1993*

Bài tập ví dụ 1.1: Ước tính độ ẩm (%) của CTR từ khu đô thị khi biết thành phần khối lượng của nó.

Giải đáp:

1. Thiết lập bảng tính dựa vào dữ liệu và công thức 2-1

Thành phần	% khối lượng	Độ ẩm, (% khối lượng)	Khối lượng khô (kg)
Chất hữu cơ			
Thực phẩm thừa	9,0	70	2,7
Giấy	34,0	6	32,0
Giấy carton	6,0	5	5,7
Nhựa	7,0	2	6,9
Vải vụn	2,0	10	1,8
Cao su	0,5	2	0,5
Da	0,5	10	0,4
Chất thải trong vườn	18,5	60	7,4
Gỗ	2,0	20	1,6
Chất vô cơ	8,0		7,8
Thủy tinh	6,0	2	5,8
Can thiếc	0,5	3	0,5
Nhôm	3,0	2	2,9
Kim loại khác	3,0	3	2,8
Bụi, tro	100,0	8	78,8

Xác định độ ẩm của chất thải sử dụng công thức 2-1

Độ ẩm của mẫu chất thải rắn (%) = (100 – 78,8)/100 = 21,2%

1.3.1.3 Kích thước và cấp phối hạt

Kích thước và cấp phối hạt của các thành phần trong chất thải rắn đóng vai trò rất quan trọng trong việc tính toán và thiết kế các phương tiện cơ khí như: thu hồi vật liệu, đặc biệt là sử dụng các sàng lọc phân loại bằng máy hoặc phân chia loại bằng phương pháp từ tính. Kích thước của từng thành phần chất thải có thể xác định bằng một hoặc nhiều phương pháp như sau:

$$S_C = l \quad (2\text{-}2)$$

$$S_C = (l + w)/2 \quad (2\text{-}3)$$

$$S_C = (l + w + h)/3 \quad (2\text{-}4)$$

$$S_C = (l \times w)^{1/2} \quad (2\text{-}5)$$

$$S_C = (l \times w \times h)^{1/3} \quad (2\text{-}6)$$

Trong đó: S_C : kích thước của các thành phần

l : chiều dài, (mm)

w : chiều rộng, (mm)

h : chiều cao, (mm)

Khi sử dụng các phương pháp khác nhau thì kết quả sẽ có sự sai lệch. Do đó tuỳ thuộc vào hình dáng kích thước của chất thải mà chúng ta chọn phương pháp đo lường cho phù hợp. Ví dụ: tính toán kích thước cấp phối hạt của can nhôm, can thiếc, thuỷ tinh dựa vào phương trình 2.5

1.3.1.4. Khả năng giữ nước thực tế

Khả năng giữ nước thực tế của chất thải rắn là toàn bộ lượng nước mà nó có thể giữ lại trong mẫu chất thải dưới tác dụng của trọng lực. Khả năng giữ nước của chất thải rắn là một chỉ tiêu quan trọng trong việc tính toán xác định lượng nước rò rỉ từ bãi rác. Nước đi vào mẫu chất thải rắn vượt quá khả năng giữ nước sẽ thoát ra tạo thành nước rò rỉ. Khả năng giữ nước thực tế thay đổi phụ thuộc vào áp lực nén và trạng thái phân huỷ của chất thải. Khả năng giữ nước của hỗn hợp chất thải rắn (không nén) từ các khu dân cư và thương mại dao động trong khoảng 50-60%.

1.3.1.5. Độ thấm (tính thấm) của chất thải đã được nén

Tính dẫn nước của chất thải đã được nén là một tính chất vật lý quan trọng, nó sẽ chi phối và điều khiển sự di chuyển của các chất lỏng (nước rò rỉ, nước ngầm, nước thấm) và các khí bên trong bãi rác. Hệ số thấm được tính như sau:

$$K = Cd^2 \frac{\gamma}{\mu} = k \frac{\gamma}{\mu}$$

Trong đó: K: hệ số thấm, m^2/s

C: hằng số không thứ nguyên

d: kích thước trung bình của các lỗ rỗng trong rác, m

γ : trọng lượng riêng của nước, $kg.m^2/s$

μ : độ nhớt vận động của nước, Pa

k : độ thấm riêng, m^2

Số hạng Cd^2 được biết như độ thấm riêng. Độ thấm riêng $k = Cd^2$ phụ thuộc chủ yếu vào tính chất của chất thải rắn bao gồm: sự phân bố kích thước các lỗ rỗng, bề mặt riêng, tính góc cạnh, độ rỗng. Giá trị điển hình cho độ thấm riêng đối với chất thải rắn được nén trong bãi rác nằm trong khoảng 10-11 ÷ 10-12 m2/s theo phương đứng và khoảng 10-10 theo phương ngang.

1.4. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG CTR

1.4.1.Tầm quan trọng của việc xác định khối lượng chất thải rắn

Xác định khối lượng chất thải rắn phát sinh và thu gom chất thải là một trong những điểm quan trọng của việc quản lý chất thải rắn. Những số liệu về tổng khối lượng phát sinh cũng như khối lượng chất thải rắn thu hồi để tái tuần hoàn được sử dụng để:

- Hoạch định hoặc đánh giá kết quả của chương trình thu hồi, tái chế, tuần hoàn vật liệu.
- Thiết kế các phương tiện, thiết bị vận chuyển và xử lý chất thải rắn.

Việc thiết kế các xe chuyên dùng để thu gom các chất thải rắn đã được phân loại tại nguồn phụ thuộc vào khối lượng của các thành phần chất thải riêng biệt. Kích thước của các phương tiện phụ thuộc vào lượng chất thải thu gom cũng như sự thay đổi của chúng theo từng giờ, từng ngày, hàng tuần, hàng tháng. Tương tự, kích thước của bãi rác cũng phụ thuộc vào lượng chất thải rắn còn lại phải đem đổ bỏ sau khi tái sinh hoàn toàn.

1.4.2. Các phương pháp tính toán khối lượng chất thải rắn

Các phương pháp thường được sử dụng để ước lượng khối lượng chất thải rắn là:

- Phương pháp phân tích khối lượng - thể tích
- Phương pháp đếm tải
- Phương pháp cân bằng vật chất

Các phương pháp này không tiêu biểu cho tất cả các trường hợp mà phải áp dụng nó tuỳ thuộc vào những trường hợp cụ thể.

Các đơn vị thường được sử dụng để biểu diễn khối lượng chất thải rắn là:

- Khu vực dân cư và thương mại: Kg/(người.ngày đêm)
- Khu vực công nghiệp: kg/tấn sản phẩm; kg/ca
- Khu vực nông nghiệp: Kg/tấn sản phẩm thô;

1.4.2.1. Phương pháp khối lượng - thể tích

Trong phương pháp này khối lượng hoặc thể tích (hoặc cả khối lượng và thể tích) của chất thải rắn được xác định để tính toán khối lượng chất thải rắn. Phương pháp đo thể tích thường có độ sai số cao.

Ví dụ $1m^3$ chất thải rắn xốp (không nén) sẽ có khối lượng nhỏ hơn $1m^3$ chất thải rắn được nén chặt trong xe thu gom và cũng có khối lượng khác so với chất thải rắn được nén rất chặt ở bãi chôn lấp. Vì vậy nếu đo bằng thể tích thì kết quả phải được báo cáo kèm theo mức độ nén chặt của chất thải hay là khối lượng riêng của chất thải rắn ở điều kiện nghiên cứu.

Để tránh nhầm lẫn và rõ ràng, khối lượng chất thải rắn nên phải được biểu diễn bằng phương pháp cân khối lượng. Khối lượng là cơ sở nghiên cứu chính xác nhất bởi vì trọng tải của xe chở rác có thể cân trực tiếp với bất kỳ mức độ nén chặt nào của đó chất thải rắn. Những số liệu về khối lượng rất cần thiết trong tính toán vận chuyển bởi vì khối lượng chất thải rắn vận chuyển bị hạn chế bởi tải trọng mật độ cho phép của trục lộ giao thông. Mặc khác phương pháp xác định cả thể tích và khối lượng rất quan trọng trong tính toán thiết kế công suất bãi chôn lấp rác, trong đó các số liệu được thu thập trong khoảng thời gian dài bằng cách cân và đo thể tích xe thu gom.

1.4.2.2.Phương pháp đếm tải

Trong phương pháp này số lượng xe thu gom, đặc điểm và tính chất của chất thải tương ứng (loại chất thải, thể tích ước lượng) được ghi nhận trong suốt một thời gian dài. Khối lượng

chất thải phát sinh trong thời gian khảo sát (***gọi là khối lượng đôn vị)*** sẽ được tính toán bằng cách sử dụng các số liệu thu thập tại khu vực nghiên cứu trên và các số liệu đã biết trước.

1.4.2.3. Phương pháp cân bằng vật chất

Đây là phương pháp cho kết quả chính xác nhất, thực hiện cho từng nguồn phát sinh riêng lẻ như các hộ dân cư, nhà máy cũng như cho khu công nghiệp và khu thương mại. Phương pháp này sẽ cho những dữ liệu đáng tin cậy cho chương trình quản lý chất thải rắn. Các bước thực hiện cân bằng vật liệu gồm những bước thực hiện như sau:

- Bước 1: Hình thành một hộp giới hạn nghiên cứu. Đây là một bước quan trọng bởi vì trong nhiều trường hợp khi lựa chọn giới hạn của hệ thống phát sinh chất thải rắn thích hợp sẽ đưa đến cách tính toán đôn giản.
- Bước 2: Nhận diện tất cả các hoạt động phát sinh chất thải rắn xảy ra bên trong hệ thống nghiên cứu mà nó ảnh hưởng đến khối lượng chất thải rắn.
- Bước 3: Xác định tốc độ phát sinh chất thải rắn liên quan đến các hoạt động nhận diện ở bước 2.
- Bước 4: Sử dụng các mối quan hệ toán học để xác định chất thải rắn phát sinh, thu gom và lưu trữ.

Cân bằng khối lượng vật liệu được biểu hiện bằng các công thức sau:

a. Dạng tổng quát:

Khối lượng vật liệu tích lũy bên trong hệ thống (tích luỹ)	=	Khối lượng vật liệu đi vào hệ thống (nguyên + vật liệu)	_	Khối lượng vật liệu đi ra khỏi hệ thống (sản phẩm, vật liệu)	_	Khối lượng chất thải phát sinh bên trong hệ thống (chất thải rắn + khí + nước thải)

b. Dạng đơn giản

Tích lũy = vào - ra - phát sinh

c. Biểu diễn dưới dạng toán học

$$\frac{dM}{dt} = \Sigma M_{vào} - \Sigma M_{ra} - r_w \times t$$

Trong đó:

dM/dt : : Tốc độ thay đổi khối lượng vật liệu tích lũy bên trong hệ thống nghiên cứu (kg/ngày, T/ngày)

$\sum M_{vào}$: Tổng cộng khối lượng vật liệu đi vào hệ thống nghiên cứu (kg/ngày)

$\sum M_{ra}$: Tổng cộng các khối lượng vật liệu đi ra hệ thống nghiên cứu (kg/ngày)

$r_w$các : Tốc độ phát sinh chất thải (kg/ngày)

Trong một số quá trình chuyển hoá sinh học, ví dụ: sản xuất phân compost khối lượng của chất hữu cơ sẽ giảm xuống, nên số hạng r_w sẽ là giá trị âm. Khi viết phương trình cân bằng khối lượng thì tốc độ phát sinh luôn luôn được viết là số hạng dương.

Trong thực tế, khó khăn gặp phải khi áp dụng phương trình cân bằng vật liệu là phải xác định tất cả các khối lượng vật liệu vào và ra của hệ thống nghiên cứu.

Bài tập ví dụ 1.2: *Ước tính lượng chất thải phát sinh bình quân trên đầu người từ khu dân cư dựa vào các dữ liệu sau:*

- Khu dân cư gồm 1.500 hộ dân
- Mỗi hộ dân gồm 6 nhân khẩu
- Thời gian tiến hành giám sát là 7 ngày
- Tổng số xe ép rác: 9 xe
- Thể tích một xe ép rác: $15m^3$
- Tổng số xe đẩy tay: 20 xe
- Thể tích xe tư nhân: $0,75m^3$
- Biết rằng khối lượng riêng của rác trên xe ép rác là $300kg/m^3$ và xe đẩy tay là $100kg/m^3$

Giải đáp:

Xác định lượng CTR thu gom trong 1 tuần tại khu dân cư

Phương tiện	Thể tích (m^3)	Khối lượng riêng (kg/m^3)	khối lượng (kg)
- Xe ép rác	15	300	40.500
- Xe tư nhân	0,75	100	1.500
tổngsố, kg/tuần			42.000

Xác định lượng rác phát sinh tính trên đầu người:

$$= \frac{42.000 kg / \text{tuaàn}}{1.500 \times 6 \times 7 \text{ngaøy/tuaàn}}$$

$$= 0,67 \text{ kg/(người.ngày)}$$

Bài tập ví dụ 1.3: *Ước tính lượng chất thải phát sinh dựa vào cân bằng vật chất:*

Một nhà máy chế biến đồ hộp nhận 12 tấn nguyên liệu thô để sản xuất: 5 tấn can để chứa các sản phẩm, 0,5 tấn giấy carton để làm thùng chứa các sản phẩm và 0,3 tấn các loại nguyên liệu khác.

Trong số 12 tấn nguyên liệu thô thì lượng sản phẩm được chế biến là 10 tấn; 1,2 tấn phế thải được sử dụng làm thức ăn gia súc và 0,8 tấn được thải bỏ vào hệ thống xử lý nước thải.

Trong số 5 tấn can được nhập vào nhà máy thì 4 tấn được lưu trữ trong kho để sử dụng trong tương lai, phần còn lại được sử dụng để đóng hộp; trong số can được sử dụng có 3% bị hỏng và được tách riêng để tái chế.

Lượng giấy carton nhập vào nhà máy được sử dụng hết, trong số đó có 5% bị hỏng và được tách riêng để tái chế.

Trong số các loại nguyên liệu khác được nhập vào nhà máy thì 25% được lưu trữ và sử dụng trong tương lai; 25% thải bỏ như chất thải rắn, 50% còn lại là hỗn hợp các loại chất thải và trong số đó có 35% được dùng để tái chế, phần còn lại được xem như chất thải rắn đem đi thải bỏ.

- Thiết lập sơ đồ cân bằng vật liệu dựa vào các dữ kiện trên
- Xác định lượng chất thải phát sinh khi sản xuất 1 tấn sản phẩm?

Giải đáp:

1. Đầu vào của nhà máy sản xuất đồ hộp

- 12 tấn nguyên liệu thô
- 5 tấn can
- 0,5 tấn giấy carton
- 0,3 tấn các loại nguyên liệu khác.

2. Các dòng luân chuyển trong quá trình sản xuất:

a. 10 tấn sản phẩm được sản xuất; 1,2 tấn được làm thức ăn gia súc; 0,8 tấn được thải vào hệ thống xử lý nước thải.

b. 4 tấn can được lưu trữ trong kho; 1 tấn được sử dụng để đóng hộp; 3% trong số được sử dụng bị hỏng và được dùng để tái chế.

c. 0,5 tấn carton được sử dụng và 5% trong số được sử dụng bị hỏng và đem đi tái chế.

d. 25% các loại nguyên liệu khác được lưu trữ; 25% thải bỏ như là chất thải rắn; 50% còn lại là hỗn hợp các loại chất thải và trong số đó thì 35% được dùng để tái chế, phần còn lại được xem như chất thải rắn đem đi thải bỏ.

3. Xác định số lượng các dòng vật chất

a. Chất thải phát sinh từ nguyên liệu thô

+ Chất thải được sử dụng làm thức ăn gia súc: 1,2 tấn
+ Chất thải được đưa vào hệ thống xử lý nước thải: 12 - 10 -1.2 = 0,8 tấn.

b. Can

+ Can bị hỏng và sử dụng để tái chế: 0,03. (5-4) = 0,03 tấn
+ Sử dụng để đóng hộp: 1 - 0,03 = 0,97 tấn

c. Giấy carton

+ Giấy bị hư hỏng và sử dụng để tái chế: 0,05 x 0,5 = 0,025tấn
+ Giấy được sử dụng để đóng thùng: 0,5 - 0,025 = 0,475tấn

d. Các loại vật liệu khác

+ Số lượng lưu trữ: 0,25 x 0,3 = 0,075 tấn
+ Giấy được tái chế: 0,5 x 0,35 x 0,3 = 0,053 tấn
+ Hỗn hợp chất thải: (0,3 -0,075 - 0,053) = 0,172 tấn

Tổng khối lượng sản phẩm: 10 + 0,97 + 0,475 = 11,445 tấn

Tổng khối lượng vật liệu lưu trữ: 4 + 0,075 = 4,075 tấn

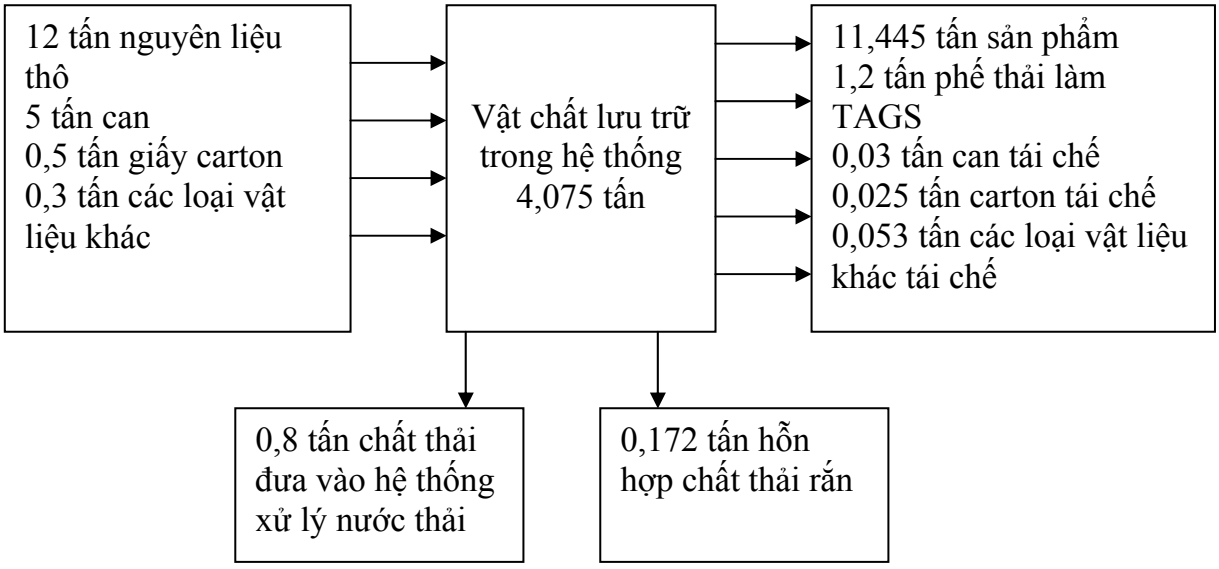
4 *Chuẩn bị bảng cân bằng vật liệu*

a. Tổng khối lượng các vật liệu lưu trữ = Vật liệu vào - vật liệu ra - chất thải phát sinh

b. Cân bằng vật liệu

- Vật liệu lưu trữ = (4 + 0,075) tấn = 4,075 tấn
- Vật liệu đầu vào = (12 + 5,0 + 0,5 + 0,3) tấn = 17,8 tấn
- Vật liệu đầu ra = (10 + 1,2 + 0,97 + 0,03 + 0,475 + 0,025 + 0,053) = 12,753 tấn
- Chất thải phát sinh = (0,8 + 0,172) tấn = 0,972 tấn
- Kiểm tra cân bằng vật chất: 17,8 - 12,753 - 0,972 = 4,075

c. Thiết lập sơ đồ cân bằng vật liệu



5 Xác định lượng chất thải phát sinh khi sản xuất 1 tấn sản phẩm

a. Vật liệu tái chế = (1,2 + 0,03 + 0,025 + 0,053) tấn/11,445 tấn = 0,11 (T/T sp)

b. Hỗn hợp chất thải rắn = (0,8 + 0,172) tấn/11,445 tấn = 0,08 (T/T sp)

1.5. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN THÀNH PHẦN VÀ KHỐI LƯỢNG CHẤT THẢI

Các yếu tố ảnh hưởng đến khối lượng chất thải rắn bao gồm:

- ❖ Các hoạt động giảm thiểu tại nguồn và tái sinh
- ❖ Luật pháp và thái độ chấp hành luật pháp của người dân
- ❖ Các yếu tố địa lý tự nhiên

1.5.1. Ảnh hưởng các hoạt động tái sinh và giảm thiểu khối lượng chất thải rắn tại nguồn:

Trong sản xuất, giảm thiểu chất thải rắn được thực hiện xuyên suốt từ khâu thiết kế, sản xuất và đóng gói sản phẩm nhằm giảm đến mức tối thiểu việc sử dụng hoá chất độc hại, nguyên nhiên liệu đầu vào và tạo ra sản phẩm có thời gian sử dụng lâu hơn. Giảm thiểu chất

thải rắn tại nguồn có thể thực hiện bằng cách thiết kế, sản xuất và đóng gói các sản phẩm bằng các loại vật liệu hay bao bì với thể tích nhỏ nhất, hàm lượng độc tố thấp nhất, hay sử dụng các loại vật liệu có thời gian sử dụng lâu dài hơn.

Giảm thiểu tại nguồn có thể thực hiện tại các hộ gia đình, khu thương mại hay khu công nghiệp (through selective buying patterns and the resue of products and materials).

Giảm thiểu tại nguồn đóng vai trò vô cùng quan trọng trong quản lý chất thải rắn bởi vì giảm thiểu tại nguồn đồng nghĩa với giảm thiểu một lượng đáng kể chất thải rắn

Sau đây là một vài cách có thể áp dụng nhằm mục đích làm giảm chất thải tại nguồn:

- Giảm phần bao bì không cần thiết hay thừa
- Phát triển và sử dụng các sản phẩm bền và có khả năng sửa chữa
- Thay thế các sản phẩm chỉ sử dụng một lần bằng các sản phẩm có thể tái sử dụng (ví dụ các loại dao, nĩa, dĩa có thể tái sử dụng, các loại thùng chứa có thể sử dụng lại…)
- Sử dụng tiết kiệm nguyên liệu (ví dụ: giấy photocopy 2 mặt)
- Gia tăng các sản phẩm sử dụng vật liệu tái sinh các vật liệu tái sinh chứa trong các sản phẩm
- Phát triển các chính sách khuyến khích các nhà sản xuất giảm thiểu chất thải.
- Chương trình tái chế thích hợp, hiệu quả cho phép giảm đáng kể lượng chất thải cần phải chôn lấp.

1.5.2.Ảnh hưởng của luật pháp và thái độ của công chúng

- Thái độ, quan điểm của quần chúng: khối lượng chất thải rắn phát sinh ra sẽ giảm đáng kể nếu người dân bằng lòng và sẵn sàng thay đổi ý muốn cá nhân, tập quán và cách sống của họ để duy trì và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên đồng thời giảm gánh nặng kinh tế, điều này có ý nghĩa quan trọng trong công tác có liên quan đến vấn đề quản lý chất thải rắn. Chương trình giáo dục thường xuyên là cơ sở để dẫn đến sự thay đổi thay độ của công chúng.
- Luật pháp: yếu tố quan trọng nhất ảnh hưởng đến sự phát sinh và khối lượng chất thải rắn là sự ban hành các luật lệ, qui định có liên quan đến việc sử dụng các vật liệu và đồ bỏ phế thải,… Ví dụ như: qui định về các loại vật liệu làm thùng chứa và bao bì,… Chính những qui định này nó khuyến khích việc mua và sử dụng lại các loại chai, lọ chứa…

1.5.3. Ảnh hưởng của các yếu tố địa lý và tự nhiên

Các yếu tố tự nhiên ảnh hưởng đến chất thải rắn bao gồm:

- Vị trí địa lý
- Vị trí địa lý ảnh hưởng đến cả khối lượng chất thải phát sinh cũng như thời gian phát sinh chất thải. Ví dụ: tốc độ phát sinh rác vườn thường khác nhau ở những vùng có khí hậu khác nhau. Miền nam nước ta có khí hậu ấm áp và mùa nắng (growing season) dài hơn so với miền bắc, khối lượng và thời gian phát sinh rác vườn thường nhiều hơn.
- Thời tiết
- Khối lượng phát sinh chất thải rắn phụ thuộc rất nhiều vào thời tiết. Ví dụ: vào mùa nắng chất thải rắn là thực phẩm thừa chứa nhiều rau và trái cây.

- Tần xuất thu gom chất thải
- Càng có nhiều dịch vụ thu gom, càng nhiều chất thải rắn được thu gom, nhưng không biểu hiện được rằng tốc độ phát sinh chất thải rắn cũng tăng theo.
- Đặc điểm của khu vực phục vụ.
- Tính đặc thù của khu vực phục vụ ảnh hưởng nhiều đến tốc độ phát sinh chất thải trong khu vực. Ví dụ: tốc độ phát sinh chất thải tính theo đầu người ở khu vực người giàu thường nhiều hơn so với khu vực người nghèo. Những nhân tố khác ảnh hưởng đến rác vườn bao gồm: diện tích đất, tần suất sữa chữa (the frequency of yard maintenance), cảnh quang khu vực (the degree of landscaping).

CHƯƠNG 2: HỆ THỐNG THU GOM, TRUNG CHUYỂN VÀ VẬN CHUYỂN CHẤT THẢI RẮN

2.1. CÁC LOẠI HỆ THỐNG THU GOM

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

Thu gom chất thải rắn trong khu đô thị là vấn đề khó khăn và phức tạp bởi vì chất thải rắn khu dân cư, thương mại và công nghiệp phát sinh từ mọi nhà, mọi khu thương mại, công nghiệp cũng như trên các đường phố, công viên và ngay cả khu vực trống. Sự phát triển như nấm của các vùng ngoại ô lận cận trung tâm đô thị đã làm phức tạp thêm cho công tác thu gom.

Khi chất thải rắn phát sinh phân tán (không tập trung) với tổng khối lượng chất thải rắn tổng cộng gia tăng thì công tác thu gom trở nên khó khăn phức tạp hơn bởi vì chi phí nhiên liệu và nhân công cao. Trong toàn bộ tiền chi trả cho công tác thu gom, vận chuyển và đổ bỏ chất thải rắn, chi phí cho công tác thu gom chiếm khoảng 50-70% tổng chi phí về thu gom hệ thống quản lý. Đây là một vấn đề quan trọng bởi vì chỉ cần cải tiến một phần nhỏ trong hoạt động thu gom có thể tiết kiệm đáng kể chi phí chung. Công tác thu gom được xem xét ở 4 khía cạnh như sau:

+ Các loại dịch vụ thu gom.
+ Các hệ thống thu gom, loại thiết bị sử dụng và yêu cầu về nhân công của các hệ thống đó.
+ Phân tích hệ thống thu gom, bao gồm các quan hệ toán học có thể sử dụng để tính toán nhân công, số xe thu gom.
+ Phương pháp tổng quát để thiết lập tuyến thu gom.

2.2. CÁC LOẠI DỊCH VỤ THU GOM CHẤT THẢI RẮN

Thuật ngữ thu gom không những bao gồm việc thu nhặt các loại chất thải từ các nguồn khác nhau mà còn vận chuyển các chất thải đến các vị trí mà các xe thu gom rác có thể đến mang rác đi đến nơi xử lý. Trong khi các hoạt động vận chuyển và đổ bỏ rác vào các xe thu gom tương tự nhau trong hầu hết các hệ thống thu gom thì việc thu nhặt CTR biến đổi rất lớn tuỳ thuộc rất nhiều vào loại chất thải và các vị trí phát sinh. Hệ thống dịch vụ thu gom được chia ra làm 2 loại: l hệ thống thu gom chất thải chưa được phân loại tại nguồn và hệ thống thu gom chất thải đã được phân loại tại nguồn.

2.2.1 Hệ thống thu gom chất thải rắn chưa, không phân loại tại nguồn

Phương pháp áp dụng cho các khu dân cư biệt lập thấp tầng bao gồm:

1. Lề đường.
2. Lối đi, ngõ hẻm.
3. Mang đi - Trả về.
4. Mang đi.

Dịch vụ các thu gom ở lề đường (Curb): Ở những nơi dịch vụ thu gom kiểu lề đường được sử dụng, Người chủ nhà chịu trách nhiệm đặt các thùng đã đầy rác ở lề đường vào ngày thu gom và chịu trách nhiệm mang các thùng đã được đổ bỏ trở về vị trí đặt chung để tiếp tục chứa chất thải.

Dịch vụ thu gom ở lối đi - ngõ hẻm (Alley): Ở những khu vực lối đi và ngõ hẻm là một phần của sơ đồ bố trí thành phố hoặc khu dân cư, thì các thùng chứa rác đặt ở đầu các lối đi, ngõ hẻm.

Dịch vụ thu gom kiểu mang đi - trả về (Setout - setback): Trong dịch vụ kiểu mang đi - trả về, các thùng chứa rác container được mang đi vá mang trả lại cho các chủ các sở hữu này sau khi rác chung được đổ bỏ bởi các đội trợ giúp. Đội trợ giúp này sẽ làm việc kết hợp cùng với đội thu gom chịu trách nhiệm về việc dỡ tải từ các thùng chứa rác lên xe thu gom.

Dịch vụ thu gom kiểu mang đi (Setout): Dịch vụ kiểu mang đi về cơ bản giống như dịch vụ kiểu mang đi - trả về, nhưng khác ở chổ chủ nhà chịu trách nhiệm mang các thùng chứa rác trở về vị trí ban đầu.

Phương pháp thu gom thủ công thường được áp dụng để thu gom CTR trong các hộ dân cư bao gồm: (1) Trực tiếp mang các thùng đầy chứa rác đến đổ lên xe các nơi thu gom; (2) Các thùng đầy rác có gắn bánh xe đến nơi để xe thu gom và bỏ rác thải vào các xe nhỏ và không đến nơi thu gom đổ bỏ; (3) Sử dụng xe rác nhỏ thu gom dỡ tải từ thùng rác vào xe thu gom và mang các thùng chứa đến nơi thu gom rác thải.

Phương pháp áp dụng cho các khu dân cư thấp tầng và trung bình:

Dịch vụ thu gom lề đường là phương pháp phổ biến cho các khu dân cư thấp tầng và trung bình. Những người Đội thu gom từ các căn hộ có trách nhiệm vận chuyển các thùng chứa đầy rác từ các hộ gai đình đến các lề đường bằng phương pháp thủ công hoặc cơ khí tuỳ thuộc vào số lượng rác cần thiết phải vận chuyển.

Phương pháp áp dụng cho các khu dân cư cao tầng:

Đối với khu chung cư cao tầng các loại thùng chứa lớn được sử dụng để thu gom CTR. Tuỳ thuộc vào kích thước và kiểu của các thùng chứa được sử dụng hoặc là áp dụng phương pháp cơ khí với xe thu gom có trang bị các thiết bị thu gom cho phù hợp hoặc là các xe thu gom có bộ phận nâng các thùng chứa để dỡ tải vào xe thu gom, và thải bỏ chung hoặc là không các thùng chứa đến các nơi khác (nơi tái chế…) để thải bỏ dỡ tải.

Phương pháp áp dụng cho các khu thương mại-công nghiệp:

Cả 2 phương pháp thủ công và cơ khí được sử dụng để thu gom CTR từ khu thương mại. Để tránh tình trạng kẹt xe vào thời điểm ban ngày, CTR được thu gom vào ban đêm hoặc vào lúc sáng sớm. Khi áp dụng phương pháp thu gom thủ công thì chất thải rắn được đặt vô các thùng bằng plastic hoặc các loại thùng giấy và được đặt dọc theo đường phố để thu gom. Việc thu gom chất thải thông thường được thực hiện bởi 1 nhóm có 3 người, trong một vài trường hợp có thể đến 4 người: gồm 1 tài xế từ 2 đến 3 người mang rác từ các thùng chứa trên lề đường nơi thu gom đổ vào xe thu gom rác.

Nếu sự hỗn độn tình trạng ùn tắc giao thông không phải là một vấn đề chính và khoảng không gian để lưu trữ chất thải phù hợp thì các dịch vụ và thu gom rác tại các trung tâm thương mại - công nghiệp có thể sử dụng các thùng chứa rác có gắn bánh xe, container có thể di chuyển được, các thùng chứa rác có thể gắn kết lại trong trường hợp các xe ép rác có kích thước lớn, và các thùng chứa có dung tích lớn. Tuỳ thuộc vào kích thước và kiểu thùng chứa rác mà áp dụng phương pháp cơ khí dỡ tải tại chỗ hay không các thùng chứa rác đến nơi khác

để dỡ tải. Để hạn chế việc tắc nghẽn giao thông, dỡ tải bằng phương pháp cơ khí thường được áp dụng khi thu gom rác vào ban đêm.

2.2.2.Hệ thống thu gom chất thải rắn đã phân loại tại nguồn:

Các loại vật liệu đã được phân chia tại nguồn cần phải được thu gom để sử dụng cho mục đích tái chế. Phương pháp cơ bản hiện tại đang được sử dụng để thu gom các loại vật liệu này là thu gom dọc theo lề đường, sử dụng những phương tiện thu gom thông thường hoặc thiết kế các thiết bị đặc biệt chuyên dụng.

Các chương trình thu gom chất thải tái chế thay đổi tuỳ thuộc vào qui định từng cộng đồng khác nhau. Ví dụ như, một vài chương trình yêu cầu những người dân phân chia các loại vật liệu khác nhau như giấy báo, nhựa, thuỷ tinh, kim loại và chứa trong các thùng khác nhau. Các chương trình khác thì chỉ sử dụng một thùng để lưu trữ các loại vật liệu tái chế hoặc l, 2 thùng: 1 dùng để đựng giấy, thùng còn lại dùng để chứa các loại vật liệu tái chế nặng như: thuỷ tinh, nhôm và can thiếc. Riêng các hoạt động thu gom các loại vật liệu khác nhau sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến việc thiết kế các phương tiện thu gom.

2.2.3.Hệ thống container di động: (HCS - Hauled Container System)

Trong hệ thống container di động thì các container được sử dụng để chứa chất thải rắn và được vận chuyển đến bô đổ, đổ bỏ chất thải rắn và mang trở về vị trí thu gom ban đầu hoặc vị trí thu gom mới.

Hệ thống container di động thích hợp cho các nguồn phát sinh chất thải có khối lượng lớn (trung tâm thương mại, nhà máy…) bởi vì hệ thống này sử dụng các container có kích thước lớn. Việc sử dụng container kích thước lớn giảm thời gian vận chuyển, hạn chế việc chứa chất thải thời gian đi và hạn chế các điều kiện vệ sinh khi sử dụng container kích thước nhỏ, thích hợp với hầu hết các loại chất thải rắn. Theo lý thuyết, hệ thống này chỉ cần một tài xế lấy container đầy tải đặt lên xe, xe mang container này từ nơi thu gom đến bô đổ, dỡ tải và mang container rỗng trở về vị trí ban đầu hay vị trí thu gom mới. Trong thực tế, để đảm bảo an toàn khi chất tải và dỡ tải thường sắp xếp 2 công nhân cho mỗi xe thu gom: 1 tài xế có nhiệm vụ lấy xe và 1 người phụ có trách nhiệm tháo lắp các dây buộc container. Khi vận chuyển chất thải độc hại bắt buộc phải có 2 công nhân cho hệ thống này.

Trong hệ thống này, chất thải đổ vào container bằng thủ công nên hệ số sử dụng container thấp. Hệ số sử dụng container là tỷ số giữa thể tích chất thải rắn chiếm chỗ và thể tích của container.

2.2.4. Hệ thống container cố định: (SCS - Stationnary Container System)

Trong hệ thống này, container cố định được sử dụng để chứa chất thải rắn vẫn giữ ở vị trí thu gom khi lấy tải, chúng chỉ được di chuyển một khoảng cách ngắn từ nguồn phát sinh đến vị trí thu gom để dỡ tải. Hệ thống này phụ thuộc vào khối lượng chất thải phát sinh và số điểm lấy tải (điểm phát sinh chất thải thu gom) .

Hệ thống này chia ra thành 2 loại chính: 1) Hệ thống thu gom lấy tải cơ giới; 2) Hệ thống thu gom chất tải thủ công. Hầu hết các xe thu gom sử dụng trong hệ thống này thường được trang bị thiết bị ép chất thải để làm giảm thể tích, tăng khối lượng chất thải vận chuyển. Vì vậy, hệ số sử dụng thể tích container trong hệ thống này rất cao. Đây là ưu điểm chính của hệ thống container cố định so với hệ thống container di động. Trong hệ thống này xe thu gom sẽ vận chuyển chất thải đến bô đổ sau khi tải được chất đầy nên hệ số sử dụng thể tích container rất cao so với hệ thống container di động.

Nhược điểm lớn của hệ thống này là xe thu gom có cấu tạo phức tạp sẽ khó khăn trong việc bảo trì. Mặt khác hệ thống này không thích hợp để thu gom các chất thải có kích thước lớn và chất thải xây dựng.

Nhân công trong hệ thống thu gom phụ thuộc vào việc lấy tải cơ khí hay lấy tải thủ công. Đối với hệ thống container cố định lấy tải cơ khí, số lượng nhân công giống như hệ thống container di động l-2 người. Trong trường hợp này, tài xế lái xe có thể giúp đỡ người công cách lấy tải trong việc di chuyển các container đầy tải đến xe thu gom và trả container về vị trí ban đầu. Ở những nơi có vị trí đặt container chứa chất thải xa vị trí thu gom như các khu thương mại, khu dân cư trong nhiều hẻm nhỏ… số lượng công nhân sẽ l -3 người, trong đó có 2 người lấy tải. Đối với hệ thống container cố định lấy tải thủ công số lượng nhân công thay đổi từ 1 đến 3 người. Thông thường sẽ gồm 2 người khi sử dụng vào thu gom kiểu lề đường và kiểu lối đi - ngõ hẻm. Ngoài ra, khi cần thiết đội lấy tải sẽ tăng hơn 3 người.

2.3. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG THU GOM

Để tính toán số lượng xe thu gom và số lượng nhân công cho các loại hệ thống thu gom, thời gian đôn vị để thực hiện cho mỗi loại hoạt động phải được xác định. Bằng cách chia hoạt động thu gom thành các hoạt động đôn vị, chúng ta có thể nghiên cứu và thiết lập các biểu thức tính toán để sử dụng cho trường hợp chung, đồng thời đánh giá được các biến số liên quan đến các hoạt động thu gom.

2.3.1.Định nghĩa các thuật ngữ

Trước khi thiết lập các công thức tính toán cho các hệ thống thu gom, các hoạt động đôn vị phải được mô tả. Các hoạt động liên quan đến việc thu gom chất thải rắn có thể được chia thành 4 hoạt động đôn vị sau:

- Thời gian lấy tải (pickup)
- Thời gian vận chuyển (haul)
- Thời gian ở bô đổ (at-site)
- Thời gian phụ -Thời gian không sản xuất (off-route)

Thời gian lấy tải (P): phụ thuộc vào loại hệ thống thu gom

Đối với hệ thống container di động: hoạt động theo phương pháp cổ điển thì thời gian lấy tải ($\mathbf{P}_{hcs}$) là tổng thời gian xe thu gom đến vị trí đặt container kế tiếp sau khi một container rỗng được thả xuống, thời gian nhấc container đầy tải lên xe và thời gian thả container rỗng xuống sau khi chất thải trong đó được đổ lên xe. Đối với hệ thống container di động hoạt động theo phương pháp trao đổi container thì thời gian lấy tải lên thời gian nhấc container đầy tải và thả container này ở vị trí kế tiếp sau khi chất thải trong đó được đổ ln xe.

Hệ thống container cố định ($\mathbf{P}_{scs}$): Thời gian lấy tải là thời gian chất tải lên xe thu gom: Bắt đầu tính từ khi xe dừng và lấy tải tại vị trí đặt container đầu tiên trên tuyến thu gom và kết thúc khi container cuối cùng của tuyến thu gom được dỡ tải. Thời gian lấy tải trong hệ thống container cố định phụ thuộc vào loại xe thu gom và phương pháp lấy tải.

Thời gian vận chuyển (h)*:* cũng phụ thuộc vào loại hệ thống thu gom

Hệ thống container di động: Thời gian vận chuyển là tổng thời gian cần thiết để đi đến vị trí dỡ tải (trạm trung chuyển, trạm thu hồi vật liệu, hay bô đổ) và thời gian bắt đầu sau khi một container đầy tải được đặt lên xe vào thời gian sau khi xe chở container rỗng đã được dỡ tải rời

vị trí dỡ tải đặt trên xe tải đến khi xe đến vị trí mà ở đó container rỗng được thả xuống. Thời gian vận chuyển không tính đến thời gian ở bô đổ hay trạm trung chuyển…

Hệ thống container cố định: Thời gian vận chuyển là tổng thời gian cần thiết đi đến vị trí dỡ tải (trạm trung chuyển, trạm thu hồi vật liệu, hay bô đổ) bắt đầu khi container cuối cùng trên tuyến thu gom được dỡ tải hoặc xe đã đầy chất thải và thời gian sau khi rời khỏi vị trí dỡ tải cho đến khi xe đến vị trí đặt container đầu tiên trên tuyến thu gom tiếp theo. Thời gian vận chuyển không kể thời gian ở bô đổ hay trạm trung chuyển…

Thời gian ở bô đổ (s)

Là thời gian cần thiết để dỡ tải ra khỏi các container (đối với hệ thống container di động) hoặc xe thu gom (đối với hệ thống container cố định) tại vị trí dỡ tải (trạm trung chuyển, trạm tái thu hồi vật liệu, hay bô đổ) bao gồm thời gian chờ đợi dỡ tải và thời gian dỡ tải chất thải rắn từ các container hay xe thu gom.

Thời gian phụ - Thời gian không sản xuất (W):

Bao gồm toàn bộ thời gian hao phí cho các hoạt động không sản xuất. Thời gian hao phí cho các hoạt động không sản xuất có thể chia thành 2 loại: thời gian hao phí cần thiết và thời gian hao phí không cần thiết. Tuy nhiên trong thực tế, cả hai loại thời gian được xem xét cùng với nhau bởi vì chúng phải được phân phối đều trên hoạt động tổng thể. Thời gian hao phí cần thiết bao gồm: thời gian hao phí cho việc kiểm tra xe khi đi và khi về vào đầu và cuối ngày, thời gian hao phí cho tắt nghẽn giao thông và thời gian hao phí cho việc sữa chữa, bảo quản các thiết bị,… Thời gian hao phí không cần thiết bao gồm thời gian hao phí cho bữa ăn trưa vượt quá thời gian qui định và thời gian hao phí cho việc, trò chuyện tán gẫu,…

2.3.2.Hệ thống container di động:

Thời gian cần thiết cho một chuyến vận chuyển, cũng chính l thời gian đổ bỏ một container bằng tổng cộng thời gian lấy tải, bi đổ, vận chuyển. Thời gian cần thiết cho một chuyến được tính theo công thức sau:

$$T_{hcs} = (P_{hcs} + s + h) \quad (3.1)$$

Trong đó:

T_{hcs}: Thời gian cần thiết cho một chuyến, đối với hệ thống container di động giờ/ch.

P_{hcs}: Thời gian lấy tải cho một chuyến, giờ/ch.

S:Thời gian ở bi đổ, giờ/ch.

h: Thời gian vận chuyển cho một chuyến, giờ/ch.

Trong hệ thống container di động thì thời gian lấy tải và thời gian ở bô đổ là 1 hằng số. Trong đó thời gian vận chuyển phụ thuộc vào tốc độ xe thu gom và khoảng cách vận chuyển. Qua nghiên cứu phân tích một số các dữ liệu về thời gian vận chuyển của nhiều loại xe thu gom, người ta thấy rằng thời gian vận chuyển (h) có thể tính gần đúng theo công thức sau:

$$h = a + bx \quad (3.2)$$

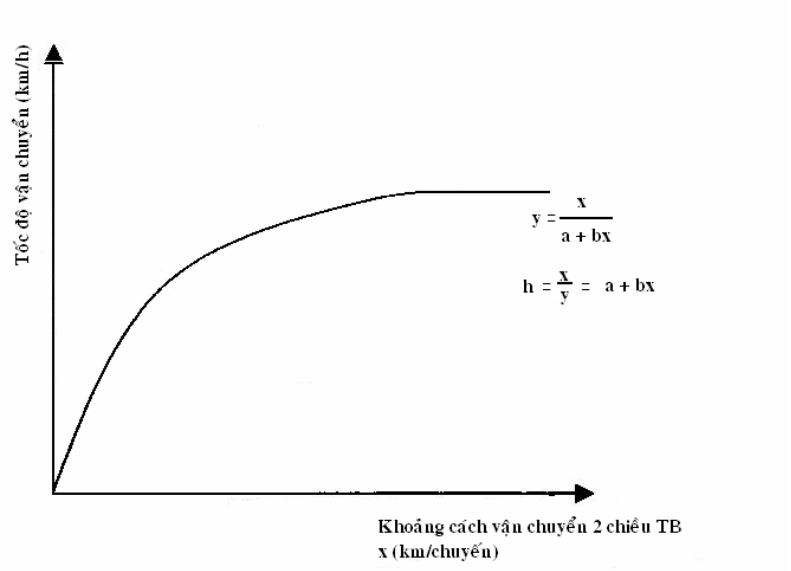
Trong đó:

h: thời gian vận chuyển, giờ/km

a: hằng số thời gian theo thực nghiệm, giờ/km

b: hằng số thời gian theo thực nghiệm, giờ/km

x: khoảng cách vận chuyển 2 chiều trung bình km/ch



Hình vẽ 3.1: Biểu đồ biểu diễn mối quan hệ giữa tốc độ vận chuyển trung bình v khoảng cách vận chuyển 2 chiều cho xe thu gom chất thải rắn.

Hằng số tốc độ vận chuyển a,b cho trong bảng sau:

Tốc độ giới hạn (km/h)	**a (h/ch)**	**b (h/km)**
88,5	0,016	0,01119
72,4	0,022	0,01367
56,3	0,034	0,01802
40,2	0,050	0,02860
24,1	0,060	0,04164

Khi số vị trí thu gom trong khu vực phục vụ được xác định, khoảng cách vận chuyển 2 chiều trung bình được tính từ trọng tm của khu vực phục vụ đến bi đổ v công thức (3.2) có thể p dụng trong trường hợp này.

Thay thế biểu thức h cho ở phương trình (3.2) vào (3.1) ta có thời gian cần thiết cho một chuyến có thể biểu diễn như sau:

$$T_{hcs} = (P_{hcs} + s + a + bx) \quad (3.3)$$

Đối với hệ thống container di động, thời gian lấy tải cho một chuyến sẽ được tính theo công thức:

$$P_{hcs} = pc + uc + dbc \quad (3.4)$$

Trong đó:

P_{hcs}: thời gian lấy tải cho một chuyến, giờ/ch.

pc:các thời gian hao phí cho việc nng container, giờ/ch.

uc:các thời gian hao phí cho việc thả container rỗng (đã dỡ tải) xuống, giờ/ch.

dbc: các thời gian hao phí để li xe giữa các vị trí đặt container, giờ/ch.

Nếu không biết thời gian trung bình hao phí để lái xe giữa các container (dbc) thì thời gian này có thể tính theo công thức (3.2). Khoảng cách vận chuyển 2 chiều thay bằng khoảng cách giữa các container và hằng số thời gian vận chuyển được sử dụng tương ứng vận tốc ta có l 24,1km/h.

Đối với hệ thống container di động, số chuyến thu gom cho một xe trong một ngày hoạt động có thể được tính toán bằng cách đưa vào hệ số thời gian không sản xuất W, công thức tính toán như sau:

$$N_d = \frac{[H(1-W)-(t_1-t_2)]}{T_{hcs}} \quad (3.5)$$

Trong đó:

N_d: số chuyến trong ngày, ch/ngày.

H:các số giờ làm việc trong ngày, giờ/ngày.

W:các hệ số kể đến các yếu tố không sản xuất, biểu diễn bằng tỷ số.

t_1: thời gian lái xe từ trạm điều vận đến vị trí đặt container đầu tiên trong ngày, giờ.

t_2: thời gian lái xe từ vị trí đặt container cuối cùng trong ngày về trạm điều vận, giờ.

T_{hcs}: thời gian cần thiết cho một chuyến, giờ/ch.

Trong phương trình (3.5) giả thiết rằng các hoạt động không sản xuất có thể xảy ra ở bất kỳ thời điểm nào trong ngày hoạt động. Hệ số kể đến các hoạt động không sản xuất trong phương trình (3.5) thay đổi từ 0,10 - 0,40 trung bình l 0,15.

Số chuyến có thể thực hiện trong ngày tính toán từ phương trình (3.5) có thể so sánh với số chuyến yêu cầu trong ngày (trong tuần), được tính bằng cách sử dụng biểu thức sau:

$$N_d = \frac{V_d}{(cf)} \quad (3.6)$$

Trong đó:

N_d: Số chuyến trong ngày, ch/ngày.

V_d: Thể tích chất thải rắn thu gom trung bình hng ngày, m^3/ngày.

c: Thể tích của container, m^3/ch.

f: Hệ số hiệu dụng trung bình của container (hệ số sử dụng container trung bình)

Hệ số sử dụng cotainer có thể được định nghĩa là tỷ số (tỷ lệ) của thể tích container bị chất thải rắn chiếm chỗ với thể tích hình học của container. Hệ số này thay đổi theo kích thước của container nên phương trình (3.6) phải dùng hệ số sử dụng container được chất tải. Hệ số được chất tải có thể tìm bằng cách chia gi trị tổng cộng (có được từ việc nhn số container ứng với từng kích thước với hệ số sử dụng tương ứng) cho tổng số container.

$$f = \frac{f_1 n_1 + f_2 n_2 + f_3 n_3 + ... + f_k n_k}{n_1 + n_2 + n_3 + ... + n_k} = \frac{\sum_{i=1}^{k} f_i n_i}{\sum_{i=1}^{k} n_i}$$

Trong đó:

f_i: hệ số sử dụng của container loại i

n_i: số lượng container loại i.

2.3.3.Hệ thống contianer cố định:

Do có sự khác biệt giữa việc lấy tải cơ khí hay thủ công, nên các loại hệ thống container cố định phải được xem xét riêng biệt.

Đối với hệ thống sử dụng xe thu gom chất tải tự động, thời gian cho một chuyến biểu diễn như sau:

$$T_{SCS} = (P_{SCS} + s + a + bx) \quad (3.7)$$

Trong đó:

T_{SCS}: thời gian cho một chuyến đối với hệ thống container cố định, giờ/ch.

P_{SCS}: thời gian lấy tải cho một chuyến, giờ/ch.

s: các thời gian lấy tại bi đổ, giờ/ch

a: các hằng số thực nghiệm, giờ/ch.

b: các hằng số thực nghiệm, giờ/km.

x: khoảng cách vận chuyển 2 chiều trung bình, km/ch.

Giống như hệ thống container di động, nếu không có số liệu khoảng cách vận chuyển 2 chiều trung bình thì khoảng cách này lấy bằng khoảng cách từ các trọng tâm của khu vực phục vụ đến bô đổ.

Chỉ có sự khác nhau giữa phương trình (3.7) và (3.3) đối với hệ thống container di động là số hạng thời gian lấy tải.

Đối với hệ thống containe cố định, thời gian lấy tải được tính theo công thức:

$$P_{SCS} = C_t\,(uc) + (n_P - 1)(dbc) \quad (3.8)$$

Trong đó:

P_{SCS}: thời gian lấy tải cho một chuyến, giờ/ch.

C_t: số container đổ bỏ (dỡ tải) trong một chuyến thu gom, container/ch.

uc:thời gian lấy tải trung bình cho một container, giờ/container.

n_p:số vị trí đặt nhặt container trên một chuyến thu gom, vị trí/ch.

bc:các thời gian trung bình hao phí để li xe giữa các vị trí đặt container, giờ/vị trí.

Số hạng (n_P - 1) biểu thị cho số lần xe thu gom sẽ đi giữa các vị trí đặt container và bằng số vị trí đặt container trừ đi 1. Giống như trường hợp hệ thống container di động, nếu không biết thời gian hao phí để lái xe giữa các vị trí đặt các container, thì thời gian này được tính toán bằng phương trình (3.2), trong đó thay thế khoảng cách vận chuyển 2 chiều bằng khoảng cách giữa các container và các hằng số thời gian vận chuyển tương ứng với 24,1 km/h

Số container được đổ bỏ trên một chuyến thu gom tỉ lệ thuận với thể tích của xe thu gom v tỷ số nn buồng chứa của xe thu gom. Số container này được tính theo công thức:

$$C_t = \frac{vr}{(cf)} \quad (3.9)$$

Trong đó:

C_t: số container đổ bỏ trên một chuyến, container/ch.

các thể tích xe thu gom, m^3/ch.

r: tỷ số nn.

c: thể tích của container, m^3/container.

f : hệ số sử dụng container đ được chất tải.:

Số chuyến phải thực hiện trong ngày có thể tính toán theo biểu thức sau:

$$N_d = \frac{V_d}{vr} \quad (3.10)$$

Trong đó:

N_d:các số chuyến thu gom thực hiện hng ngày, ch/ngày

V_d:các khối lượng trung bình ngày của chất thải thu gom, m^3/ngày.

Thời gian công tác trong ngày khi tính toán đến hệ số kể đến các yếu tố không sản xuất W có thể tính như sau:

$$H = \frac{(t_1 + t_2) + N_d\ (T_{SCS})}{1 - W} \quad (3.11)$$

Trong đó:

$t_{1:các}$ thời gian li xe từ trạm điều vận đến vị trí đặt container đầu tin để lấy tải trên tuyến thu gom đầu tin trong ngày, giờ.

t_2:các thời gian li xe từ "vị trí đặt container cuối cùng" trên tuyến thu gom sau cùng của ngày công tác đến trạm điều vận, giờ.

Các ký hiệu khác được quy ước giống như được sử dụng trong các công thức trên.

Trong định nghĩa t2, thuật ngữ "vị trí đặt container cuối cùng" được sử dụng bởi vì trong hệ thống container cố định, xe thu gom thường lái (trực tiếp) về trạm điều vận sau khi chất thải thu gom trên tuyến cuối cùng được đổ bỏ tại bô đổ. Nếu thời gian đi từ bô đổ (hay điểm trung chuyển) về đến trạm điều vận nhỏ hơn một nửa thời gian vận chuyển hscs 2 chiều (toàn tuyến) trung bình, t2 được giả sử bằng 0. Nếu thời gian đi từ bô đổ (hay điểm trung chuyển) đến về trạm điều vận lớn hơn thời gian đi từ vị trí thu gom cuối cùng đến bô đổ, thì thời gian t2 được giả sử bằng sự chênh lệch giữa thời gian để lái xe từ bô đổ đến về trạm điều vận và 1/2 thời gian vận chuyển hscs toàn tuyến (2 chiều) trung bình.

Ở nơi có số chuyến thu gom mỗi ngày là một số nguyên, sự kết hợp chính xác hay đúng số chuyến trong ngày và kích thước xe thu gom có thể được xác định bằng phương trình (3.11) và các phân tích kinh tế. Để xác định thể tích xe thu gom, thay thế 2 hoặc 3 giá trị trong phương trình (3.11) và tính toán xác định thời gian lấy tải đã sử dụng trên chuyến thu gom. Sau đó bằng bài toán thử dần, sử dụng các phương trình (3.8), (3.9) xác định thể tích xe thu gom cho mỗi giá trị Nd. Từ những kích thước xe thu gom xác định trên, lựa chọn một giá trị gần với giá trị đã tính toán nhất. Nếu kích thước xe thu gom nhỏ hơn giá trị đã chọn, tính toán thời gian công tác thực tế trong ngày. Sau đó có thể lựa chọn xe trên cơ sở kết hợp với chi phí hiệu quả.

Khi kích thước xe thu gom được cố định, và số chuyến thu gom trong mỗi ngày là 1 số nguyên, thì thời gian công tác trong ngày được tính toán bằng phương trình (3.8), (3.9) và (3.11).

Một khi nhân công yêu cầu cho mỗi xe thu gom và số chuyến thu gom trong mỗi ngày được xác định, việc lựa chọn xe thu gom có thể kết hợp với chi phí hiệu quả nhất. Ví dụ, ở những khoảng cách vận chuyển, việc sử dụng xe thu gom lớn và thực hiện 2 ch/ngày sẽ hiệu quả kinh tế hơn là sử dụng xe thu gom nhỏ và thực hiện 3 ch/ngày trong suốt thời gian công tác (mặc dù thỉnh thoảng ở cuối ngày có thể không hoạt động).

2.4. VẠCH TUYẾN THU GOM

Khi thiết bị và nhân công được xác định, tuyến thu gom phải được thiết lập sao cho cả 2 yếu tố nhân công và thiết bị được sử dụng một cách hiệu quả nhất. Thông thường, bố trí tuyến thu gom là bài toán thử dần, không có những qui luật chung để áp dụng cho tất cả các trường hợp. Vì vậy, bài toán vạch tuyến thu gom hiện nay vẫn là một quá trình tìm tòi, chủ yếu sử dụng khả năng phân đoán.

Một số nguyên tắc chung hướng dẫn khi vạch tuyến thu gom như sau:

- Xác định những chính sách, đường lối và luật lệ hiện hành liên quan đến hệ thống quản lý chất thải rắn, vị trí thu gom và tần suất thu gom.
- Khảo sát đặc điểm hệ thống thu gom hiện hành như là: số người của đội thu gom, loại xe thu gom.
- Ở những nơi có thể, tuyến thu gom phải được bố trí để nơi bắt đầu và kết thúc gần đường phố chính. Sử dụng những rào cản địa lý và tự nhiên như là đường ranh giới của tuyến thu gom.
- Ở những khu vực có độ dốc cao, tuyến thu gom phải được bắt đầu ở đỉnh dốc và đi tiến xuống dốc khi xe thu gom được chất tải nặng dần.
- Tuyến thu gom phải được bố trí sao cho container cuối cùng được thu gom trên tuyến đặt ở gần bô đổ nhất.
- Chất thải rắn phát sinh ở những vị trí tắt nghẽn giao thông phải được thu gom vào thời điểm sáng sớm nhất trong ngày.
- Các nguồn có khối lượng chất thải phát sinh chất thải rắn với khối lượng lớn phải được phục vụ suốt nhiều lần vào thời gian đầu của ngày công tác.
- Những điểm thu gom nằm rải rác (nơi có khối lượng chất thải phát sinh nhỏ) có cùng số lần thu gom, nếu có thể phải sắp xếp để thu gom trên cùng 1 chuyến trong cùng 1 ngày.

2.4.1.Thiết lập vạch tuyến thu gom:

Thông thường để thiết lập tuyến thu gom bao gồm các bước sau:

1. Chuẩn bị bản đồ vị trí trên đó biểu diễn các dữ liệu và thông tin liên quan đến các nguồn phát sinh chất thải.
2. Phân tích các dữ liệu và chuẩn bị các bảng biểu tóm tắt thông tin.
3. Bố trí sơ đồ các tuyến thu gom.
4. Ước tính các tuyến thu gom sơ bộ và từ đó đưa ra các tuyến thu gom chính xác bằng phương pháp thử dần.

Bước 1 về cơ bản giống nhau cho tất cả các loại hệ thống thu gom, còn các bước 2,3,4 thì khác nhau cho từng loại hệ thống thu gom nên sẽ phân tích riêng cho từng hệ thống. Chú ý rằng các tuyến thu gom chính xác đã chuẩn bị trong văn phòng được đưa đến những người lái xe thu gom, để họ thực hiện công việc thu gom trên thực địa. Dựa trên cơ sở kinh nghiệm thực tế của người lái xe thu gom, mỗi tuyến thu gom được điều chỉnh cho phù hợp với hoàn cảnh riêng của vị trí. Trong đô thị lớn, những người thu gom chịu trách nhiệm chuẩn bị (sắp xếp) về việc lên lịch các tuyến thu gom. Trong nhiều trường hợp, tuyến thu gom được dựa trên kinh nghiệm điều khiển hoạt động của người thu gom, thu thập được nhiều năm công tác trong cùng một khu vực của thành phố. Các điều thảo luận sau đây được trình bày để xác định số lượng trên lý thuyết được hầu hết những người thu gom làm trong đầu họ.

Bước 1: Bố trí tuyến thu gom:

Trên bản đồ tỉ lệ lớn của khu vực phục vụ (khu thương mại, khu công nghiệp, hay khu vực nhỏ ở dân cư), các dữ liệu sau đây phải được ghi cho mỗi điểm thu gom chất thải: vị trí, tần suất thu gom, số container. Nếu khu thương mại hay khu công nghiệp phục vụ sử dụng hệ thống container cố định chất tải cơ khí thì khối lượng chất thải đã ước tính để thu gom ở mỗi vị trí thu gom cũng phải ghi lên bản đồ. Đối với nguồn dân cư thì thường giả định rằng khối lượng chất thải thu gom tại mỗi vị trí sẽ xấp xỉ bằng nhau và bằng khối lượng chất thải trung bình. Thông thường đối với các nguồn phát sinh từ khu dân cư chỉ có một số nhỏ trên khối được thể hiện ghi chép.

Bởi vì bố trí các tuyến thu gom liên quan đến một chuỗi các bài toán thử dần nên bản đồ vẽ nháp phải được sử dụng trước khi các số liệu cơ bản được ghi lên bản vẽ công tác. Phụ thuộc vào độ lớn khu vực phục vụ và số điểm thu gom, mà có thể chia khu vực phục vụ ra thành những khu vực nhỏ tương đối đồng nhất ứng với các khu đất đã sử dụng như lên: khu dân cư, khu công nghiệp, khu thương mại. Đối với những nơi có số vị trí thu gom nhỏ hơn 30 thì bước này thường bỏ qua. Đối với những khu vực lớn hơn, bước này cần phải thực hiện chia ra thành những khu cùng loại (như khu dân cư, thương mại, khu công nghiệp) nhỏ hơn và đưa vào các hệ số tính toán như là tốc độ phát sinh chất thải và tần suất thu gom.

Bước 2, 3, 4: Đối với hệ thống container di động

Bước 2: Trên tờ ghi chương trình phân phối, đầu tiên ghi tên các tiêu đề như sau: tần suất thu gom, lần/tuần; số vị trí thu gom, tổng số container; số chuyến thu gom, chuyến/tuần; và một cột tách rời để ghi các ngày trong tuần trong suốt thời gian chất thải sẽ được thu gom. Thứ hai, xác định số vị trí thu gom yêu cầu thu gom nhiều lần trong tuần (ví dụ: từ thứ 2 đến thứ 6 hoặc thứ 2, 4 và 6) và ghi những thông tin lên tờ chương trình phân phối. Bắt đầu bảng danh sách với những vị trí thu gom có số lần thu gom cao nhất trong tuần (ví dụ: 5lần/tuần). Thứ ba, phân phối số container yêu cầu chỉ 1 lần phục vụ trong tuần để số container đổ bỏ trong một ngày được cân bằng đối với mỗi ngày thu gom.Tuyến thu gom sơ bộ có thể được bố trí khi những thông tin này được biết.

Bước 3: Sử dụng các điều kiện đã cho ở bước 2, việc bố trí tuyến thu gom có thể được phát thảo như sau: Bắt đầu từ trạm điều vận hoặc bô đậu xe thu gom, một tuyến thu gom sẽ được bố trí nối tất cả các điểm thu gom để phục vụ trong suốt ngày công tác. Bước kế tiếp là sửa đổi tuyến thu gom cơ sở kể cả các container thêm vào sẽ phục vụ cho mỗi ngày thu gom. Mỗi tuyến thu gom hằng ngày phải được bố trí để nơi bắt đầu và kết thúc gần trạm điều vận. Hoạt động thu gom phải diễn ra một cách logic.

Bước 4: Khi những tuyến thu gom sơ bộ được bố trí, khoảng cách trung bình để di chuyển giữa các vị trí đặt container phải được tính toán. Nếu các tuyến thu gom này không cân bằng về phương diện khoảng cách vận chuyển (15%) thì chúng phải được thiết kế lại để mỗi tuyến thu gom khống chế trong khoảng cách xấp xỉ giống nhau. Thông thường, một số tuyến

thu phải được làm thử trước khi những tuyến quyết định sau cùng được lựa chọn. Khi tính toán với lượng xe thu gom lớn hơn 1 thì tuyến thu gom cho mỗi khu vực phục vụ hay phải được bố trí và công việc dỡ tải cho mỗi lái xe phải cân bằng.

Bước 2, 3, 4: Đối với hệ thống container cố định với xe thu gom chất tải cơ khí

Bước 2: Trên tờ ghi chương trình phân phối, đầu tiên ghi các tiêu đề như sau: tần suất thu gom, lần/tuần; số vị trí thu gom; tổng khối lượng chất thải và một cột tách riêng để ghi các ngày trong tuần trong suốt thời gian thu gom chất thải.

Thứ hai, xác định số lượng chất thải để thu gom từ những vị trí thu gom yêu cầu thu gom chất thải rắn nhiều lần trong tuần (ví dụ: thứ 2 đến thứ 6; hoặc 2, 4, 6) và ghi các điều kiện đã cho thông tin để biết lên tờ chương trình phân phối. Bắt đầu danh sách bằng các vị trí yêu cầu số lần thu gom cao nhất trong tuần (ví dụ: 5lần/tuần).

Thứ ba, sử dụng thể tích hữu ích của xe thu gom (thể tích xe thu gom danh nghĩa xem tỉ số nn). Xác định số lượng chất thải tăng thêm có thể được thu gom mỗi ngày từ những vị trí nhận chỉ 1 lần thu gom trong tuần. Phân phối số lượng chất thải thu gom để số lượng chất thải thu gom (và số container đổ bỏ) trên một chuyến được cho bằng mỗi tuyến thu gom. Khi những điều kiện này đã biết thì tuyến thu gom sơ bộ có thể được bố trí.

Bước 3: Khi biết các thông tin đã nói trên, thì việc bố trí các tuyến thu gom có thể tiếp tục như sau: Bắt đầu từ trạm điều vận (hay nơi xe hơi đậu), một tuyến thu gom phải được bố trí nối với tất cả các điểm thu gom để phục vụ suốt mỗi ngày thu gom, phụ thuộc trên khối lượng chất thải phải thu gom có thể bố trí tuyến thu gom.

Bước kế tiếp là sửa đổi tuyến cơ bản bao gồm cả các điểm thu gom thêm vào sẽ phục vụ để hoàn thành việc chất tải. Việc sửa đổi này phải được thực hiện để cho khu vực phát sinh giống nhau được phục vụ với cùng một tuyến thu gom. Đối với các khu vực lớn đã được chia nhỏ và các khu vực chia nhỏ này phải được phục vụ thu gom hằng ngày, thì cần phải thiết lập các tuyến thu gom cơ sở cho mỗi khu vực đã chia nhỏ. Giữa những khu vực chia nhỏ này, trong một vài trường hợp có sự phụ thuộc vào số chuyến thu gom được thực hiện mỗi ngày.

Bước 4: Khi các tuyến thu gom đã được bố trí thì khối lượng chất thải rắn và khoảng cách thu gom cho mỗi tuyến phải được xác định. Trong một vài trường hợp có thể điều chỉnh lại các tuyến thu gom để cân bằng công việc chất tải cho mỗi nhân công. Sau khi các tuyến thu gom được thiết lập và tính toán, chúng phải được vẽ lên bản đồ chính.

Bước 2, 3, 4: Đối với hệ thống container cố định chất tải thủ công:

Bước 2: Ước tính tổng khối lượng chất thải được thu gom từ những vị trí lấy mỗi ngày và hoạt động thu gom được chỉ đạo hay điều khiển. Sử dụng thể tích hữu ích của xe thu gom (thể tích xe thu gom danh nghĩa là tỉ số nn), xác định số hộ cư dân trung bình chất thải từ các hộ này được thu gom trong suốt mỗi chuyến thu gom.

Bước 3: Khi đã biết các số liệu nói trên, việc bố trí tuyến thu gom có thể tiến hành tiếp tục như sau: Bắt đầu từ trạm điều vận (hay garage) bố trí hay vạch những tuyến thu gom phải bao thêm hay đi qua tất cả các điểm thu gom mà được phục vụ trong suốt tuyến thu gom. Các tuyến này phải được bố trí để cho vị trí thu gom cuối cùng ở gần bô đổ nhất.

Bước 4: Khi tuyến thu gom đã được vạch, số lượng container và khoảng cách vận chuyển của mỗi tuyến phải được xác định. Các số liệu trên và nhu cầu nhân công trong một ngày phải được kiểm tra lại so với thời gian công tác có thể sử dụng trong một ngày. Trong vài trường hợp nó có thể cần thiết để điều chỉnh lại tuyến thu gom để cân bằng khối lượng công việc chất tải. Sau khi đã thiết lập tuyến thu gom, thì vẽ chúng lên bản đồ địa chính.

2.4.2.Thời gian biểu:

Một bảng thời gian biểu điều khiển cho mỗi tuyến thu gom phải được chuẩn bị bởi phòng kỹ thuật và người điều hành vận chuyển. Phải chuẩn bị cho mỗi người tài xế một bảng thời gian biểu mà trong đó có ghi vị trí và trình tự điểm thu gom. Thêm vào đó, một quyển sách ghi lộ trình phải thực hiện bởi tài xế lái thu gom. Những tài xế sử dụng quyển sổ ghi lộ trình này để kiểm tra các vị trí thu gom và không khai bảng thanh toán tiền, mặc khác quyển sổ này cũng ghi chép lại bất kỳ vấn đề nào xảy ra khi thực hiện quá trình thu gom. Các thông tin ghi trong quyển sổ lộ trình rất hữu dụng khi điều chỉnh hay sửa đổi tuyến thu gom.

2.5. SỰ CẦN THIẾT CỦA HOẠT ĐỘNG TRUNG CHUYỂN VA VẬN CHUYỂN

Hoạt động trung chuyển và vận chuyển là cần thiết khi khoảng cách vận chuyển đến trung tâm xử lý hay bãi đổ lớn, mà nếu vận chuyển trực tiếp thì không khả thi về mặt kinh tế do chi phí vận chuyển khá cao. Hoạt động trung chuyển là một hoạt động cần thiết trong tất cả các trạm tái thu hồi vật liệu. Các yếu tố nguyên nhân dẫn đến sự cần thiết sử dụng các trạm trung chuyển:

1. Sự xuất hiện ở các bãi rác hở không hợp pháp bởi vì khoảng cách vận chuyển khá xa.
2. Vị trí của bãi đổ cách xa tuyến thu gom (thường > 10 mile 16,09 km).
3. Việc sử dụng các loại xe thu gom nhỏ (thường < 20 yd^3 15m^3).
4. Sự hiện hữu của khu vực phục vụ có mật độ dân cư thấp.
5. Sử dụng hệ thống container di động với dung tích container nhỏ để thu gom chất thải rắn từ các nguồn thương mại.
6. Sử dụng hệ thống thu gom thủy lực hoặc khí nén

2.5.1.Khoảng cách vận chuyển khá xa:

Trước đây vào thời kỳ đầu, khi những xe ngựa được sử dụng để thu gom chất thải rắn, chất thải rắn sau đó được đổ sang các xe trợ giúp lớn hơn và để vận chuyển đến điểm trung gian nào đó để xử lý hoặc đổ bỏ nơi xử lý. Tuy vậy, khi công nghệ khoa học phát triển cùng với sự xuất hiện của các loại xe tải hiện đại ra đời và chi phí nhiên liệu thấp, hoạt động trung chuyển hầu như không tồn tại ở nhiều thành phố và chất thải rắn được vận chuyển trực tiếp đến bãi đổ. Ngày nay, với sự gia tăng của chi phí nhân công, vận hành, nhiên liệu và không cho phép bố trí các bãi đổ chất thải rắn gần khu vực phục vụ thì khuynh hướng diễn ra ngược lại, tức là các trạm trung chuyển trở nên thông dụng hơn.

Thông thường, quyết định sử dụng hoạt động trung chuyển được căn cứ trên vấn đề kinh tế. Có thể phát biểu đơn giản như sau: Chi phí để vận chuyển một thể tích chất thải rắn với số gia tăng lớn trên một quãng đường dài sẽ rẻ hơn là vận chuyển một thể tích chất thải rắn có số gia tăng nhỏ trên một quảng đường dài.

Ví dụ: Trên cơ sở chi phí vận hành, xác định điểm giao nhau 2 đường cong chi phí của 2 hệ thống container di động và hệ thống container cố định với đường cong chi phí của một hệ thống sử dụng hoạt động trung chuyển và vận chuyển để vận chuyển chất thải được thu gom từ khu đô thị đến bãi đổ san lấp. Biết rằng các dữ liệu sau đây được áp dụng:

a. Hệ thống container di động sử dụng xe tải thu gom có thể tích container 6m^3 với chi phí vận hành là 25.000đ/h.
b. Hệ thống container cố định sử dụng xe tải có trang bị ép (máy nén rác) có thể tích thùng chứa 15m^3 với chi phí vận hành là 40.000đ/h.
c. Hoạt động vận chuyển sử dụng xe kéo rơmooc với thể tích của thùng chứa 80m^3 với chi phí vận hành là 40.000đ/h.

d. Chi phí hoạt động trạm trung chuyển: 2.750đ/m^3.

Giải đáp:

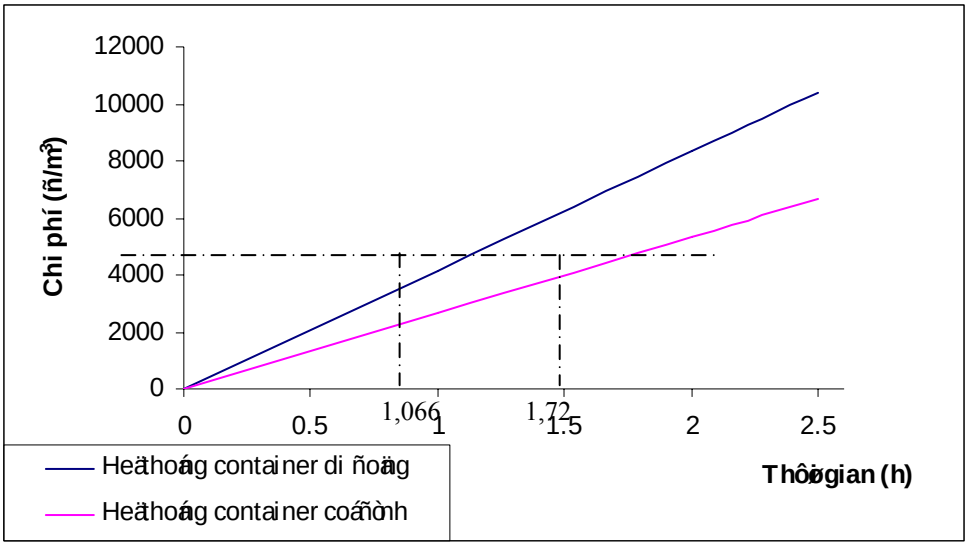
a. Chuyển đổi các số liệu chi phí vận hành thành đôn vị đồng/(m^3.h)

b. Hệ thống container di động:các(25.000/6) = 4.166đ/(m^3.h)

c. Hệ thống container cố định:các (40.000/15) = 2.666đ/(m^3.h)

d. Chi phí vận chuyển sử dụng xe kéo rơmoóc:các(40.000/80) = 500đ/(m^3.h)

e. Vẽ đường biểu diễn chi phí cho một m^3 theo thời gian lái xe toàn chuyến (2 chiều) biểu diễn bằng giờ cho 3 hệ thống lựa chọn. Đồ thị biểu diễn như sau:



1.Từ hình vẽ xác định được các điểm giao nhau giữa các hoạt động trung tuyến và hệ thống lựa chọn.

a. Hệ thống container di động: 64 phút

b. Hệ thống container cố định:các103 phút

Nhận xét: Nếu hệ thống container cố định được sử dụng và thời gian lái xe toàn tuyến đến bãi đổ lớn hơn 103 phút thì bắt buộc phải đầu tư trạm trung chuyển.

Khi vận chuyển chất thải rắn với những khoảng cách xa thì chi phí vận chuyển được biểu diễn bằng đơn vị: USD/tấn x phút hoặc USD/tấn x mile và VNĐ/ tấn x km. Đơn vị biểu diễn này được sử dụng rộng rãi để phân tích trạm trung chuyển bởi vì khối lượng là một tiêu chuẩn quan trọng nhất đối với khi vận chuyển trên đường sắt hay đường ô tô. Tuy nhiên, đơn vị biểu diễn chi phí này có thể dẫn đến tính toán sai khi khối lượng riêng của chất rắn thay đổi đáng kể từ nơi này đến nơi khác hoặc từ container này đến container khác.

Ví dụ: Xác định thời gian giao nhau giữa hai hệ thống thu gom rác sử dụng xe ép rác và hệ thống trung chuyển, vận chuyển. Giả sử các số liệu sau đây được áp dụng:

- Xe ép rác có thể tích là 23m^3
- Khối lượng riêng của rác trong xe tải ép rác là 35 kg/m^3.
- Xe tải kéo rơmooc vận chuyển có thể tích là 80m^3.
- Khối lượng riêng của rác trong xe tải kéo rơmooc là 200kg/m^3.
- Chi phí vận hành của xe ép rác là 40.000đ/h.
- Chi phí vận hành của xe tải kéo rơmooc là 60.000đ/h.

- Chi phí vận hành của trạm trung chuyển là 3.650đ/tấn.

Giải đáp:

Xác định khối lượng rác vận chuyển cho từng hệ thống

- Hệ thống xe ép rác:

  23m3 x 350kg/m3 = 8.050 kg

- Hệ thống xe tải kéo rơmooc:

  80m3 x 200kg/m3các= 16.000 kg

Xác định chi phí vận hành trên 1 tấn rác

- Hệ thống xe ép rác:

  40.000đ/h/8.050kg = 4,969đ/(kg.h) = 4969đ/(tấn/h)

- Hệ thống xe kéo rơmooc tải:

- 60.000đ/h/16.000kg = 3,750đ/(kg/h) = 3750đ/(tấn.h)

- Lập phương trình xác định thời gian giao nhau giữa hai hệ thống:

  4.969x = 3.750x + 3.650

2.5.2.Trạm xử lý hay bãi đổ đặt ở xa

- Từ phương trình trên xác định thời gian giao nhau của 2 hệ thống là: x = 2,99 giờ = 179,65 phút.

Hoạt động trung chuyển phải được sử dụng khi trạm xử lý hay bãi đổ đặt ở nơi quá xa, nếu vận chuyển trực tiếp trên đường quốc lộ thì không khả thi. Ví dụ: trạm trung chuyển phải được sử dụng khi ôtô hay xà lan đi biển được dùng để vận chuyển chất thải đến điểm đổ bỏ cuối cùng. Nếu chất thải rắn được vận chuyển bằng đường ống thì cần thiết phải có một trạm xử lý kết hợp với trung chuyển.

2.5.3.Trạm trung chuyển kết hợp với trạm tái thu hồi vật liệu:

Khuynh hướng quản lý CTR hiện nay là kết hợp giữa nhà máy thu hồi vật liệu với trạm trung chuyển. Một xu hướng gần đây trong lĩnh vực quản lý chất thải rắn là sự phát triển của trạm liên hợp trung chuyển - tái sinh vật liệu quy mô lớn. Trạm liên hợp loại này là một trạm đa mục đích mà nó có thể bao gồm:

1)Vùng nhận chất thải, chức năng của trung tâm

2) Phân loại,

3) Ủ phân, chuyển hoá sinh học,

4) Sự sản xuất nhiên liệu từ rác,

5) Vận chuyển.

Việc kết hợp nhà máy thu hồi vật liệu với trạm trung chuyển quy mô lớn sẽ tiết kiệm được chi phí và có thể kết hợp nhiều hoạt động quản lý CTR trong một cơ sở đơn giản.Việc sử dụng các trạm liên hợp trung chuyển - tái sinh vật liệu quy mô lớn được áp dụng vì tiết kiệm chi phí do kết hợp nhiều hoạt động trong một trạm.

2.5.4.Trạm trung chuyển ở bãi chôn lấp vệ sinh(landfill)

Để đảm bảo an toàn Do tính an toàn và khắc phục những nhiều hạn chế trong hoạt động khó khăn tại của bãi chôn lấp, nhiều nhà vận hành các bãi chôn lấp đã xây dựng những khu chứa tạm (gọi là trạm trung chuyển ở bãi chôn lấp)để chứa chất thải từ các xe vận chuyển nhỏ và riêng lẻ đổ để dỡ tải chất thải từ xe vận chuyển tư nhân hay các xe tải nhỏ. Bằng cách này tức là tách riêng trạm trung chuyển cho xe vận chuyển tư nhân và xe tải nhỏ,các nhờ vậy nguy cơ khả năng xảy ra tai nạn ở các khu vực công tác của bãi chôn lấp giảm đi đáng kể.

2.6. CÁC LOẠI TRẠM TRUNG CHUYỂN

Trạm trung chuyển được sử dụng để thực hiện chức năng chính là chuyển chất thải rắn từ các xe thu gom và các xe vận chuyển nhỏ sang các phương tiện vận chuyển lớn hơn. Chi tiết trạm trung chuyển xem hình 10-1.

Phụ thuộc vào tùy theo phương pháp sử dụng để chất tải vào lên các xe vận chuyển lớn, Có thể phân loại các trạm trung chuyển thành 3 loại thông thường như sau:

1. Chất tải trực tiếp
2. Chất tải – lưu trữ từ khu vực tích luỹ.
3. Kết hợp vừa chất tải trực tiếp với vừa chất tải thải bỏ khu vực tích lũy.

Trạm trung chuyển cũng có thể được phân loại theo công suất (lượng chất thải được trung chuyển và vận chuyển) như sau:

4. Loại nhỏ (công suất < 100tấn/ngày).
5. Loại trung bình (công suất khoảng 100-500 tấn/ngày).
6. Loại lớn (công suất > 500 tấn/ngày).

2.6.1.Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp:

Ơ tại trạm trung chuyển chất tải trực tiếp, chất thải từ xe thu gom được chuyển trực tiếp sang xe vận chuyển hoặc chuyển sang thiết bị ép ép chất thải vào xe vận chuyển hoặc ép thành từng kiện chất thải để chuyển đến bãi chôn lấp. trong các xe thu gom nhỏ được đổ trực tiếp vào trong các xe lớn để vận chuyển chất thải rắn đến nơi đổ bỏ cuối cùng hoặc đổ vào thiết bị nén chất thải, từ đây chất thải được nén vào các xe vận chuyển và chúng được vận chuyển đến bãi đổ. Trong nhiều trường hợp, chất thải rắn có thể được đổ ra bỏ trên một nền dỡ tải và sau đó được đẩy vào các xe trung chuyển sau khi đã tách loại các vật liệu có thể tái chế tuần hoàn được loại ra. Khối lượng Thể tích chất thải chứa tạm thời trên nền dỡ tải thường được định nghĩa là công suất tích luỹ tức thời hay công suất lưu trữ khẩn cấp của trạm trung chuyển.

2.6.2.Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng công suất lớn không có máy ép:

Ở một Tại trạm trung chuyển chất tải trực tiếp công suất lớn, chất thải trong các từ xe thu gom thường được đổ bỏ trực tiếp vào các xe vận chuyển. Để thực hiện công việc này, các trạm trung chuyển thường được xây dựng với 2 cao độ khác nhau theo cấu trúc hai bậc. Sàn dỡ tải (hay bệ dỡ tải) được nâng cao để có thể dỡ tải từ xe thu gom xây dựng ở trên cao sử dụng để dỡ chất thải từ các xe thu gom vào các rơmooc vận chuyển hoặc xây dựng sàn dỡ tải nghiêng cũng được xây dựng và các rơmooc vận chuyển đậu ở vị trí dốc dưới thấp được đặt ở dưới. Ở một vài số trạm trung chuyển chất tải trực tiếp, chất thải rắn của từ xe thu gom có thể được đổ tạm thời trên các sàn dỡ tải khi rơmooc vận chuyển đã đầy hay đang trên đường vận chuyển chất thải rắn đến nơi thải bỏ. Sau đó, chất thải này sẽ được đẩy vào xe vận chuyển. Chất thải trên đổ tạm thời sau đó được đẩy vào trong các toa rơmooc vận chuyển. Hìnhcác10-2, 10-3, 10-4.

Hoạt động của trạm trung chuyển chất tải trực tiếp biểu diễn có thể được tóm tắt như sau: Khi đến trạm trung chuyển, tất cả các xe vận chuyển thu gom chất thải được cân tại cầu cân và xác định vị trí dỡ tải. Sau khi hoàn tất việc dỡ tải, các xe này được cân lại một lần nữa và tính lệ phí. đi lên sàn dỡ tải đổ chất thải vào toa rơmooc bên dưới. Khi các toa rơmooc đã đầy, chất thải trong đó sẽ được gầu ngoạm của một xe ngoạm luân phiên nén lại. Khi các toa rơmooc đã đầy tải và đạt đến tải trọng cực đại cho phép, chúng được vận chuyển đến bãi đổ. Thể tích và khối lượng chất thải trên xe vận chuyển phải được kiểm tra lại trước khi ra khỏi trạm trung chuyển.

2.6.3 .Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng suất lớn có máy ép:

Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng suất lớn có máy ép là một biến thể của trạm trung chuyển chất tải trực tiếp ở chỗ như đã mô tả trên, có được trang bị các phương tiện nén thiết bị ép được dùng để ép trực tiếp các chất thải vào thùng xe, toa rơmooc kín hoặc tạo thành kiện chất thải. Hoạt động của các trạm trung chuyển chất tải trực tiếp có thiết bị nén cơ bản giống như hoạt động của trạm trung chuyển chất tải trực tiếp không có máy nén với các toa rơmooc hở nhưng chỉ khác là chất thải được nén vào các toa rơmooc kín nhờ các máy nén đặt cố định. Trong một vài trường hợp cần thiết, chất thải được vận chuyển tải đến các thiết bị nén nhờ băng tải.

2.6.4. Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng suất trung bình và nhỏ có máy nén:

Ở các trạm trung chuyển chất tải trực tiếp có thiết bị ép chất thải thành những kiện chất thải lớn, chất thải từ xe thu gom được đổ trực tiếp lên bệ dỡ tải hoặc trực tiếp vào phễu của hầm ép. Sau khi đã phân loại các vật liệu có khả năng tái sinh, chất thải được đẩy vào máy ép. Kiện chất thải đã ép được chuyển sang các xe có toa kéo một cầu (semitrailer) để vận chuyển đến BCL. Với cách tạo thành kiện chất thải có kích thước nhỏ hơn kích thước bên trong của các xe vận chuyển có toa kéo một cầu mui trần, chi phí vận chuyển có thể giảm đến mức thấp nhất

Về mặt hoạt động, sau khi xe tải được cân, nó sẽ đi vào trạm trung chuyển và đến trực tiếp nơi dỡ tải. Sau khi cân, xe thu gom đi vào trạm trung chuyển và chất thải trên đó được đổ trực tiếp vào một trong các phễu nối liền với máy ép hoặc vào một hố chứa chất thải hình chữ nhật.Vị trí dỡ tải có thể là một cái phễu đưa vào một máy nén hoặc là một hầm (hố) nhận chất thải hình chữ nhật. Mỗi một hố được trang bị một bộ phận vách ngăn (pittông) thuỷ lực để đẩy chất thải vào đến phễu của các máy ép đặt ở phía cuối hố đối diện. Nếu không có xe vận chuyển bán rơmooc để chất tải, chất thải được đổ tạm thời trên nền dỡ tải, từ đây chúng sẽ được đưa vào phễu máy ép nhờ xe xúc bánh hơi. HÌnh 10-6, 10-7, 10-8.

Container được vận chuyển đến bãi đổ nhờ xe tải có khung nâng. Phụ thuộc vào thời gian cần thiết để vận chuyển contianer đầy đến bãi đổ và quay về, mà một container rỗng có thể được gắn với máy nén trước khi container đầy được vận chuyển đến bãi đổ.

2.6.5.Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng suất nhỏ sử dụng ở vùng nông thôn:

Vùng nông thôn và nơi vui chơi giải trí, trạm trung chuyển công suất nhỏ được thiết kế sao cho các thùng chứa chất thải được đổ trực tiếp vào xe thu gom để vận chuyển thẳng đến để container đã đầy được đổ vào trong một xe thu gom và vận chuyển bãi đổ. Trong việc thiết kế và bố trí trạm trung chuyển loại này, điều cần chú ý nhất cốt yếu cần xem xét là tính đôn giản. Những hệ thống cơ khí phức tạp không thích hợp ở những nơi này.Số container sử dụng phụ thuộc vào phạm vi các khu vực phục vụ và tần suất thu gom. Để dễ dàng dỡ tải, đỉnh của container phải được đặt cao hơn đỉnh của nền dỡ tải khoảng 0,33m.

2.6.6.Trạm trung chuyển chất tải trực tiếp năng suất nhỏ sử dụng ở bãi chôn lấp vệ sinh:

Trạm trung chuyển loại này thường được sử dụng để tái thu hồi vật liệu có khả năng thể tái chế tuần hoàn. Sau khi vật liệu có khả năng tái chế được phân loại ra, bất kỳ những vật dụng có thể tuần hoàn nào được lần lượt loại bỏ, vật liệu thải các toa rơmooc trung chuyển được sử dụng để chứa phần các chất thải rắn còn lại, được đổ vào trong 2 toa rơmooc trung chuyển, mỗi một cái trong hai được vận chuyển đến bãi đổ và dỡ tải tại bãi đổ và đem trở lại trạm trung chuyển.

2.6.7.Trạm trung chuyển kiểu tích luỹ (storage-load transfer station)

Trong trạm trung chuyển chất tải – lưu giữ, chất thải được đổ trực tiếp vào hố chứa. Từ hố này, chất thải sẽ được chuyển lên xe vận chuyển nhờ các thiết bị phụ trợ khác. Trạm trung chuyển chất tải – lưu giữ các khác biệt so với trạm trung chuyển chất tải trực tiếp ở chỗ nó được thiết kế sao cho có thể chứa chất thải trong khoảng 1 – 3 ngày.

2.6.8.Trạm trung chuyển kiểu tích luỹ công suất lớn không có máy nén:

Trong trạm trung chuyển này, tất cả các xe thu gom đến trạm đều được hướng dẫn để đi theo một tuyến nhất định đến trạm cân điện tử. Tất cả các số liệu của các xe thu gom được vi tính hoá. Thêm vào đó, những thông tin về tên của cơ sở thải chất thải, đặc điểm xe thu gom và thời gian đến trạm trung chuyển đều được. Ngoài ra, nhân viên của người điều hành trạm cân ghi lại của công ty đổ bỏ chất thải rắn, lý lịch của từng xe tải riêng biệt và thời gian xe vào. Sau đó, nhân viên trạm cân- người điều khiển sẽ hướng dẫn người lái xe đi vào trạm. Khi đã vào trong trạm trung chuyển, người lái xe sẽ lui xe thu gom 1 góc khoảng 50^o so với rìa của hồ chứa chất thải vào các hố chứa chất thải. Khi đã dỡ tải xong, xe thu gom di chuyển ra khỏi Chất thải được đổ vào trong hố và xe thu gom sẽ đi ra trạm trung chuyển.

Trong hố chứa chất thải, 2 xe ủi được sử dụng dùng để đập vụn CTR và đẩy chất thải rắn, ủi chúng về phía phễu nhập liệu ở cuối mỗi hố vào trong các phễu chất tải lên xe trung chuyển đặt ở cuối hố chứa. Hai cần trục dạng gầu ngoạm xúc có khớp nối được lắp đặt phía bên kia đặt trên 2 cạnh của phễu chất tải nạp liệu sử dụng được dùng để loại trừ những chất thải có kích thước lớn thể làm hỏng xe trung chuyển và nén ép chất thải vào xe. Chất thải đi qua phễu, vào xe vận chuyển đã chờ sẵn trên cân ở vị trí thấp hơn.

Khi đã đạt khối lượng cho phép, nhân viên vận hành sẽ ra hiệu cho người lái xe biết. Xe đã đầy tải được vận chuyển ra khỏi khu vực chất tải và được phủ lưới bên trên để tránh hiện tượng giấy và các chất thải nhẹ bị thổi bay theo gió trên được vận chuyển. rơi vào gầu đi vào các toa rơmooc đặt trên một bàn cán ở độ cao thấp hơn nền hầm chứa.

Khi đạt đến trọng lượng cho phép, người điều khiển cần trục sẽ ra hiệu cho tài xế trung chuyển. Các toa rơmooc đã đầy chất thải rắn sau đó được mang ra khỏi khu vực chất tải và các lưới kim loại được phủ phía trên miệng các toa rơmooc để tránh giấy hay là các miếng chất thải rắn bay ra trong suốt quá trình vận chuyển.

2.6.9.Trạm trung chuyển kiểu tích luỹ năng suất trung bình có thiết bị nén và xử lý

Đối với trạm trung chuyển loại này, chất thải đầu tiên được đổ bỏ vào trong các hố chứa (cũng giống như hố chứa tức thời). Từ hố chứa này, chất thải được đẩy lên hệ thống băng chuyền để vận chuyển đến máy cắt, xé. Sau khi cắt và xé, kim loại có chứa sắt được tách riêng màu được loại bỏ và chất thải còn lại được nén vào trong các toa rơmooc trung chuyển để vận chuyển đến bãi đổ.

2.6.10.Trạm trung chuyển kết hợp vừa chất tải trực tiếp vừa chất tải tích luỹ (combined direct-load and discharge-load)

Ở một số trạm trung chuyển, cả 2 phương pháp chất tải trực tiếp và chất tải thải bỏ kiểu tích luỹ được sử dụng kết hợp. Thường đây là những trạm trung chuyển có nhiều chức năng, hoạt động thu hồi vật liệu cũng có thể kết hợp với trạm trung chuyển loại này (A multipurpose transfer can also house a materials recovery operation) Một trạm trung chuyển đa năng cũng có thể là một nhà tái thu hồi vật liệu. Hình 10-15.

Hoạt động của trạm trung chuyển loại này có thể được mô tả như sau: Tất cả các xe vận chuyển chất thải, muốn sử dụng đến các trạm trung chuyển thì phải được đều phải qua khâu kiểm tra tại cầu trạm cân. Các xe thu gom sẽ được cân, sau đó tiếp tục đến sàn dỡ tải và đổ chất thải trực tiếp sang xe vận chuyển, trở lại trạm cân, cân xe và tính lệ phí thải bỏ, bỏ chất thải rắn bên trong xe thu gom trực tiếp vào các toa rơmooc vận chuyển. Sau khi dỡ tải xe thu gom, người tài xế lái xe quay trở lại trạm cân để cân lại trọng lượng xe (cân bì). Trong khi cân trọng lượng xe, phí đổ bỏ cũng được tính toán.

Đối với tư nhân cũng như hay những người vận chuyển phi thương mại (không phải là nhóm thu gom dịch vụ) độc lập nhỏ vận chuyển một khối lượng lớn rác vườn, cành cây, và chất thải lớn (lò sấy, máy cắt cỏ, tủ lạnh,…) đến trạm trung chuyển, đều được kiểm tra tại trạm cân, nhưng không phải cân vì chất thải đã được cân tại nhà bởi các nhân viên phục vụ và nhân viên phục vụ sẽ đưa cho họ tờ hoá đơn (attendant). Tuy nhiên, người sử dụng trạm trung chuyển vẫn phải trả phí thải bỏ căn cứ số liệu ghi trên hoá đơn. Nhân viên phục vụ (người điều hành trạm cân) ở đây sẽ kiểm tra bằng mắt xem chất thải có các chứa các vật liệu có khả năng tuần hoàn hay không thu hồi tái chế hay không. Nếu có, người điều hành sẽ hướng dẫn tài xế lái xe đến đổ vật liệu khu vực thu hồi vật liệu tái chế tuần hoàn vật liệu trước khi đến khu vực dỡ tải chung. Một công nhân trạm trung chuyển sẽ hỗ trợ giúp đỡ trong việc thu hồi các vật liệu có thể khả năng tái sinh.

Nếu có thể dự đoán được lượng vật liệu có khả năng tái chế, lái xe sẽ được cấp giấy vào cửa miễn phí. Sau khi đã thu hồi hết các vật liệu có thể tái tuần hoàn khả năng tuần hoàn, người tái xế tiếp tục lái xe đến nền dỡ tải để dỡ tải các chất thải còn lại.

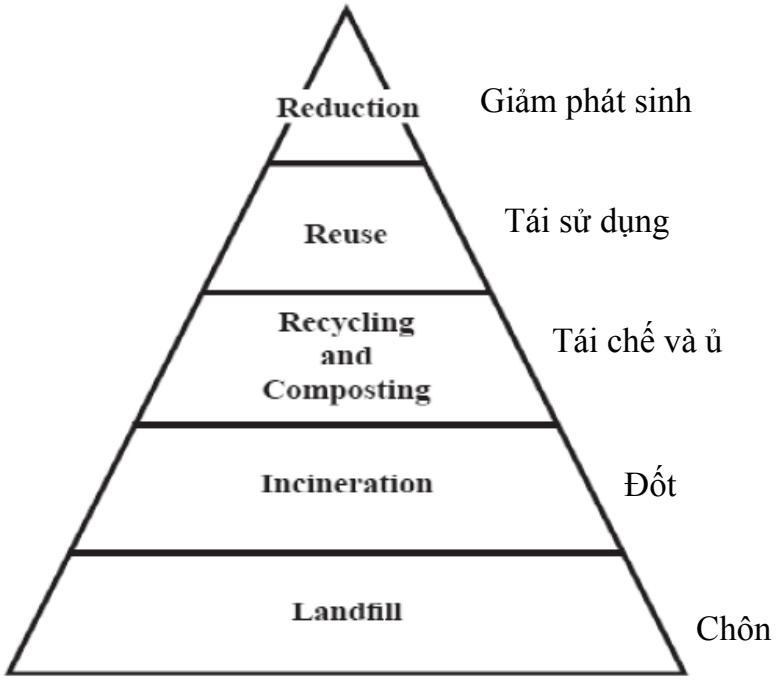
Nếu không có các vật liệu có thể khả năng tái chế tái thu hồi, các tài xế sẽ vận chuyển thẳng đến hướng về khu vực dỡ tải chung. Khu vực này được đặt tách riêng khỏi khu vực dỡ tải trực tiếp dành cho các xe thu gom thương mại dịch vụ, ở đây có hai miệng phễu nạp liệu vào xe rơmooc. Chất thải tích luỹ trên khu vực dỡ tải sẽ được đẩy theo chu kỳ vào xe vận chuyển. bởi hai phần chất tải lên toa rơmooc khoảng 40ft. Chất thải tích luỹ trên khu vực dỡ tải được đẩy từng đợt vào trong phễu chất tải (toa rơmooc) nhờ xe ủi bánh hơi. Nền dở tải được tẩy rửa định kỳ.

CHƯƠNG 3: TÁI CHẾ VÀ XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN

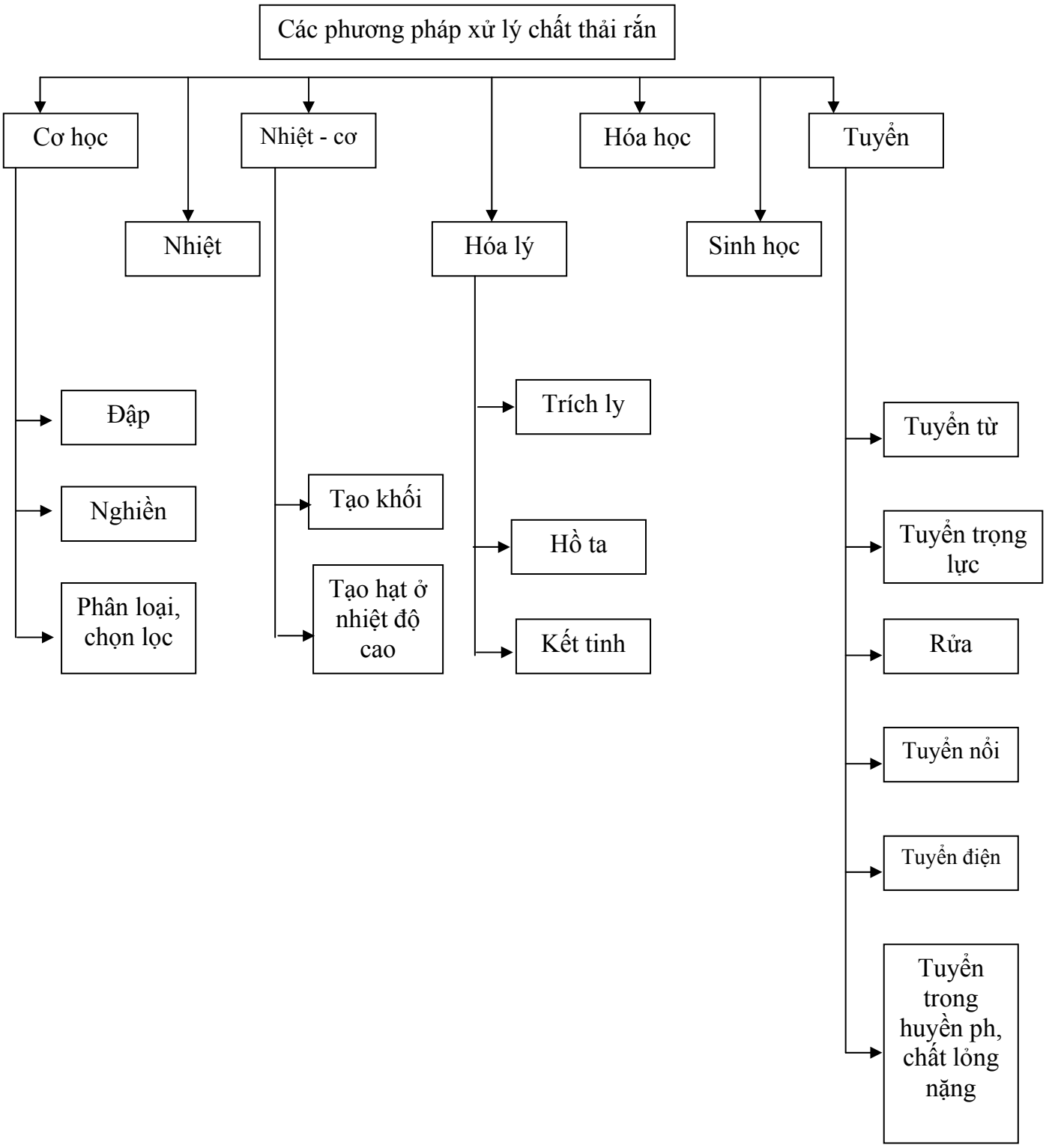
3.1. KHÁI QUÁT VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CTR

Mục đích của các phương pháp xử lý chất thải rắn nói chung là nhằm vào:

- Tăng cao hiệu quả của việc quản lý CTR
- Thu hồi vật liệu để tái sử dụng, tái chế
- Thu hối năng lượng từ rác cũng như các sản phẩm chuyển đổi
- Các giải pháp quản lý, xử lý chất thải rắn theo trình tự ưu tiên



` *Figure 1: Hierarchy of integrated solid waste management.*


Các phương pháp xử lý chất thải rắn
Cơ học
Nhiệt - cơ
Hóa học
Tuyển
Nhiệt
Hóa lý
Sinh học
Đập
Nghiền
Phân loại, chọn lọc
Tạo khối
Tạo hạt ở nhiệt độ cao
Trích ly
Hồ ta
Kết tinh
Tuyển từ
Tuyển trọng lực
Rửa
Tuyển nổi
Tuyển điện
Tuyển trong huyền ph, chất lỏng nặng

3.2. TÁI CHẾ CHẤT THẢI RẮN (CTR)

3.2.1. Nhu cầu của vấn để tái chế rác thải

Tái chế là hoạt động thu hồi lại từ chất thải các thành phần có thể sử dụng để chế biến thành các sản phẩm mới sử dụng cho các hoạt động sinh hoạt và sản xuất.

Tái chế vật liệu: bao gồm các hoạt động thu gom vật liệu có thể tái chế từ dòng rác, xử lý trung gian và sử dụng vật liệu này để tái sản xuất các sản phẩm, mới hoặc sản phẩm khác.

Tái chế nhiệt: bao gồm các hoạt động khôi phục năng lượng từ rác thải.

Hoạt động tái chế như hoạt động tái sinh lại chất thải thông qua:

Tái sinh sản phẩm chuyển hoá hóa học

Tái sinh sản phẩm chuyển hoá sinh học

sinh năng lượng từ các sản phẩm chuyển

***Hoạt động tái chế mang lại những lợi ích sau*:**

Tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên bởi việc sử dụng vật liệu được tái chế thay cho vật liệu gốc;

Giảm lượng rác thông qua việc giảm chi phí đổ thải, giảm tác động môi trường do đổ thải gay ra, tiết kiệm diện tích chôn lắp;

Một lợi ích là có thể thu lợi nhuận từ hoạt động tái chế; hoạt động tái chế lúc này sẽ mang tính kinh doanh và vì thế có thể giải thích tại sao các vật liệu có thể tái chế hiện được thu gom ngay từ nguồn phát sinh cho tới khâu xử lý và tiêu huỷ cuối cùng.

3.2.2.Các hoạt động tái chế, tái sinh và thu hồi chất thải

Hoạt động tái chế

Hoạt động tái chế và thu hồi chất thải được thực hiện thông qua hệ thống thu gom chất thải rắn thao mạng lưới 3 cấp gồm: Người thu gom, đồng nát và buôn bán phế liệu.

Công nghiệp thu hồi có 3 cấp được chia làm 6 nhóm nghề:

- Cấp thứ nhất (người đồng nát và người nhặt rác)
- Cấp thứ 2 (gồm những người thu mua đồng nát và người thu mua phế liệu từ người thu nhặt tại bãi rác, người đồng nát và người nhặt rác trên vỉa hè trong toàn thành phố).
- Cấp thư ba, gồm những người buôn bán hoạt động kinh doanh với quy mô lớn hơn ở nhiều địa điểm cố định và các đại lý thu mua.

Việc chế biến lại chất thải để lấy lại một vật liệu thô sơ khai trước đây gọi là sự tận dụng lại phế thải (*salvage*) và hiện nay được gọi là tái sinh (*recycliêng*). Ở mức thấp nhất của nó và phần lớn cách tiếp cận công nghệ, các vật liệu thải đòi hỏi phải được phân loại ngay tại nguồn bởi chính người tiêu thụ. Đây là mức tiếp cận lớn nhất bởi vì nó đòi hỏi phí tổn năng lượng nhỏ nhất. Với các yêu cầu nghiêm ngặt đối với việc tái sinh, các đô thị cần phải xem xét chi tiết các giải pháp tái sinh.

Hoạt động tái sinh

Tái sinh chất thải được coi như là các hoạt động nhằm thu hồi lại các thành phần có ích trong rác mà chúng có thể sử dụng để chế biến thành các sản phẩm mới dưới dạng vật chất hoặc năng lượng phục vụ cho sản xuất và tiêu dùng. Công việc này đòi hỏi phải có quá trình phân loại để tách riêng các thành phần rác thải. Sau đó, đối với một số chất thải có khả năng tái

sinh như giấy, nilông, nhựa, cao su, thủy tinh, kim loại… sẽ được thu gom lại và chuyển đến cơ sở tái sinh chất thải để làm nguyên liệu đầu vào cho việc sản xuất ra các phẩm mới.

Tái sinh vật liệu thải bao gồm các hoạt động thu gom vật liệu có thể tái sinh từ dòng rác thải (giấy, nilon, nhựa, cao su, thủy tinh, kim loại,…), xử lý trung gian (làm sạch các chất bẩn bám theo) và sử dụng các vật liệu này để tái sản xuất ra các sản phẩm mới (giấy tái sinh, nhựa tái sinh,…) hoặc phối hợp cùng với một số nguyên liệu khác để sản xuất ra các sản phẩm hoàn toàn mới (ví dụ cặn bùn từ nhà máy xử lý nước cấp được trộn với đất sét để sản xuất ra gạch ống có chất lượng tốt).

Cách thức đầu tiên của việc tái sinh chất thải là phân loại tại nguồn. Có 2 dạng thức cơ bản của việc phân loại tại nguồn để tái sinh. Thứ nhất, từng hộ gia đình được ban phát cho một số thùng chứa hoặc bao chứa chất thải rắn. Người chủ nhà có trách nhiệm phân loại rác có thể sử dụng lại được và đặt nó vào trong thùng chứa thích hợp. Trong ngày thu gom quy định, thùng chứa rác được đưa ra để ngoài lề đường. Bất lợi đầu tiên (cơ bản) của việc cung cấp các thùng chứa rác tại nhà là chi phí, mà nó có thể biểu hiện một sự đầu tư đáng kể. Dạng thứ hai của việc phân loại tại nguồn là cung cấp cho chủ nhà với chỉ một thùng chứa mà nó có thể chứa tất cả các vật liệu có khả năng tái sinh ở trong đó. Người thu gom rác sau đó phân chia các loại vật liệu riêng ra theo từng loại, đặt nó vào trong các ngăn chứa riêng biệt ở trên xe lấy rác.

Một dạng chính yếu thứ hai của việc tái sinh chất thải là các cơ sở tái chế các vật liệu. Trong trường hợp này, vật liệu có khả năng tái chế được đưa tới một cơ sở trung tâm mà ở đó vật liệu được phân loại bởi các biện pháp cơ khí và cần nhiều nhân công

3.2.3.Thu hồi và tái chế chất dẻo

- Ở việt Nam các sản phẩm chất dẻo bắt đầu thâm nhập vào cuộc sống từ những năm 1960. Một số gia đình trước đây chế tạo từ te, nứa, sợi tự nhiên… lần lượt được thay thế bằng nhựa.
- Trong công nghiệp và xây dựng, vật liệu Plastic cũng chiếm lĩnh thị trường trong nhiều lĩnh vực như cấp thoát nước, trang trí…
- Vật liệu Plastic đã góp phần nâng cao mức độ văn minh của cuộc sống nhưng cũng đặt ra không ít những vấn đề rắc rối liên quan đến công tác bảo vệ môi trường.
- Tuy nhiên dù bị chỉ trích rất nhiều nhưng Plastic vẫn được sử dụng ộng rãi do tính ưu việt của nó cả về mặt kinh tế lẫn mặt kỹ thuật. Với những tính năng ưu việt đó, Plastic dẫn đầu với những vật liệu cạnh tranh với nó trong trong lĩnh vực bao gói.

Chất ô nhiễm	Chất dẻo	Giấy
Ô nhiễm không khí		
SO_2	100	284
NO_X	100	159
CO_X	100	159
C	100	640

Ô nhiễm nước		
COD	100	21560
BOD_5	100	21500

Tính bền vững của chất dẻo dẫn đến toàn tại dai dẳng của nó trong thiên nhiên sau khi sử dụng. Để phân rã sinh học hoàn toàn chất Plastic có nguồn gốc từ hóa dầu

Những vấn đề đặt ra khi thu gom và tái chế vật liệu chất dẻo:

o Mặc dù chất dẻo hiện đang à vật liệu được ưa chuộng và có nhiều hứa hẹn nhưng chúng cũng đồng thời bị các nhà môi trường phản đối do mức độ gây ô nhiễm trong quá trình chế tạo, sử dụng và thiêu hủy. Các nhà môi trường phản đối vật liệu Plastic vì những lý do sau đây:

o Chất độc thải ra trong quá trình chế tạoPlastíc

o Chất độc do phân hủy nhiệt gây ra khi đốt rác

o Làm giảm chất lượng chất thải rác, đặc biệt là chất lượng phân compost chế tạo từ rác.

3.2.4.Vấn đề tập trung thu hồi và xử lý các chất thải polyme – chất dẻo đòi hỏi phải giải quyết ngay trong điều kiện sản xuất nơi có nhu cầu chất dẻo, có hai hướng:

1. Xử lý chế biến lại từng loại chất dẻo polyme ngay trong điều kiện sản xuất,ở đây chủ yếu đối với các loại chất dẻo dùng phản ứng nhiệt.

2. Thu hồi tập trung các chất thải và vận chuyển tới nhà máy đặc biệt để chế biến sản phẩm xác định. Vấn đề sử dụng chất thải là vật liệu polyme với công nghệ và tính kinh tế càng trở nên phức tạp khi phải kể đến việc cải thiện tính chất của vật liệu chất dẻo như: bền vững đối với quá trình oxy hóa, bền vững sinh học, cơ học… Những vật liệu này không phân hủy tự nhiên (thối rữa, phong hóa, tan trong) mà dùng biện pháp phân hủy cưỡng bức (đốt, sấy nóng, tàng trữ một nơi) thì lại gây ô nhiễm bẩn môi trường và do đó giá thành phá hủy lại cao hơn nhiều từ 6 – 8 lần so với chi phí xử lý và phá hủy các chất thải của đa số các xí nghiệp công nghiệp khác.

Khi giải quyết vấn đề sử dụng lại vật liệu polyme phải chia ra nhiều bước sau đây:

1. Tổ chức tập trung thu hồi các phế thải polyme trong công nghiệp

2. Nhận dạng chính xác và nhanh chóng các loại phế thải này nhằm mục đích thu thập phế thải phù hợp với chủng loại vật liệu ban đầu

3. Tạo lập sơ đồ mới và hoàn thiện các sơ đồ công nghệ có sẵn, để chế biến lại lần hai

4. Phân tích kinh tế một cách cẩn thận về các phương pháp gia công chế biến khác nhau.

3.2.5. Thu hồi và tái chế các sản phẩm cao su.

Trong công nghiệp chế tạo máy, việc sử dụng các sản phẩm cao su kỹ thuật rất đa dạng. Trong đó phức tạp chủ yếu nhất là giải quyết vấn đề sử dụng các sản phẩm bỏ đi và cũ không dùng nữa. Mặc dù cao su được sử dụng ở các thiết bị công nghệ các loại nhưng tỷ lệ về lượng thì rất thấp so với khối lượng các sản phẩm.

Hoàn nguyên cao su là một hướng cơ bản và có lợi nhất trong việc gia công lại các sản phẩm bỏ đi bởi vì cho cao su hoàn nguyên vào lẫn với hỗn hợp cao su thì sẽ tiết kiệm được rất nhiều cao su mới và các thành phần phụ khác, ta biết trong các loại cao su có tới 5 –6 đến 20 thành phần chất liệu khác nhau.

Quá trình hoàn nguyên bao gồm:

- Công đoạn chuyển cao su thành vật liệu đàn hồi dẻo
- Xử lý kỹ thuật
- Quá trình lưu hóa.
- Trước khi đưa cao su vào hoàn nguyên người ta phải phân loại theo sản phẩm, theo dạng và lượng. Sau khi loại các kim loại và các tạp chất khác khỏi cao su, người ta nghiền nó thành bột tới mức nhất định nào đó và giải phóng ra các mẫu kim loại đen.
- Thực tiễn cho thấy tốt nhất nên nghiền sơ bộ trong môi trường nitơ lỏng với nhiệt độ – 30 và – 600C. Cao su trở nên giòn và dễ tách khỏi kim loại

Mục đích	Công nghệ
Giảm khối lượng	Đốt rác
thu hồi năng lượng (nhiệt và điện)	Đốt rác có tái chế nhiệt
Giữ ổn định các chất độc hại trong rác thải	Đốt rác có hệ thống nung chảy để giảm thể tích (công nghệ mới)
Giữ vệ sinh, an toàn cho sức khoẻ cộng đồng	Đốt khí có hệ thống nung chảy (mới được sử dụng ờ Nhật)
Tái chế	Tạo nguồn năng lượng mới từ rác thải (RDF)
Giảm kích thước bằng các phương pháp nén, ép…	Chế biến phân compost; cắt nhỏ và phân loại(phương pháp xử lý trung gian)

3.2.6. Hoạt động thu hồi và tái chế chất thải tại Việt Nam

- Tình trạng thu gom và xử lý chất thải rắn đô thị và công nghiệp chưa đáp ứng yêu cầu hiện nay cũng là một nguyên nhân quan trọng gây ô nhiễm môi trường.
- Theo con số thống kê từ các tỉnh, thành phố, từ năm 1996 đến năm 1999 lượng chất thải rắn bình quân khoảng từ 0,6 kg/người – ngày đế 0,8 kg/người – ngày.
- Ở một số đô thị nhỏ, lượng chất thải rắn phát sinh dao động từ 0,3 kg/người – ngày đến 0,5 kg/người – ngày.
- Lượng rác thải đô thị cũng như công nghiệp ngày càng tăng, tính chất độc hại của rác thải cũng tăng..

3.3. XỬ LÝ CTR BẰNG PHƯƠNG PHÁP CƠ HỌC

3.3.1. Giảm kích thước

Phương pháp giảm kích thước được sử dụng nhằm mục đích là làm giảm kích thước của các loại vật liệu CTR trong rác thải đô thị. Các vật liệu CTR được làm giảm kích thước có thể

sử dụng trực tiếp như là làm lớp che phủ trên mặt đất hay là sử dụng làm phân compost hoặc một phần được sử dụng cho các hoạt động tái sinh chất thải rắn. Thiết bị thích hợp sử dụng trong việc giảm kích thước CTR tùy thuộc vào loại, hình dạng, đặc tính của CTR và tiêu chuẩn lựa chọn thiết kế những thiết bị cho phù hợp.

Các thiết bị

Các thiết bị thường sử dụng là: 1) búa đập, rất có hiệu quả khi đối với các vật liệu có đặc tính giòn - dễ gãy; 2) khoan cắt bằng thuỷ lực, dùng để làm giảm kích thước của các vật liệu mềm hơn so với dùng búa đập; 3) máy nghiền, có ưu điểm là di chuyển dễ dàng được, có thể sử dụng để làm giảm kích thước cho nhiều loại CTR khác nhau như là các nhánh cây, gốc cây, hay là các loại CTR rắn từ quá trình xây dựng.

Sự hình thành các đặc tính (performance characteristic):

Với phương pháp này, kích thước CTR thay đổi đáng kể. Nếu dùng búa đập thì kích thước phần chất thải sau khi đập không đồng nhất. Các vật liệu giòn, dễ gãy như thuỷ tinh, đã có kích thước to hơn các kim loại chứa sắt và không chứa sắt. Để tăng hiệu quả, kết hợp lưới chắn với búa đập để loại thủy tinh ra khỏi chất thải rắn.

Tiêu chuẩn thiết kế:

Thiết bị làm giảm kích thước chất thải rắn được thiết kế dựa vào tải trọng CTR (tấn/h) và năng lượng tiêu thụ.

Lựa chọn thiết bị làm giảm kích thước chất thải rắn.

Các yếu tố cần xem xét khi lựa chọn thiết bị

Yếu tố	Nhận xét
1. Loại chất thải rắn cần giảm kích thước	Tính chất cơ học của CTR cần quan tâm như: giòn hay mềm
2. Kích thước yêu cầu	Búa đập làm giảm kích thước CTR không đồng nhất, khoan cắt thì ngược lại
3. Phương pháp nhập liệu	Công suất băng tải nhập liệu phải phù hợp với thiết bị
4. Đặc tính vận hành	Năng lượng yêu cầu (Hp.h/tấn), chế độ bảo trì, vận hành đôn giản, đáng tin cậy và kiểm soát được tiếng ồn, khí thải và nước thải
5. Vị trí	Sân hay nền xi măng ở vị trí cao, không đọng nước
6. Yêu cầu về lưu trữ và vận chuyển	Vật liệu sau khi đã giảm kích thước cần được lưu trữ và chuyển đến cuối dây chuyền

Bởi vì các thiết bị làm giảm kích thước CTR được sản xuất từ nhiều hãng khác nhau, nên người thiết kế phải lựa chọn sao cho thiết bị tạo ra thích hợp với mục tiêu thiết kế và hiệu quả kinh tế.

3.3.2. Phân loại theo kích thước

Phân loại theo kích thước hay sàng lọc là một quá trình phân loại một hỗn hợp các loại vật liệu CTR có kích thước khác nhau thành 2 hay nhiều loại vật liệu phần có cùng kích thước bằng cách sử dụng các loại sàng có kích thước khác nhau. Quá trình phân loại có thể thực hiện khi vật liệu còn ướt hoặc khô, thông thường quá trình phân loại gắn liền với các công đoạn chế biến chất thải tiếp theo. Các sàng lọc được sử dụng trước và sau khi nghiền rác, sau công đoạn tách khí từ quá trình thu hồi năng lượng (after air clasification in the processing of refuse – derived fuel (RDF)). Đôi khi các loại sàng lọc cũng được sử dụng trong quá trình chế biến các sản phẩm phân compost với mục đích là tăng tính đồng nhất của các loại sản phẩm.

Các thiết bị thường được sử dụng nhiều nhất là các loại sàng rung, sàng có dạng trống quay và sàng đóa. Loại sàng rung được sử dụng đối với CTR khi các vật liệu tương đối khô như kim loại, thủy tinh, gỗ vụn, mảnh vỡ trong CTR xây dựng. Loại sàng trống quay dùng để tách rời các loại giấy carton và giấy vụn, đồng thời bảo vệ được tác hại máy nghiền khỏi hư hỏng do CTR có kích thước lớn. Loại sàng đóa là một dạng cải tiến của sàng rung với những ưu điểm như có thể tự làm sạch và tự điều chỉnh công suất.

3.3.3. Phân loại theo tỉ trọng khối lượng

Phân loại bằng phương pháp khối lượng tỉ trọng là một phương pháp kỹ thuật được sử dụng rất rộng rãi dùng để phân loại các vật liệu có CTR dựa vào khí động lực và sự khác nhau về khối lượng riêng khác nhau. Phương pháp này được sử dụng để phân loại CTR đô thị tách rời các loại vật liệu từ quá trình tách nghiền thành 2 phần riêng biệt loại khác nhau: dạng có khối lượng riêng nhẹ như giấy, nhựa, các chất hữu cơ và dạng có khối lượng riêng nặng như là kim loại, gỗ và các loại vật liệu CTR vô cơ có khối lượng riêng tương đối lớn nặng.

Kỹ thuật được sử dụng rộng rãi nhất dùng để phân loại các loại vật liệu dựa vào sự khác nhau về khối lượng riêng là áp dụng việc phân loại dựa vào khí động lực không khí. Nguyên tắc của phương pháp này là dùng không khí đi từ dưới lên trên và các vật liệu nhẹ sẽ được tách rời khỏi các vật liệu nặng hơn.

3.3.4. Phân loại theo điện trường và từ tính

Kỹ thuật phân loại bằng điện trường và từ tính dựa vào tính chất điện từ và từ trường của các loại vật liệu có trong thành phần chất thải rắn. Phương pháp phân loại bằng từ trường được sử dụng phổ biến khi tiến hành tách ly các kim loại màu ra khỏi kim loại đen (separating ferrous from nonferrous metals). Phương pháp phân loại bằng tĩnh điện được áp dụng để tách ly nhựa và giấy dựa vào sự khác nhau về sự tích điện bề mặt của 2 loại vật liệu này. Phân loại dùng điện xoáy lốc là kỹ thuật phân loại trong đó các dùng điện xoáy được tạo ra trong các kim loại không chứa sắt như nhôm và tạo thành nam châm nhôm

3.3.5. Nén chất thải rắn

Phương pháp nén chất thải rắn được sử dụng với mục đích là để gia tăng khối lượng riêng của các loại vật liệu CTR nhằm tăng tính hiệu quả của công tác lưu trữ và vận chuyển, như vậy việc lưu trữ và chuyên chở sẽ có hiệu quả hơn.

3.4. XỬ LÝ CTR BẰNG PHƯƠNG PHÁP NHIỆT

Xử lý CTR và CTNH (chất thải y tế, thuốc bảo vệ thực vật, chất thải nhiễm dầu…) bằng phương pháp đốt là một phương pháp hiệu quả và hiện nay được sử dụng khá phổ biến.

Phương pháp xử lý CTR bằng nhiệt có những ưu điểm:

– Giảm thể tích CTR (giảm 80-90% trọng lượng thành phần hữu cơ trong CTR trong thời gian ngắn, chất thải được xử lý không triệt để);

– Thu hồi năng lượng ;

– Là thành phần quan trọng trong chương trình quản lý tổng hợp CTR;

– Có thể xử lý CTR tại chỗ mà không cần phải vận chuyển đi xa, tránh được các rủi ro và chi phí vận chuyển.

Song phương pháp đốt cũng có những hạn chế như:

– Đòi hỏi chi phí đầu tư xây dựng lò đốt, chi phí vận hành v xử lý khí thải lớn.

– Việc thiết kế, vận hành lò đốt phức tạp, người vận hành lò đốt đòi hỏi phải có trình độ chuyên môn cao.

– Đặc biệt quá trình đốt chất thải có thể gây ô nhiễm mơi trường nếu các biện pháp kiểm soát quá trình đốt, xử lý khí thải không đảm bảo.

3.4.1. Hệ thống thiêu đốt

Quá trình đốt CTR là quá trình oxy hóa hóa học biến đổi chất thải rắn bằng oxy không khí dưới tác dụng của nhiệt và quá trình oxy hóa hóa học. Với phương pháp đốt, bằng cách đốt chất thải, ta có thể giảm thể tích của CTR giảm đến 80 – 90%. Nhiệt độ buồng đốt phải cao hơn 800^{o}C. Sản phẩm cuối cùng của quá trình đốt là

1) Các bao gồm khí có nhiệt độ cao bao gồm khí nitơ, cacbonic, hơi nước và tro

2) Năng lượng có thể được thu hồi nhờ quá trình trao đổi nhiệt từ khí sinh ra có nhiệt độ cao. Đốt thùng quay, lò đốt thùng quay được sử dụng để xử lý các loại chất thải nguy hại ở dạng rắn, cặn, bùn và cũng có thể ở dạng lỏng. Thùng quay hoạt động ở nhiệt độ khoảng 1100^{o}C, sử dụng chất thải nguy hại làm nguyên liệu. Đây là phương pháp tiêu hủy chất thải bằng cách đốt cùng với nhiên liệu thông thường khác để tận dụng nhiệt cho các thiết bị tiêu thụ nhiệt như: nồi hơi, lò nung, lò luyện kim, lò nấu thủy tinh. Lượng chất thải bổ sung vào lò đốt có thể chiếm 12 – 25% tổng lượng nhiên liệu.

3.4.2. Hệ thống nhiệt phân

Nhiệt phân là quá trình phân hủy hay biến đổi hóa học chất thải rắn xảy ra do nung nóng trong điều kiện không có sự tham gia của oxy và tạo ra sản phẩm cuối cùng của quá trình biến đổi chất thải rắn là các chất dưới dạng rắn, lỏng và khí. Nguyên lý của vận hành quá trình nhiệt phân gồm 2 giai đoạn: Giai đoạn 1 là quá trình khí hóa, chất thải được gia nhiệt để tách các thành phần dễ bay hơi như khí cháy, hơi nước...ra khỏi thành phần cháy không hóa hơi và tro. Giai đoạn 2 là quá trình đốt các thành phần bay hơi ở điều kiện phù hợp để tiêu hủy hết các cấu tử nguy hại.

Nhiệt phân bằng hồ quang – plasma: thực hiện quá trình đốt ở nhiệt độ cao (có thể đến 10.000^{o}C) để tiêu hủy chất thải có tính độc cực mạnh. Sản phẩm là khí H_2 và CO, khí acid và tro.

3.4.3. Hệ thống hóa hơi thành khí (bốc khí)

Một cách tổng quát quá trình hóa hơi thành khí là quá trình đốt các loại vật liệu trong điều kiện thiếu oxy. Mặc dù phương pháp này đã được phát hiện vào thế kỷ 19 nhưng việc áp dụng để xử lý chất thải rắn chỉ được thực hiện trong thời gian gần đây đối với xử lý chất thải rắn. Kỹ thuật hóa hơi thành khí là một kỹ thuật được áp dụng với mục đích là làm giảm thể tích chất thải và thu hồi năng lượng.

3.4.4. Các hệ thống kiểm soát ô nhiễm môi trường không khí cho các quá trình nhiệt

Kỹ thuật xử lý chất thải rắn áp dụng các quá trình nhiệt cũng phát sinh một số tác động đến môi trường xung quanh bao gồm: khí, bụi, chất thải rắn, và chất thải lỏng. Do đó, khi áp dụng phương pháp nhiệt để xử lý CTR, trong quá trình xử lý bằng nhiệt các thiết bị phải được trang bị hệ thống kiểm soát phát thải. Đối với ô nhiễm không khí các chất ô nhiễm cần kiểm soát là: NO_x, SO_2, CO, và bụi.

Khí NO_x: tồn tại trong không khí dưới 2 dạng là: NO và NO_2; NO_x hình thành từ 2 nguồn đó là: Nguồn thứ 1 hình thành do phản ứng giữa nitơ và oxy không khí dưới tác dụng của nhiệt; nguồn thứ 2 hình thành do phản ứng oxy và nitơ hữu cơ có trong thành phần các loại nhiên liệu sử dụng. NO_x là tác nhân giúp cho việc hình thành chất PAN (Peroxyl Acetal Nitrate) gãy nên hiện tượng sương mù hóa chất.

Khí SO_2: hình thành do quá trình đốt nhiên liệu có chứa lưu huỳnh. SO_2 kích thích hệ hơ hấp, gãy nên các bệnh như viêm mũi, mắt, viêm họng. Ở nồng độ cao, SO_2 có thể là tác nhân gây nên bệnh tật hoặc gây tử vong đối với những người đã mắc các chứng bệnh liên quan đến phổi như là viêm phế quản hay cuống phổi.

Khí CO: hình thành do quá trình đốt CTR vật liệu có chứa carbon trong điều kiện thiếu oxy khi sự cung cấp oxy không đầy đủ. CO phản ứng với hemoglobin trong máu tạo thành carboxylhemoglobyl (HbCO), gây ức chế phản ứng giữa hemoglobin và oxy. Cơ thể con người chỉ thích ứng với oxyhemoglobin (HbO_2), oxy sẽ được chuyển đến các mô trong cơ thể. Sự thiếu hụt oxy sẽ gãy nên hiện tượng nhức đầu, chóng mặt.

Bụi: hình thành do quá trình đốt không hoàn chỉnh nhiên liệu hoặc là do đặc tính vật lý của các vật liệu không cháy. Bụi làm giảm thị giác và ảnh hưởng đến sức khỏe. Bụi có kích thước nhỏ hơn 10 μm gọi là bụi hô hấp bởi vì nó có thể đi sâu vào trong phổi.

Thiết bị kiểm soát ô nhiễm không khí:

Khí và bụi phát sinh trong quá trình xử lý chất thải rắn, có thể được xử lý bằng các loại thiết bị kiểm soát và phân loại thành 4 dạng sau đây:

- Lắng tĩnh điện, lọc vải.
- Tách ly nguồn thải, kiểm soát quá trình đốt, xử lý khí (kiểm soát NO_x)
- Tách ly nguồn thải, tháp rửa khí hoặc lọc khô (kiểm tra SO_2 và hơi acid)
- Kiểm soát quá trình đốt (kiểm soát CO và HC).

Mục đích của quá trình kiểm soát là lựa chọn công nghệ và thiết bị để đạt được hiệu quả loại trừ chất thải, hiệu quả loại trừ được xác định như sau:

$$E = \frac{W_{vaøo} - W_{ra}}{W_{vaøo}} \times 100 \quad (5\text{-}1)$$

Trong đó:

E: hiệu quả loại trừ chất thải

$W_{vo:}$ nồng độ chất ô nhiễm đầu vào

$W_{ra:}$ nồng độ chất ô nhiễm đầu ra

3.4.5.Công nghệ đốt

Hầu hết các phương pháp xử lý, lưu trữ và loại bỏ điều liên quan đến công nghệ đốt – tức việc đốt cháy các chất một cách có kiểm soát ở trong một miền kín – như một phương tiện xử lý và thải loại chất thải nguy hại. Là một phương thức quản lý chất thải nguy hại, công nghệ đốt có một số đặc thù:

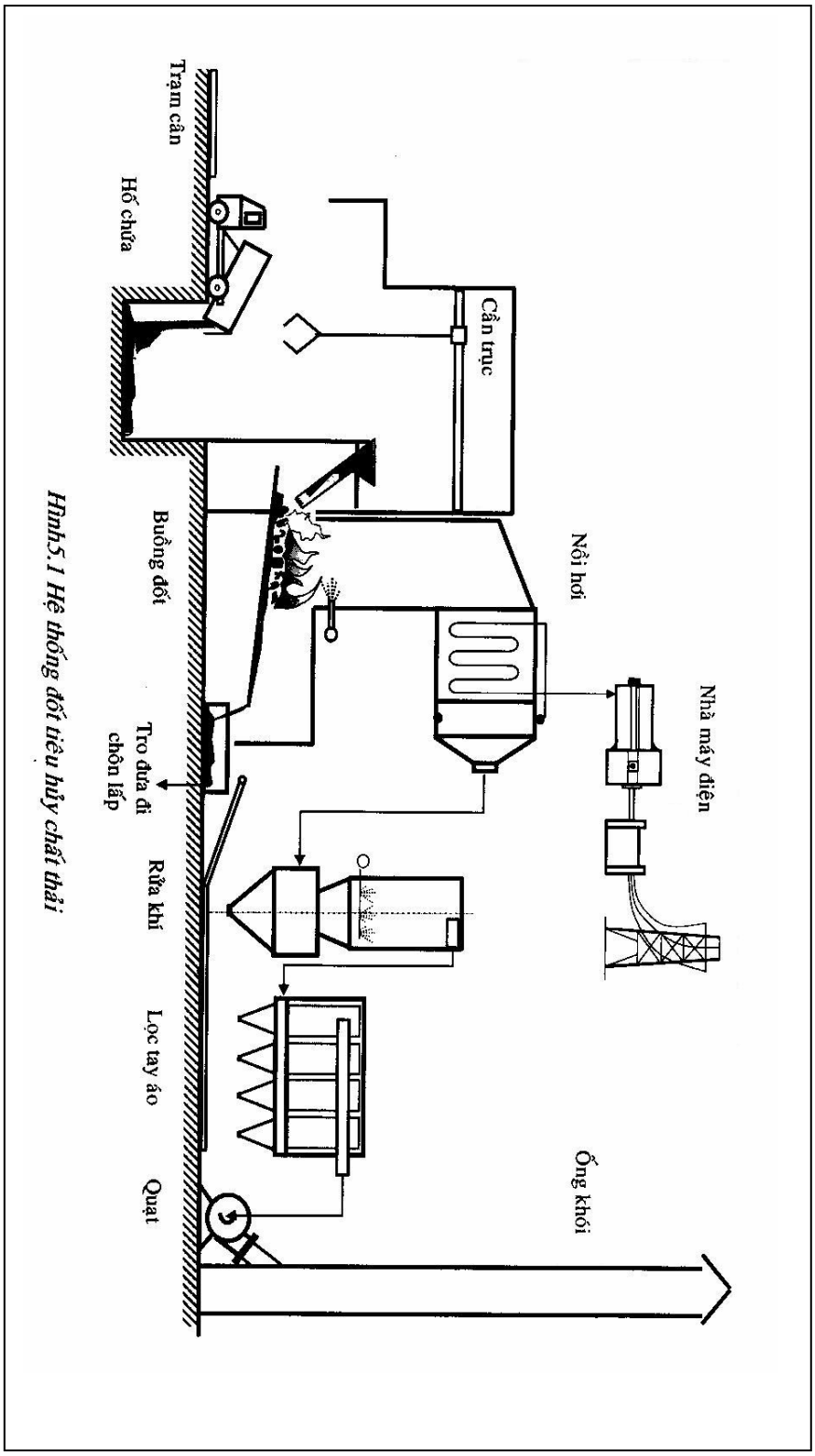
Thứ nhất, nếu được tiến hành đang theo qui cách, nó có khả năng phân hủy toàn bộ các độc chất hữu cơ trong chất thải nguy hại bằng cách phân hủy các mối liên kết hóa học của chúng và đưa chúng trở lại dạng các nguyên tố hợp thành ban đầu, qua đó làm giảm thiểu hoặc loại bỏ hoàn tòan các độc tính của chúng.

Thứ hai, nó hạn chế thể tích của chất thải nguy hại cần phải được thải loại bỏ vào môi trường đất bằng cách biến đổi các chất rắn và lỏng thành dạng tro. So với việc loại thải bỏ chất thải nguy hại không qua xử lý, việc thải bỏ loại tro vào môi trường đất an toàn và hiệu quả gấp nhiều lần.

Công nghệ đốt là một quá trình xử lý khá phức tạp. Trong quá trình cháy, các chất hữu cơ dạng rắn hoặc lỏng sẽ bị chuyển đổi sang pha khí. Các khí này qua các lưới đốt sẽ tiếp tục bị làm nóng lên, đến một nhiệt độ nào đó các hợp chất hữu cơ của chúng sẽ bị phân hủy thành các nguyên tử thành phần. Các nguyên tử này kết hợp với oxy và tạo nên các chất khí bền vững, các khí này sau khi qua các thiết bị kiểm soát ô nhiễm sẽ được thải vào bầu khí quyển.

Thành phần của các chất khí bền vững phát sinh từ việc đốt các hợp chất hữu cơ chủ yếu là CO_2 và hơi nước. Tuy nhiên, tùy thuộc vào thành phần của chất thải rắn, một lượng nhỏ CO, NO_x, HCl và các khí khác có thể sẽ được hình thành. Các chất khí này là nguyên nhân tiềm ẩn khả năng gây nguy hại cho sức khỏe con người và môi trường.

Việc quản lý và thải loại bỏ các kim loại, tàn tro và các sản phẩm phụ của quá trình đốt cũng có thể gây những tác hại như đã đề cập. Tàn tro là một vật liệu dễ lắng, tro với thành phần chủ yếu là carbon, các muối và các kim loại. Trong quá trình đốt, hầu hết tàn tro sẽ tập trung ở đáy của buồng đốt (tro đáy). Khi lớp tro này được lấy ra khỏi buồng đốt nó có thể xem như là chất thải nguy hại do bởi các qui tắc chuyển hóa hoặc do nó có 1à đặc tính (nguy hại) nào đó. Tuy nhiên các hạt tro kích thước nhỏ (vật chất dạng hạt m có thể có các kim loại kèm theo) cũng sẽ bị cuốn theo các chất khí lên cao (còn gọi là tro bay). Các hạt tro này cùng các kim loại có liên quan cũng phải được xem xét bởi các qui định áp dụng cho công nghệ đốt bởi vì chúng có thể mang các hợp phần nguy hại ra khỏi hệ thống thiết bị vào trong khí quyển. Do việc đốt không phân hủy được các hợp chất vô trong chất thải nguy hại (các kim loại chẳng hạn), các hợp chất này có thể cũng sẽ tích tụ trong lớp tro đáy và tro bay với nồng độ có hại. Hệ thống lò đốt chất thải nguy hại được trình bày như sau



Hình5.1 Hệ thống đốt tiêu hủy chất thải

3.5. XỬ LÝ CTR BẰNG PHƯƠNG PHÁP CHUYỂN HÓA SINH HỌC VÀ HÓA HỌC

3.5.1.Quá trình ủ phân hiếu khí

Là một quá trình biến đổi sinh học được sử dụng rất rộng rãi, mục đích là biến đổi các chất thải rắn hữu cơ thành các chất vô cơ (quá trình khoáng hóa) dưới tác dụng của vi sinh vật. Sản phẩm tạo thành ở dạng mùn gọi là phân compost.

3.5.2.Quá trình phân hủy chất thải lên men kỵ khí

Là quá trình biến đổi sinh học dưới tác dụng của vi sinh vật trong điều kiện yếm khí, áp dụng đối với chất thải rắn có hàm lượng chất rắn từ 4 – 8% (bao gồm: chất thải rắn của con

người, động vật, các sản phẩm thừa từ nông nghiệp, và chất hữu cơ trong thành phần của chất thải rắn đô thị). Quá trình phân hủy lên men kỵ khí được áp dụng rộng rãi trên thế giới. Sản phẩm cuối cùng là khí metan, khí CO_2, và chất mùn ổn định dùng làm phân bón.

3.5.3.Quá trình chuyển hóa hóa học

Quá trình chuyển hóa hóa học bao gồm một loạt các phản ứng thủy phân được sử dụng để tái sinh các hợp chất như là glucose và một loạt các phản ứng khác dùng để tái sinh dầu tổng hợp, khí và acetate cellulose. Kỹ thuật xử lý chất thải rắn bằng phương pháp hóa học phổ biến nhất là phản ứng thủy phân cellulose dưới tác dụng của acid và quá trình biến đổi metan thành metanol.

Phản ứng thủy phân acid

Cellulose hình thành do sự liên kết của hơn 3000 đơn vị phân tử glucose, cellulose có đặc điểm là hòa tan trong nước và các dung môi hữu cơ nhưng hầu như không bị phân hủy bởi tế bào. Nếu cellulose đươc phân hủy thì glucose sẽ được tái sinh. Qui trình thực hiện bằng phản ứng hóa học cơ bản như sau:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + H_2O \xrightarrow{\text{acid}} n\ C_6H_{12}O_6 \qquad (5\text{-}2)$$

cellulose glucose

Đường glucose được trích ly từ cellulose có thể được biến đổi bằng các phản ứng sinh học và hóa học tạo thành sản phẩm là rượu và các hóa chất công nghiệp.

Sản xuất metanol từ metan

Metan được hình thành từ quá trình phân hủy yếm khí của các chất thải rắn hữu cơ có thể được biến đổi thành metanol.

Quá trình biến đổi được thực hiện bằng 2 phản ứng sau:

$$CH_4 + H_2O \xrightarrow{\text{Xác tác}} CO + 3H_2 \qquad (5\text{-}3)$$

$$CO + 2H_2 \xrightarrow{\text{Xác tác}} CH_3OH \qquad (5\text{-}4)$$

Thuận lợi của việc sản xuất metanol từ khí biogas có chứa metan là metanol có thể lưu trữ và vận chuyển dễ dùng hơn là việc chuyển khí metan.

Năng lượng từ quá trình chuyển hóa sinh học của chất thải rắn

Một khi các sản phẩm được hình thành từ chất thải rắn hoặc là từ quá trình phân hủy yếm khí (tạo khí metan) hoặc là từ biến đổi hóa học (tạo thành metanol), những bước thực hiện tiếp theo là việc sử dụng và lưu trữ. Nếu các sản phẩm này sinh ra năng lượng thì đòi hỏi cần thực hiện những bước biến đổi tiếp theo. Biogas có thể sử dụng trực tiếp để đốt các động cơ đốt trong hoặc là sử dụng khí này làm quay tuabin, để tạo ra điện năng.

3.6.CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN

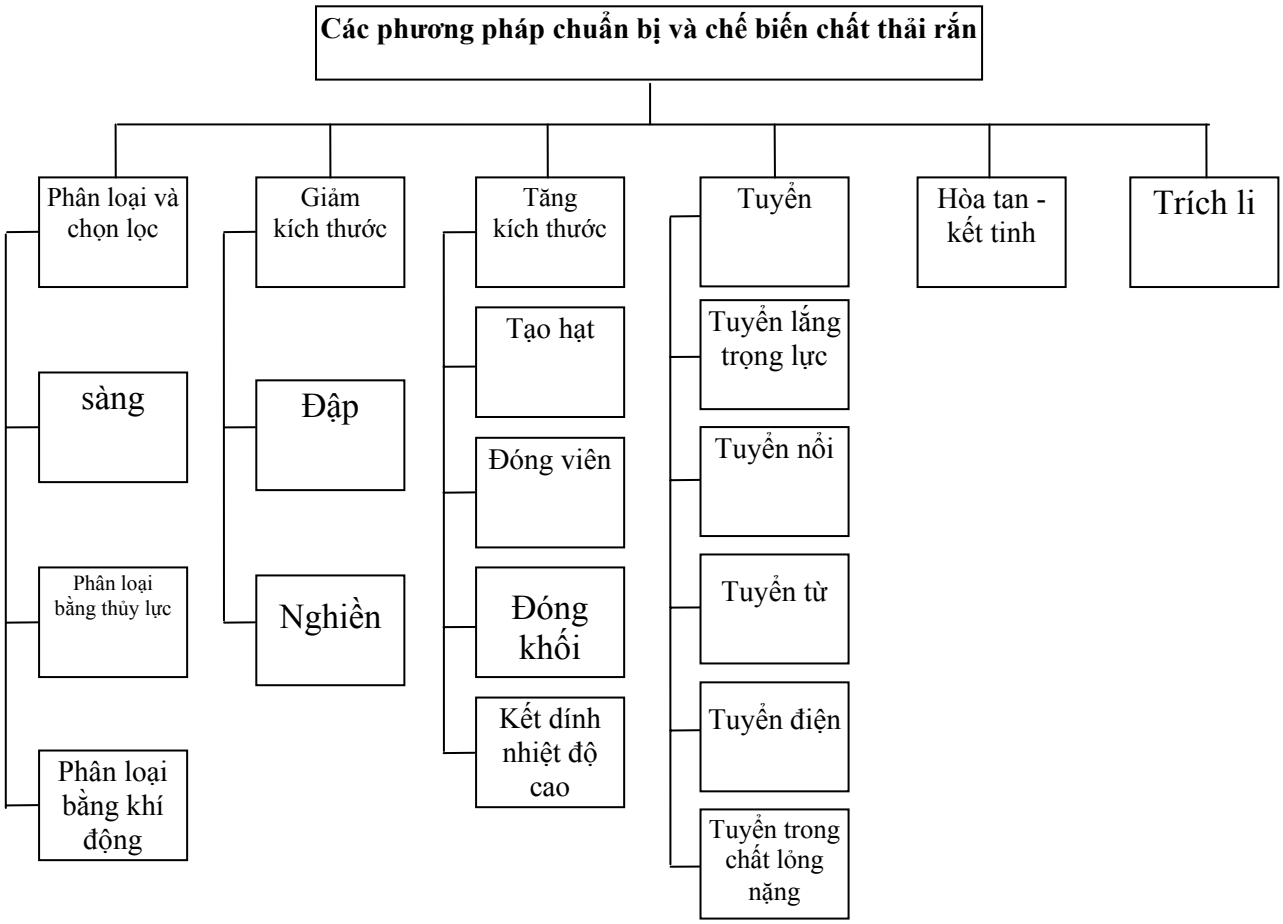
3.6.1.Các phương pháp xử lí tổng quát

Việc tận dụng chất thải rắn trong nhiều trường hợp dẫn đến sự cần thiết phải phân chia chúng thành các cấu tử, cùng với việc tách vật liệu bằng các phương pháp khác nhau hoặc cho

chúng một dạng xác định nào đó, bảo đảm khả năng tự tận dụng phế thải như tái nguyên thứ cấp. Tập hợp tất cả các phương pháp chuẩn bị và chế biến phế thải phổ biến nhất được trình bày trên

Mục đích của các phương pháp xử lý chất thải rắn nói chung là nhằm vào:

- Tăng cao hiệu quả của việc quản lý CTR
- Thu hồi vật liệu để tái sử dụng, tái chế
- Thu hồi năng lượng từ rác cũng như các sản phẩm chuyển đổi



Các phương pháp chuẩn bị và chế biến chất thải rắn

3.6.1.1. Phương pháp cơ học

Cường độ và hiệu quả của đa số các quá trình khuếch tán hóa học và sinh hóa tăng theo độ giảm kích thước hạt vật liệu. Do vậy, chất thải rắn thường phải qua công đoạn giảm kích thước hạt, tiếp theo là phân loại và chọn lọc.

CTR được làm giảm kích thước có thể sử dụng trực tiếp làm lớp che phủ trên mặt đất hay làm phân compost hoặc một phần được sử dụng cho các hoạt động tái sinh chất thải rắn. Thiết bị thích hợp sử dụng trong việc giảm kích thước CTR tùy thuộc vào loại, hình dạng, đặc tính của CTR và tiêu chuẩn lựa chọn thiết kế những thiết bị cho phù hợp.

Các thiết bị thường sử dụng l: 1) búa đập, rất có hiệu quả khi đối với các vật liệu có đặc tính giòn - dễ gãy; 2) khoan cắt bằng thuỷ lực, dùng để làm giảm kích thước của các vật liệu mềm hơn so với dùng búa đập; 3) máy nghiền, có ưu điểm là di chuyển dễ dùng được, có thể sử dụng để làm giảm kích thước cho nhiều loại CTR khác nhau như là cây nhành cây, gốc cây, hay là các loại CTR từ quá trình xây dựng.

Đập

Phương pháp đập được sử dụng để thu sản phẩm có độ lớn chủ yếu là 5mm. Đập được áp dụng rộng rãi trong chế biến chất thải trong xử lí trần quặng mỏ, xỉ của nhà máy luyện kim, các đồ dùng kĩ thuật bằng nhựa đã qua quá trình sử dụng, phế thải muối mỏ và thạch cao photpho, phế liệu gỗ, một số nhựa, vật liệu xây dựng và nhiều loại vật liệu khác.

Các chỉ số công nghệ cơ bản của đập là mức độ đập và năng lượng đập.

Mức độ đập:

$$i = \frac{D_{max}}{d_{max}} = \frac{D_{tb}}{d_{tb}} \qquad (5.1)$$

D_{max} v d_{max} - đường kính tối đa của hạt vật liệu trước và sau đập

D_{tb} v d_{tb} - đường kính trung bình của hạt vật liệu ban đầu và sản phẩm.

Cc kích thước D_{max} v d_{max} xác định giai đoạn đập thơ, trung bình v nhuyễn.

Đập	Thô	Trung bình	Nhuyễn
D_{max}, mm	1 200 - 500	350 - 100	100 - 40
D_{max}, mm	350 - 100	100 - 40	30 - 5

Chi phí năng lượng riêng phần (kWh cho 1 tấn vật liệu) l:

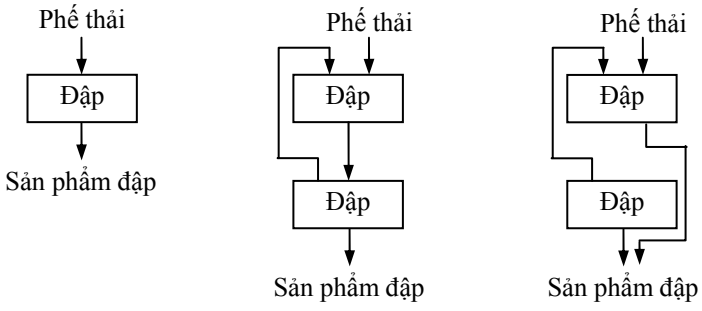
$$E = \frac{N}{Q} \quad (5.2)$$

Ở đây N - công suất động cơ my đập, kW

Q - năng suất máy đập, T/h

Gi trị E phụ thuộc mức độ đập và tính chất cơ lí của vật liệu.

Công nghệ đập có thể được tổ chức với việc áp dụng hoặc chu kỳ hở khi vật liệu chỉ cần đập 1 lần, hoặc chu kì kín với sàng, sản phẩm trên lưới sẽ quay trở lại máy đập. Một số sơ đồ đập đơn giản được trình bày trên *hình 5.2*.



Hình 5.2. Một số sơ đồ đập đôn giản

Nghiền

Phương pháp nghiền được sử dụng khi cần thu sản phẩm chất thải có độ lớn nhỏ hơn 5 mm^2 được sử dụng phổ biến trong công nghệ tái sử dụng chất thải của khai thác quặng mỏ, phế

liệu xây dựng, xỉ của luyện kim và nhiên liệu, phế thải của tuyển than, phế thải nhựa, quặng pirit và hàng loạt tài nguyên thứ cấp khác.

Các máy nghiền phổ biến hơn cả là máy nghiền thanh, nghiền bi và nghiền dao. Việc nghiền một số phế liệu nhựa và cao su được tiến hành ở nhiệt độ thấp.

Phân loại và chọn lọc

Các quá trình này được ứng dụng để phân chia phế thải thành phân đoạn theo độ lớn. Chúng bao gồm phương pháp sàng hạt vật liệu và phân chia chúng dưới tác dụng của lực quán tính - trọng lực và li tâm - trọng lực.

Sàng là quá trình phân loại thành lớp theo độ lớn các hạt có kích thước khác nhau bằng cách dịch chuyển chúng trên bề mặt có lỗ.

Để phân riêng vật liệu rắn dạng bản, người ta sử dụng xiclon nước, my li tâm lắng…

3.6.1.2.Phương pháp nhiệt

Đó là quá trình nhiệt phân (ví dụ phế liệu nhựa, gỗ, cao su, cặn của chế biến dầu mỏ), nóng chảy (ví dụ xỉ luyện kim, phế liệu kim loại), nung ủ (ví dụ xỉ luyện kim màu, quặng thiu kết pirit, một số xỉ chứa sắt và bụi) và khử độc bằng ngọn lửa (đốt cháy) nhiều chất thải rắn trên cơ sở hữu cơ.

Tạo hạt bằng nhiệt độ cao

Phương pháp này được ứng dụng để chế biến bụi, rỉ sắt, xỉ và dặm nguyên liệu quặng trong luyện kim, quặng thiu kết pirit và các phế liệu phân tán chứa sắt.

Quá trình tạo hạt này được tiến hành bằng cách đốt vật liệu trực tiếp với nhiên liệu rắn trong lò ở nhiệt độ khoảng 1.100 - 1.600^{0}C. Sau đó sản phẩm thiu kết được đập đến 100 - 150mm rồi được sàng và làm nguội. Phân đoạn dưới 8mm thường chiếm 30 - 35% được quay trở lại lò.

Tạo khối

Tạo khối là các quá trình tạo hạt, đóng viên, đóng khối và tạo khối ở nhiệt độ cao. Chúng được sử dụng để chế biến thành vật liệu xây dựng các phế thải của khai thác quặng mỏ, phần sít của tuyển than và tro của trạm nhiệt điện, trong quá trình tận dụng thạch cao photpho trong nông nghiệp và công nghiệp xi măng, trong chuẩn bị làm nóng chảy phế thải có độ phân tán cao của kim loại màu và đen, trong quá trình tái sử dụng nhựa, mồ hóng, bụi và dăm bào…

Tạo hạt và đóng viên có thể được thực hiện bằng cách cán vật liệu bột, cho các hạt tiếp xúc với nhau trong dùng xối rối, trong lớp tầng sôi, trong lớp tầng rung hoặc dưới tác dụng của tác động cơ học khác.

Sự đóng khối vật liệu phân tán được tiến hành với áp suất nên p lớn hơn 80MPa không có chất liên kết, còn có chất liên kết thì áp suất nên khoảng 15 - 25MPa.

3.6.1.2.Phương pháp tuyển chất thải

Trong thực tế tái sinh chất thải rắn công nghiệp (đặc biệt là của công nghiệp khóang sản, chứa kim loại màu và đen, các phần chi tiết phế thải, các thiết bị điện, các đồ dùng khác trên cơ sở kim loại và hợp kim, vài loại tro nhiên liệu, hỗn hợp chất dẻo, xỉ luyện kim màu và hàng loạt các tái nguyên thứ cấp khác), người ta sử dụng các phương pháp tuyển vật liệu khác nhau như: tuyển trọng lực, tuyển từ, tuyển điện, tuyển nổi và các phương pháp tuyển đặc biệt khác.

1. Tuyển trọng lực

Phương pháp tuyển này dựa trên sự khác nhau của vận tốc rơi trong môi trường lỏng (hay khí) của các hạt có kích thước và khối lượng riêng khác nhau. Đó là các quá trình tuyển sàng (đãi), tuyển trong huyền phù nặng, trong dung dịch chuyển theo bề mặt nghiêng và rửa.

Đãi*:*

Đãi là quá trình phân chia hạt khống sản theo khối lượng riêng dưới tác dụng tia nước thay đổi theo hướng thẳng đứng, đi qua máy đi có lưới. Đãi thường áp dụng cho vật liệu đã khử xỉ sơ bộ có độ lớn tối ưu 0,5-100 mm đối với vật liệu không quặng 0,2-40m đối với vật liệu quặng mỏ.

Khi đi vật liệu lớn lớp nằm trên lưới có chiều dày 5-10 lần đường kính hạt lớn nhất của nhập liệu, được gọi là lớp l. Khi đi vật liệu nhuyễn (đến 3-5mm) trên lưới người ta xếp lớp l tạo từ các hạt vật liệu lớn, nặng có kích thước 3-4 lần lớn hơn kích thước hạt lớn nhất của nhập liệu. Trong quá trình đãi, vật liệu được phân lớp: trong lớp dưới tập trung các hạt nặng, trong lớp trên cùng - hạt nhẹ, nhuyễn. Các lớp này được lấy ra riêng biệt.

2. Rửa

Để phá vỡ và loại lớp đất sét, cát và các chất khống khác cũng như các tạp chất hữu cơ trong phế thải thường sử dụng quá trình rửa. Tác nhân rửa thường là nước (có thể thêm chất hoạt động bề mặt), hoặc hơi nước quá nhiệt và các dung môi khác nhau.

3. Tuyển nổi

Trong thực tế chế biến các dạng phế liệu riêng biệt (như xỉ luyện kim, các thành phần bả quặng và không quặng…) người ta áp dụng phương pháp tuyển nổi. Độ lớn của vật liệu được tuyển không lớn hơn 0,5 mm.

4. Tuyển từ

Tuyển từ được áp dụng để tách các cấu tử có từ tính yếu và mạnh ra khỏi thành phần không nhiễm từ. Các chất có khả năng nhiễm từ mạnh là $FeO.Fe_2O_3$, Fe_2O_3, $Fe_{x-1}S_x$… Các oxit, hydroxit và cacbonat sắt, mangan, crom và kim loại quí là vật liệu nhiễm từ yếu. Còn các khống chất như thạch anh fenspat, canxit $CaCO_3$ không bị nhiễm từ. Vật liệu nhiễm từ yếu được tuyển trong từ trường mạnh cường độ đến 800-1600 kA/m, còn vật liệu nhiễm từ mạnh - trong từ trường yếu 70-160 kA/m.

Để phân riêng bằng từ trường, vật liệu phải qua xử lí sơ bộ bằng đập, nghiền, sàng khử cặn, nung ủ từ…) thường tuyển từ khô các vật liệu có độ lớn 3-50 mm, và tuyển từ ướt cho hạt nhỏ hơn 3 mm.

5. Tuyển điện

Tuyển điện dựa trên sự khác nhau của tính dẫn điện của vật liệu được phân riêng.

Theo tính dẫn điện vật liệu được chia thành dẫn điện, bán dẫn, điện môi. Khi tiếp xúc với bề mặt của điện cực kim loại tích điện thì nó sẽ truyền điện tích cho vật liệu. Các hạt dẫn điện được tích điện nhiều nhất sẽ đẩy xa khỏi điện cực, còn các hạt điện môi giữ nguyên quĩ đạo của mình.

6. Tuyển trong huyền phù và chất lỏng nặng

Quá trình này là sự phân chia vật liệu theo khối lượng riêng trong trường lực hấp dẫn hay li tâm trong huyền phù hoặc chất lỏng có khối lượng riêng ở giữa các khối lượng riêng của các hạt cần phân chia. Huyền phù nặng là các hạt khóang sản nặng hoặc hợp kim từ có độ phân tán cao lơ lửng trong nước - gọi chung là chất làm nặng, thường là hợp kim sắt - silic, pirit, FeS_2,

pirotin $Fe_{x-1}S_x$, Fe_3O_4, quặng sắt đỏ F_2O_3 và các vật liệu khác có độ lớn đến 0,16 mm. Các chất lỏng nặng được dùng l dung dịch $CaCl_2$, $ZnCl_2$, $PbCl_2$…

Khối lượng tịnh của huyền phù được tính theo công thức

$$\sigma_c = C (\sigma_y - 1) + 1, \quad g/cm^3 \qquad (5.3)$$

Ở đây C- nồng độ thể tích của chất làm nặng, phần đơn vị,

σ_y- khối lượng riêng của chất làm nặng, g/cm^3.

Khối lượng của chất làm nặng trong thể tích huyền phù V l:

$$m_y = V.\sigma_y \frac{(\sigma_c - 1)}{(\sigma_y - 1)}, \text{ kg} \qquad (5.4)$$

Ở đây V- thể tích huyền ph, m^3

Để giữ tính ổn định của huyền phù người ta cho thêm đất sét (đến 3% khối lượng chất làm nặng, hoặc áp dụng hỗn hợp bột các chất làm năng có khối lượng riêng khác nhau.

Các thiết bị tuyển trong chất lỏng nặng phổ biến nhất là các thiết bị phân riêng dạng trống, chóp, bậc thang và xiclon nước.

Năng suất của máy phân li dạng trống (T/h) theo sản phẩm nhẹ được xác định theo công thức:

$$Q = \frac{1}{\gamma D^{0,5} h^{1,5} v \delta_l} \quad (5.5)$$

Ở đy γ - đầu ra của sản phẩm nhẹ, phần đôn vị

D - đường kính trống, m

h - chiều cao dùng chảy, h = (1,2 - 1,5) lần đường kính của hạt lớn nhất, m

v - vận tốc dùng huyền ph ở đầu ra của máy phân li, v = 0,3 - 0,5 m/s

σ_l - khối lượng riêng đổ đống của sản phẩm nhẹ, kg/m^3.

Năng suất của máy phân riêng dạng chĩp theo nhập liệu, T/h

$$Q = qS \quad (5.6)$$

Ở đy q- tải trọng riêng trên 1 đơn vị diện tích vùng làm việc của máy, T/m^2 h

S- diện tích vùng hoạt động, m^2

3.6.1.3.Phương pháp hóa lí

Nhiều quá trình tận dụng chất thải rắn trong công nghiệp dựa trên việc áp dụng các phương pháp trích li, hòa tan và kết tinh vật liệu.

1. Trích li

Phương pháp này được áp dụng rộng rãi trong thực tế chế biến chất thải của công nghiệp khai thác mỏ, một số xỉ của luyện kim và nhiên liệu, quặng pirit thiu kết, các nguyên liệu thứ cấp của ngành gỗ và các ngành khác. Phương pháp dựa trên việc lơi ko một hoặc vài cấu tử từ khối vật liệu rắn bằng cách hòa tan chọn lọc chung trong chất lỏng.

Phụ thuộc vào tính chất của quá trình hóa lí diễn ra khi trích, người ta chia ra làm hòa tan đơn giản (cấu tử chính được lôi cuốn vào dung dịch trong thành phần đã có trong vật liệu ban

đầu) và trích li với phản ứng hóa học (cấu tử mục tiêu ở trong vật liệu ban đầu khó hòa tan sẽ chuyển thành dạng dễ tan).

Lượng tác chất tiêu hao tối thiểu, cần thiết để lôi cuốn hoàn toàn cấu tử mục tiêu vào dung dịch, và khả năng thực hiện quá trình được xác định bởi hằng số cân bằng của phản ứng K_c. Ví dụ, đối với trường hợp trích:

$$AB_R + 2CD_{dd} \rightleftharpoons C_2B_{dd} + AD_{2R}$$

Hằng số nồng độ cân bằng K_c được biểu diễn như sau:

$$K_c = \frac{[C_{2B}]_{cb}}{[CD]_{cb}^{\ 2}} \quad (5.7)$$

Khi đạt cn bằng, nồng độ tác chất Cd không tiêu hao còn lại trong dung dịch.

$$[CD]_{cb} = \frac{\sqrt{[C_2B]_{cb}}}{\sqrt{K_c}} (5.8)$$

Như vậy, lượng tác chất CD cần thiết dư trên 1 mol cấu tử AB được trích phải bằng:

$$[CD_{du}] = \frac{1}{\sqrt{K_c}} \quad (5.8)$$

Còn tổng lượng tác chất tiêu hao phải l: $2 + \frac{1}{K_c}$

Giá trị hằng số cân bằng được tìm trong tài liệu tra cứu, hoặc được tính theo các đại lượng của nhiệt động học của các chất tham gia phản ứng, hoặc theo các giá trị thế điện hóa. Khi xảy ra phản ứng oxi hóa khử, cũng như được xác định bằng thực nghiệm.

Vận tốc trích thường thay đổi theo diễn biến quá trình và phụ thuộc nồng độ tác chất, nhiệt độ, cường độ khuấy trộn, diện tích bề mặt pha rắn và các yếu tố khác. Dạng tổng quát của vận tốc là:

$$\frac{dG}{d\tau} = -jS \quad (5.9)$$

Ở đây G - Lượng chất cần trích trong pha rắn, kg

j - lượng chất cần trích chuyển vo dung dịch trong 1 đôn vị thời gian, trên 1 đôn vị bề mặt pha rắn, kg/ m^2.s

S - bề mặt tương tác của cc pha,m^2

Nếu quá trình trích tương ứng với sự hòa tan và phản ứng trao đổi, diễn ra với sự tạo thành pha rắn mới

$$aA_R + bB_d \rightleftharpoons cC_R + dD_{dd}$$

thì nó bao gồm sự khuếch tán tác chất đến bề mặt pha rắn qua lớp phim lỏng, khuếch tán tác chất qua lớp sản phẩm rắn hoặc lớp vật liệu trơ, phản ứng hóa học trên bề mặt chất trích, khuếch tán chất tan từ bề mặt phản ứng qua lớp rắn và lớp phim lỏng. Khi đó dùng chất trích có dạng:

$$j = \frac{\left(C_0 - \frac{1}{K_c} C_0'\right)}{\left(\frac{\delta_1}{D_1} + \frac{\delta_2}{D_2} + \frac{1}{k} + \frac{1}{K_c} + \frac{d}{b} \cdot \left(\frac{\delta_1}{D_1'} + \frac{\delta_2}{D_2'}\right)\right)} \quad (5.10)$$

Ở đây δ_1, δ_2 - Chiều đây lớp phim lỏng và sản phẩm phản ứng rắn,

D_1, D_2, D_1', D_2' - hệ số khuyếch tán tác chất trong dung dịch và trong sản phẩm phản ứng

C_0, C_0'- nồng độ tác chất và sản phẩm trong dung dịch, mol/m^3

b,d- số mol của tác chất và sản phẩm phản ứng, mol

Nếu phản ứng không thuận nghịch ($1/K_c \approx 0$)

$$j = \frac{C_0}{\frac{\delta_1}{D_1} + \frac{\delta_2}{D_2} + \frac{1}{k}} \quad (5.11)$$

Ở đây $\frac{\delta_i}{D_i}$ l hệ số truyền khối,

$\frac{D_i}{\delta_i}$ l trở lực khuyếch tán,

$\frac{1}{k}$ l trở lực động hóa học.

Như vậy, tổng trở lực khuếch tán và hóa học là trở lực chung của quá trình:

$$\frac{1}{\beta_1} + \frac{1}{\beta_2} + \frac{1}{k} = \frac{1}{\beta_\Sigma} \quad (5.12)$$

hay $j = \beta_\Sigma C_0$

Nếu trong quá trình trích tạo thành sản phẩm rắn ở dạng vỏ bọc chặt thì trở lực của nó $\frac{1}{\beta_\Sigma}$ l lớn nhất, khi đó quá trình diễn ra trong vùng khuếch tán trong. Còn nếu vỏ bọc chặt không hình thành và đại lượng k đủ lớn thì quá trình diễn ra trong vùng khuếch tán ngoài. Trường hợp quá trình được quyết định bởi phản ứng hóa học thì nó diễn ra trong vùng động học.

Dung môi trích cần phải thỏa mãn các yêu cầu như tính chọn lọc, hằng số phân phối và khuếch tán, khối lượng riêng, tính bắt cháy, hoạt tính ăn mịn, tính độc hại… Các thông số ảnh hưởng đến quá trình trích ly thường là nồng độ dung môi, kích thước, độ xốp của hạt vật liệu, cường độ thủy động, nhiệt độ và tác động của các trường lực khác nhau (điện một chiều, điện từ, tần số cao, li tâm…) cũng như trong một số trường hợp có sự hiện diện của các vi sinh vật khác nhau (trích bằng vi khuẩn).

Quá trình trích có thể gián đoạn và liên tục. Quá trình gián đoạn được tiến hành bằng cách ngâm hoặc thấm rửa. Trích li liên tục tiến bộ hơn được tiến hành bằng cách cho tiếp xúc nhiều bậc bằng các phương pháp cùng chiều, ngược chiều và tổ hợp của chung. Thiết bị trích li rất đa dạng. Chúng được phân loại theo phương thức hoạt động (liên tục và gián đoạn), theo hướng chuyển động của dung môi và pha rắn (cùng chiều, ngược chiều, khuấy trộn hoàn toàn,

quá trình trong lớp vật liệu và tổ hợp của chúng), theo tính chất tuần hòan của dung môi (tuần hoàn, không tuần hoàn, tưới) và theo các nguyên tắc khác.

Sơ đồ công nghệ của quá trình trích nhiều bậc cùng chiều và ngược chiều được trình bày trên *hình 5.3*.

Hình 5.3. Sơ đồ công nghệ của quá trình trích nhiều bậc

2. Hòa tan

Phương pháp này là thực hiện quá trình tương tác dị thể giữa chất lỏng và chất rắn km theo sự dịch chuyển chất rắn vào dung dịch, được ứng dụng rộng rãi trong thực tế chế biến nhiều loại chất thải rắn.

Khả năng tự hòa tan của chất rắn có thể được đánh giá bởi dấu của đại lượng ΔG (sự thay đổi năng lượng Gibbs) được xác định bởi công thức:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \quad (5.13)$$

Ở đây ΔH - độ biến đổi entanpi, kJ/kg

ΔS - độ biến đổi entropi, kJ/kg^oK

T - nhiệt độ tuyệt đối,^oK

Khi $\Delta G < 0$ có khả năng hòa tan

$\Delta G = 0$ tương ứng với cn bằng trong hệ thống

$\Delta G > 0$ có khả năng kết tinh

Độ hòa tan chất rắn trong chất lỏng thường bị giới hạn bởi nồng độ bão hòa C_s. Vận tốc hòa tan được biểu diễn bởi phương trình

$$-\frac{dG}{d\tau} = KF(C_s - C_\tau) \quad (5.14)$$

Ở đy G- lượng chất hòa tan, kg

K- hệ số truyền khối,

F- tổng bề mặt của cc hạt tan vo thời điểm τ, m^2.

Trong thực tế, có trường hợp vận tốc hòa tan được quyết định không phải bởi khuếch tán chất tan từ bề mặt pha rắn vào dung dịch, m bởi vận tốc chuyển pha của vật chất vào dung dịch (ví dụ đối với muối $K_2SO_4.2MgSO_4$, $MgSO_3.H_2O$). Tuy nhiên, đại đa số các muối qua quá trình hòa tan được quyết định bởi vận tốc khuếch tán, khi đó đại lượng K được xác định theo công thức

$$K = K' \Delta\rho^{1/3}\mu_l^{-1}(D\mu_l)^{2/3} \quad (5.15)$$

Ở đây K' - hệ số truyền khối (đối với cc muối tan khuyếch tn K' = 70 ± 10),

$\Delta\rho$ - hiệu khối lượng riêng pha rắn v lỏng, kg/m^3

μ_l - độ nhớt động học của chất lỏng, s/m^2

$D\mu_l$ - hệ số khuếch tn hữu dụng của chất tan,

Thời gian cần thiết để hòa tan hoàn toàn lượng chất G cho trước, có thể được đánh giá bởi biểu thức:

$$\tau = \frac{G.\ln\left(\frac{\Delta C_d}{\Delta C_c}\right)}{K.F_d\left(C_d - C_c\right)} \quad (5.16)$$

Ở đây $\Delta C_đ$, ΔC_c - động lực đầu và cuối của quá trình, mol/m^3

$F_đ$ - tổng bề mặt hòa tan của hạt vật liệu, m^2

Quá trình tan được thực hiện trong thiết bị hoạt động gián đoạn (khi năng suất không lớn - trong lớp hạt rắn hoặc với sự khuấy trộn) và liên tục (trong lớp chuyển động hoặc khuấy trộn).

3. Kết tinh

Việc tách pha rắn ở dạng tinh thể từ dung dịch bão hòa, từ thể nóng chảy hoặc hơi được phổ biến rộng rãi trong chế biến các chất thải rắn khác nhau.

Khả năng kết tinh của cấu tử dung dịch được đnh giá qua giản đồ trạng thái độ hòa tan (C_s) - nhiệt độ.

Nếu đường cong hòa tan tăng nhanh theo nhiệt độ thì khi giảm nhiệt độ một ít dung dịch sẽ chuyển vào vùng bão hòa và sẽ sinh ra tinh thể rắn. Lúc đó nồng độ của dung dịch giảm. Kết tinh các dung dịch như thế được thực hiện bằng cách làm lạnh chung.

Nếu độ hòa tan tăng chậm theo nhiệt độ thì việc chuyển dung dịch vào vùng quĩ bão hòa chỉ xảy ra khi làm lạnh và lúc đó tách ra một lượng không lớn tinh thể rắn. Trường hợp này kết tinh nên tiến hành bằng cách loại một phần dung môi.

Có thể có trường hợp độ hòa tan thay đổi không đúng kể trong khoảng rộng nhiệt độ. Trong trường hợp này kết tinh được tiến hành bằng cách bay hơi dung môi.

Có ba phương thức kết tinh cơ bản:

1. Kết tinh với việc loại một phần dung môi nhờ bay hơi hoặc đóng băng. Phương thức này được gọi là kết tinh đẳng nhiệt.

2. Kết tinh bằng cách làm lạnh hoặc đun nóng dung dịch với lượng dung môi không đổi.

3. Phương thức kết tinh kết hợp: kết tinh chân không, kết tinh với sự bay hơi một phần dung môi trong dùng không khí hoặc khí trơ tải nhiệt khác, kết tinh phân đoạn.

Ngoài ra, trong thực tế người ta còn ứng dụng kết tinh bằng muối (cho vào dung dịch chất làm giảm độ hòa tan), kết tinh nhờ phản ứng hóa học, cũng như kết tinh nhiệt độ cao bảo đảm khả năng thu được các tinh thể ngậm nước với hàm lượng ẩm kết tinh nhỏ nhất. Vận tốc của quá trình kết tinh thuộc nhiều yếu tố (độ quá bão hòa, nhiệt độ, cường độ khuấy trộn và nồng độ tạp chất…) và thay đổi theo thời gian qua cực đại.

Vận tốc kết tinh được tính qua hai đại lượng vận tốc tạo mầm và vận tốc tăng trưởng tinh thể.

Vận tốc tạo mầm

$$\dot{N} = C.\exp\left[-\frac{16\pi\sigma^3 V_m^{\ 2} N_A}{3n^2(R.T)^3(\ln S)^2}\right], \qquad \text{hạt / cm}^3\text{.s} \qquad (5.17)$$

Ở đy R - hằng số khí,

σ - sức căng bề mặt,

$N_A = 6{,}0225\times10^{23}$ phân tử/mol

S - độ qu bo hòa, $S = C_{dd}/C_s$

n - số ion tạo thành khi hòa tan 1 phân tử

V_m - thể tích mol của pha rắn,

$C = 10^{25}$ - gi trị thực nghiệm

Đường kính tới hạn của các mầm tinh thể tạo thành được xác định theo công thức

$$d = \frac{4\sigma V_m}{nRT\ln S} \qquad (5.18)$$

Vận tốc tăng trưởng tinh thể

$$J = \frac{dm}{d\tau} = F(C - C_s)k \qquad (5.19)$$

Ở đây F - bề mặt tinh thể,

C - nồng độ dịch ci, mol/m^3

C_s - nồng độ bão hòa, mol/m^3

k - hệ số tăng trưởng toàn phần.

3.6.1.4.Các phương pháp hóa học

Chất thải rắn, dưới góc độ của công nghệ hóa học, thực chất là một loại nguyên liệu sản xuất - nguyên liệu không sạch chứa nhiều tạp chất - và cũng được xem như một loại quặng mỏ nhân tạo. Vì vậy, khi chế biến chung, người ta áp dụng các phương pháp xử lí như đối với quặng mỏ mà ta đã nêu lên trong phần các phương pháp chung. Ngòai ra, để chuyển cấu tử mục tiêu thành dạng nguyên liệu sạch đáp ứng các nhu cầu sản xuất khác nhau, người ta thường bổ sung thêm tác chất khác và khi đó sẽ xảy ra các phản ứng hóa học giữa cấu tử mục tiêu và tác chất bổ sung. Đó chính là bản chất của việc áp dụng phương pháp hóa học trong xử lí chất thải rắn công nghiệp. Phương pháp hóa học được áp dụng rất rộng rãi vì phù hợp với các chất vô cơ cũng như hữu cơ.

3.6.1.5. Các phương pháp sinh hóa

Phương pháp này dựa trên khả năng phân hủy các chất hữu cơ trong chất thải bởi vi sinh vật. Phương pháp này được ứng dụng để chuyển các chất hữu cơ thành phân bón (lên men kị khí) hoặc phân hủy chung hoàn toàn (lên men hiếu khí).

Một số vi sinh vật có khả năng chuyển các hợp chất vơ cơ không tan sang trạng thái tan trong điều kiện xác định. Phương pháp này gọi là trích bằng vi khuẩn. Trích bằng vi khuẩn được hiểu là quá trình tách chọn lọc các nguyên tố hóa học từ hợp chất đa cấu tử trong quá trình hòa tan chung ở môi trường nước bởi các vi sinh vật.

Các vi sinh vật được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp là vi khuẩn sắt, chúng có thể oxi hóa sắt hóa trị 2 thành sắt hóa trị 3 cũng như các sunfua vô cơ, và vi khuẩn lưu huỳnh. Nguồn năng lượng duy nhất cho quá trình sống của các vi sinh vật này là phản ứng oxi hóa các hợp chất vô cơ kim loại và nguyên tố lưu huỳnh.

Vi khuẩn sắt có khả năng oxi hóa sunfua kim loại, chuyển chúng thành sunfat trực tiếp hoặc gián tiếp.

$$2FeSO_4 + \frac{1}{2}O_2 + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{Vi khuẩn}} Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$$

$$Fe_2(SO_4)_3 + MeS \rightarrow MeSO_4 + 2\,FeSO_4 + S$$

Vi khuẩn sắt được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp để trích đồng từ phế thải và quặng. Để trích, người ta sử dụng dung dịch nước trên cơ sở $Fe_2(SO_4)_3$ và H_2SO_4 với sự hiện diện của $Al_2(SO_4)_3$, $FeSO_4$ và vi khuẩn sắt.

$$Fe_2(SO_4)_3 + 2CuS + H_2O + 3O_2 \rightarrow 2CuSO_4 + 4FeSO_4 + 2H_2SO_4$$

Trên thế giới, phương pháp trích bằng vi khuẩn đã được áp dụng rộng rãi để thu hồi uranium từ quặng mỏ, Zn, Mn, As, Co... Người ta đang tìm kiếm các vi sinh vật khác với mục đích tách được các chất hữu dụng rộng rãi hơn. Phương pháp trích bằng vi khuẩn rất tiên tiến vì nó cho phép giảm đúng kể giá thành các cấu tử quí hiếm và mở rộng các tài nguyên công nghiệp, bảo đảm tính khả thi của việc sử dụng toàn phần nguyên liệu vô cơ.

CHƯƠNG 4: THÀNH PHẦN, TÍNH CHẤT VÀ PHÂN LOẠI CHẤT THẢI NGUY HẠI

Một trong những vấn đề quan trọng tìm hiểu về CTNH là phải nắm bắt thông tin về chất thải thông qua việc nhận dạng, xác định tính chất, nguồn gốc, cách thức xử lý cũng như sự biến đổi của chất thải trong môi trường qua đó áp dụng các công cụ, chính sách hợp lý để thực hiện việc quản lý.

4.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM VỀ CTNH

4.1.1. Một số khái niệm

Theo UNEP

Chất thải độc hại là những chất thải (không kể chất thải phóng xạ) có hoạt tính hóa học, hoặc có tính độc hại, cháy nổ, ăn mòn gây nguy hiểm hoặc có thể gây nguy hiểm đến sức khỏe hoặc môi trường khi hình thành hoặc tiếp xúc với các chất thải khác.

Chất thải không bao gồm trong định nghĩa trên:

- Chất thải phóng xạ được xem là chất thải độc hại nhưng không bao gồm trong định nghĩa này bởi vì hầu hết các quốc gia quản lý và kiểm soát chất phóng xạ theo qui ước, điều khoản, qui định riêng.
- Chất thải rắn sinh hoạt có thể gây ô nhiễm môi trường do chứa một ít chất thải nguy hại tuy nhiên nó được quản lý theo hệ thống chất thải riêng. Ở một số quốc gia đã sử dụng thu gom tách riêng chất thải nguy hại trong rác sinh hoạt.

Theo Luật khôi phục và bảo vệ tài nguyên của Mỹ (RCRA):

CTNH là chất rắn hoặc hỗn hợp chất rắn có khối lượng, nồng độ, hoặc các tính chất vật lý, hóa học, lây nhiễm mà khi xử lý, vận chuyển, thải bỏ, hoặc bằng những cách quản lý khác nó có thể:

Gây ra nguy hiểm hoặc tiếp tục tăng nguy hiểm hoặc làm tăng đáng kể số tử vong, hoặc làm mất khả năng hồi phục sức khỏe của người bệnh

Làm phát sinh hiểm họa lớn cho con người hoặc môi trường ở hiện tại hoặc tương lai

Thuật ngữ "*chất rắn*" trong định nghĩa được giải thích bao gồm chất bán rắn, lỏng, và đồng thời bao hàm cả chất khí.

Cơ quan bảo vệ môi trường Mỹ (US –EPA)

Chất thải được cho là nguy hại theo quy định của pháp luật nếu có một hoặc một số tính chất sau:

- Thể hiện đặc tính dễ bắt lửa, ăn mòn, phản ứng, và/hoặc độc hại.
- Là chất thải xuất phát từ nguồn không đặc trưng (chất thải nói chung từ qui trình công nghệ).
- Là chất thải xuất phát từ nguồn đặc trưng (từ các nghành công nghiệp độc hại).
- Là các hóa chất thương phẩm độc hại hoặc sản phẩm trung gian

- Là hỗn hợp có chứa một chất thải nguy hại đã được liệt kê.
- Là một chất được qui định trong RCRA.
- Phụ phẩm của quá trình xử lý CTNH cũng được coi là chất thải nguy hại trừ khi chúng được loại bỏ hết tính nguy hại.

Định nghĩa của Philipin

Chất thải độc hại là các vật liệu vốn có tính độc hại, tính ăn mòn, chất gây kích thích, tính dễ cháy, và tính gây nổ.

Quy chế quản lý CTNH của Việt Nam

CTNH là chất có chứa các chất hoặc hỗn hợp các chất có một trong các đặc tính gây nguy hại trực tiếp (dễ cháy, dễ nổ, làm ngộ độc, dễ ăn mòn, dễ lây nhiễm và các đặc tính nguy hại khác), hoặc tương tác với các chất khác gây nguy hại tới môi trường và sức khỏe con người.

4.1.2.Định nghĩa chất thải nguy hại

Chất thải nguy hại *(hazardous waste/materials)* là những chất có tính độc hại nhất thời thời đáng kể hoặc tiềm ẩn đối với con người và các sinh vật khác do: không phân huỷ sinh học hay toàn tại lâu bền trong tự nhiên; gia tăng số lượng đáng kể không thể kiểm soát; liều lượng tích luỷ đến một liều lượng nhất định nào đó sẽ gây tử vong hay gây ra tác động tiêu cực.

Các chất có một trong các đặc tính nguy hại sau được xác định là chất nguy hại:

- Chất có khả năng gây cháy (Ignitability): chất có nhiệt độ bắt cháy < 60^0C, chất có thể cháy do ma sát, tự thay đổi về hoá học. Những chất gây cháy thường gặp là xăng, dầu, nhiên liệu, ngoài ra còn có cadmium, các hợp chất hữu cơ như benzen, etylbenzen, toluen, hợp chất hữu cơ có chứa Clo…
- Chất có tính ăn mòn (Corossivity): là những chất trong nước tạo môi trường pH <3 hay pH >12.5; chất có thể ăn mòn thép. Dạng thường gặp là những chất có tính axít hoặc bazơ…
- Chất có hoạt tính hoá học cao (Reactivity): các chất dễ dàng chuyển hoá hóc học; phản ứng mãnh liệt khi tiếp xúc với nước; tạo hỗn hợp nổ hay có tiềm năng gây nổ với nước; sinh các khí độc khi trộn với nước; các hợp chất xyanua hay sunfit sinh khí độc khi tiếp xúc với môi trường axít, dể nổ hay tạo phản ứng nổ khi có áp suất và gia nhiệt, dể nổ hay tiêu huỷ hay phản ứng ở điều kiện chuẩn; các chất nổ bị cấm.
- Chất có tính độc hại(Toxicity): những chất thải mà bản thân nó có tính độc đặc thù được xác định qua các bước kiểm tra. Chất thải được phân tích thành phần trong các pha hơi, rắn và lỏng. Khi có thành phần hoá học nào lớn hơn tiêu chuẩn cho phép thì chất thải đó được xếp vàp loại chất dthải độc hại. Chất độc hại gồm; các kim loại nặng như thuỷ ngân, cadmium, asenic, chì và các muối của chúng; dung môi hữu cơ như toluen, benzen, axeton, cloroform…; các chất có hoạt tính sinh học (thuốc sát trùng, trừ sâu, hoá chất nông dược…); các chất hữu cơ rất bền trong điều kiện tự nhiên nếu tích luỹ trong mô mở đến một nồng độ nhất định thì sẽ gây bệnh (PCBs: Poly Chlorinated Biphenyls).
- Chất có khả năng gây ung thư (Carcinogenicity) và đột biến gen: dioxin (PCDD), asen, cadmium, benzen, các hợp chất hữu cơ chứa Clo…

- Chất thải là chất (ở dạng khí, lỏng hay rắn) được loại ra trong sinh hoạt, trong quá trình sản xuất hoặc trong các hoạt động khác. Vậy, chất thải là phần dư ra không còn được sử dụng trong quá trình sản xuất sản phẩm hay không còn cung cấp một giá trị sản phẩm thương mại hay dịch vụ tại chổ và đúng thời điểm xác định. Nghĩa là chất thải là những chất bị hỏng, hay không đạt chất lượng, xuất hiện không đúng lúc, không đúng nơi. Chất thải chỉ là khái niệm tương đối, khi một chất thải được đưa đến đúng nơi sử dụng, có mặt đúng lúc, đúng yêu cầu chất lượng thì chất thải đó trở thành hàng hoá và được sử dụng. Tương tự như vậy, chất thải nguy hại cũng là một khái niệm tương đối so với hàng hoá nguy hại, chúng có thể chuyển hoá giá trị cho nhau.

4.2.PHÂN LOẠI CHẤT THẢI NGUY HẠI

Mục đích phân loại các chất nguy hại là để gia tăng thông tin về chúng trong mọi hoạt động từ sản xuất, sử dụng đến thải bỏ. Hầu hết những người có liên quan đến việc sử dụng các chất này không phải là các nhà hoá học và sẽ không biết được tên hoá học của chúng. Hệ thống phân loại này cho phép những người không chuyên có thể dễ dàng xác định những mối nguy có liên quan trên cơ sở đó tìm được thông tin hướng dẫn sử dụng.

4.2.1. Các cách phân loại

Mục đích của phân loại chất thải nguy hại là để tăng cường thông tin. Tùy vào mục đích sử dụng thông tin cụ thể mà có các cách phân loại sau:

Hệ thống phân loại chung: Đây là hệ thống phân loại dành cho những người có chuyên môn. Hệ thống phân loại nhằm đảm bảo tính thống nhất về các danh pháp và thuật ngữ sử dụng. Hệ thống phân loại này dựa trên đặc tính của CTNH. Theo cách phân loại này có hệ thống của UNEP, qui chế QL CTNH Việt Nam.

Hệ thống phân loại dành cho công tác quản lý: Nhằm đảm bảo nguyên tắc chất thải được kiểm soát từ nơi phát sinh đến nơi thải bỏ, xử lý cuối cùng. Hệ thống này tập trung xem xét con đường di chuyển của CTNH và nguồn phát sinh ra nó. Trong số này bao gồm:

- Hệ thống phân loại theo nguồn phát sinh
- Hệ thống phân loại theo đặc điểm

Hệ thống phân loại để đánh giá khả năng tác động đến môi trường:

- Phân loại theo độc tính
- Phân loại theo mức độ nguy hại

Hệ thống phân loại kĩ thuật: Đây là hệ thống phân loại đôn giản và dễ sử dụng dặc biệt cho những người không có chuyên môn về CTNH. Tuy nhiên, hệ thống này có giới hạn là không cung cấp thông tin đầy đủ về chất thải, khó sử dụng trong trường hợp chất thải không có trong danh mục.

4.2.2.Các hệ thống phân loại:

4.2.2.1. Phân loại theo UNEP

Chia làm 9 nhóm dựa trên những mối nguy hại và những tính chất chung.Dùng một số quốc tế (UN) làm số chỉ định duy nhất cho chất đó.Vd: Butan, Nhóm 2, Khí dễ cháy-UN No 1011.

Nhóm 1: Chất nổ

Nhóm này bao gồm:

- Các chất dễ nổ, ngoại trừ những chất quá nguy hiểm trong khi vận chuyển hay những chất có khả năng nguy hại thì được xếp vào loại khác.
- Vật gây nổ,ngoại trừ những vật gây nổ mà khi cháy nổ không tạo ra khói, không văng mảnh, không có ngọn lửa hay không tạo ra tiếng nổ ầm ĩ.

Nhóm 2: Các chất khí nén, hóa lỏng hay hòa tan có áp

Nhóm này bao gồm những loại khí nén, khí hóa lỏng, khí trong dung dịch, khí hóa lỏng do lạnh, hỗn hợp một hay nhiều khí với một hay nhiều hơi của những chất thuộc nhóm khác, những vật chứa những khí, như tellurium và bình phun khí có dung tích lớn hơn 1 lít.

Nhóm 3: Các chất lỏng dễ cháy

Nhóm 3 bao gồm những chất lỏng có thể bắt lửa và cháy, nghĩa là chất lỏng có điểm chớp cháy lớn hơn hoặc bằng $61^{o}C$.

Nhóm 4: Các chất rắn dễ cháy, chất có khả năng tự bốc cháy và những chất khi gặp nước sẽ sinh ra khí dễ cháy

Phân nhóm 4.1 Các chất rắn dễ cháy

Gồm:

- Chất rắn có thể cháy
- Chất tự phản ứng và chất có liên quan
- Chất ít nhạy nổ

Phân nhóm 4.2 Chất có khả năng tự bốc cháy

Gồm:

- Những chất tự bốc cháy
- Những chất tự tỏa nhiệt

Phân nhóm 4.3 Những chất khi gặp nước sẽ sinh ra khí dễ cháy

Những chất khi tiếp xúc với nước sẽ giải phóng những khí dễ cháy có thể tạo thành những hỗn hợp cháy nổ với không khí. Những hỗn hợp như thế có thể bắt nguồn từ bất cứ ngọn lửa nào như ánh sáng mặt trời, dụng cụ càmm tay phát tia lửa hay những ngon đèn không bao bọc kĩ.

Nhóm 5: Những tác nhân oxy hóa và các peroxit hữu cơ

Nhóm 5 được chia thành các phân nhóm:

Phân nhóm 5.1: Tác nhân oxy hóa

Phân nhóm 5.2: Các peroxit hữu cơ

Nhóm 6: Chất độc và chất gây nhiễm bệnh

Nhóm 6 được chia thành các phân nhóm:

P*hân nhóm 6.1*: Chất độc

Phân nhóm 6.2: Chất gây nhiễm bệnh

Nhóm 7: Những chất phóng xạ

Bao gồm những chất hay hợp chất tự phát ra tia phóng xạ. Tia phóng xạ có khả năng đâm xuyên qua vật chất và có khả năng ion hóa.

Nhóm 8: Những chất ăn mòn

Bao gồm những chất tạo phản ứng hóa học khi tiếp xúc với các mô sống, phá hủy hay làm hư hỏng hàng hóa, công trình.

Nhóm 9: Những chất khác

Bao gồm những chất và vật liệu mà trong quá trình vận chuyển có biểu hiện mối nguy hại không được kiểm soát theo tiêu chuẩn các chất liệu thuộc nhóm khác. Nhóm 9 bao gồm một số chất và vật liệu biểu hiện sự nguy hại cho phương tiện vận chuyển cũng như cho môi trường, không đạt tiêu chuẩn của nhóm khác.

4.2.2.2. Phân loại theo TÁCVN

Hệ thống này phân loại theo các đặc tính của chất thải.

Theo TÁCVN 6706: 2000 chia CTNH thành 7 nhóm sau:

STT	Loại chất thải	Mã số TÁCVN 6706-2000	Mô tả tính nguy hại
1. Chất thải dễ bắt lửa dễ cháy	Chất thải lỏng dễ cháy	1.1	Chất thải lỏng có nhiệt độ bắt cháy dưới 60 độ.
	Chất thải dễ cháy	1.2	Chất thải không là chất lỏng, bốc cháy khi bị ma sát hoặc ở điều kiện p,t khí quyển.

	Chất thải có thể tự cháy	1.3	Chất thải có khả năng tự bốc cháy do tự nóng lên trong điều kiện vận chuyển bình thường, hoặc tự nóng lên do tiếp xúc với không khí và có khả năng bốc cháy.
	Chất thải tạo ra khí dễ cháy	1.4	Chất thải khi gặp nước, tạo ra phản ứng giải phóng khí dễ cháy hoặc tự cháy.
2. Chất thải gây ăn mòn	Chất thải có tính axit	2.1	Chất thải lỏng có Ph2
	Chất thải có tính ăn mòn	2.2	Chất thải lỏng có thể ăn mòn thép với tốc độ > 6,35mm/năm ở 55 độ C
3. chất thải dễ nổ	Chất thải dễ nổ	3	Là chất thải rắn hoặc lỏng hoặc hỗn hợp rắn lỏng tự phản ứng hoá học tạo ra nhiều khí,ở nhiệt độ và áp suất thích hợp có thể gây nổ.
4. Chất thải dễ bị ôxi hoá	Chất thải chứa các tác nhân oxy hoá vô vơ	4.1	Chất thải có chứa clorat,pecmanganat,peoxit vô cơ…
	Chất thải chứa peoxyt hữu cơ	4.2	Chất thải hữu cơ chứa cấu trúc phân tử -0-0- không bền với nhiệt nên có thể bị phân huỷ và tạo nhiệt nhanh,
5. Chất thải gây độc cho người và sinh vật	Chất thải gây độc cấp tính	5.1	Chất thải có chứa chất độc có thể gây tử vong hoặc tổn thương trầm trọng khi tiếp xúc.
	Chất thải gây độc mãn tính	5.2	
	Chất thải sinh ra khí độc	5.3	Chất thải chứa các thành phần mà khi tiếp xúc với không khí hoặc nước thì giải phóng ra khí độc.
6. Chất đôc cho HST	Chất độc cho hệ sinh thái	6	Chất thải có chứa các thành phàn có thể gây ra các tác động có hại đối với môi trường thông qua tích luỹ sinh học hoặc gây ảnh hưởng cho hệ sinh thái.

7.Chất thải lây nhiễm	Chất thải lây nhiễm bệnh	7	Chất thải có chứa các vi sinh vật sống hoặc độc tố của chúng có chứa các mầm bệnh .

4.2.2.3.Phân loại theo nguồn phát sinh

*Nguồn chất thải từ sản xuất công nghiệp:*Các ngành công nghiệp phát sinh chất thải nguy hại theo DOMINGUEZ, 1983.

+ Chế biến gỗ
+ Chế biến cao su
+ Công nghiệp cơ khí
+ Sản xuất xà phòng và bột giặt
+ Khai thác mỏ
+ Công nghiệp sản xuất giấy
+ Sản xuất xà phòng và bột giặt
+ Kim loại đen
+ Công nghiệp sản xuất giấy
+ Lọc dầu
+ Sản xuất thép
+ Nhựa và vật liệu tổng hợp
+ Sản xuất sơn và mực in
+ Hóa chất BVTV

4.2.2.4. Phân loại theo đặc điểm chất thải nguy hại

1.2 Phân loại dựa vào dạng hoặc pha phân bố (rắn, lỏng, khí)

1.3 Chất hữu cơ hay chất vô cơ

1.4 Nhóm hoặc loại chất (dung môi hay kim loại nặng).

4.2.2.5. Phân loại theo mức độ độc hại

Dựa vào giá trị liều gây chết 50% số động vật thực nghiệm (LD_{50}). Tổ chức Y tế thế giới phân loại theo bảng dưới đây.

Phân loại qua tính độc

Cấp độc	LD_{50} đối với chuột lang (mg/kg cân nặng)			
	Qua miệng		Qua da	
	Dạng rắn	Dạng lỏng	Dang rắn	Dạng lỏng
I A (rất độc) I B (độc cao) II (độc trung bình) III (ít độc)	<5 5-20 50-500 >500	<20 20-200 200-2000 >2000	<10 10-100 100-1000 >1000	<40 40-400 400-4000 >4000

4.2.2.6. Phân loại theo mức độ gây hại

Cách phân loại này dựa vào thành phần, nồng độ, độ liênh động, khả năng toàn lưu, lan truyền, con đường tiếp xúc, và liều lượng chất thải.

4.2.2.7. Hệ thống phân loại kĩ thuật

Phân loại theo hệ thống này đôn giản nhưng có hiệu quả đối với các mục đích kĩ thuật. Bảng 1 trình bày các loại chất thải cơ bản của hệ thống. Hệ thống này thường được sử dụng trong nhiều trường hợp nghiên cứu để xác định các phương tiện xử lý, tiêu huỷ phù hợp.

Hệ thống này có thể mở rộng.

Hệ thống phân loại kĩ thuật

Các loại chính	Đặc tính	Ví dụ
Nước thải chứa chất vô cơ	Thành phần chính là nước nhưng có chứa kiềm/axit và các chất vô cơ độc hại	Axit sunphuric thải từ mạ kim loại. Dung dịch amoniac trong sản xuất liênh kiện điện tử. Nước bể mạ kim loại.
Nước thải chứa chất hữu cơ	Nước thải chứa dung dịch các chấ hữu cơ nguy hại.	Nước rửa từ các chai lpj thuốc trừ sâu.

Chất hữu cơ lỏng	Chất thải dạng lỏng chứa dung dịch hoặc hỗn hợp các chất hữu cơ nguy hại.	Dung môi halogen thải ra từ khâu tẩy nhờn và làm sạch. Cặn của tháp chưng cất trong sản xuất hoá chất.
Dầu	Chất thải chứa thành phần là dầu	Cặn dầu từ quá trình xúc rửa tàu dầu hoặc bồn chứa dầu.
Bùn, chất thải vô cơ	Bùn, bụi,chất rắn và các chất thải rắn chứa chất vô cơ nguy hại.	Bùn xử lý nước thải có chứa kim loại nặng. Bụi từ quá trình xử lý khí thải của nhà máy sản xuất sắt thép và nấu chảy kim loại. Bùn thải từ lò nung vôi Bụi từ bộ phận đốt trong công nghệ chế tạo kim loại.
Chất rắn/bùn hữu cơ	Bùn,chất rắn và các chất hữu cơ khôngở dạng lỏng	Bùn từ khâu sơn Hắc ín từ sản xuất thuốc nhuộm Hắc ín trong tháp hấp thụ phênol Chất rắn trong quá trình hút chất thải nguy hại đổ tràn. Chất rắn chứa nhủ tương dạng dầu.

Nguồn: Hazaduos Waste Management, Michael D.LaGrega

4.2.2.8. Hệ thống phân loại theo danh sách

US-EPA đã liệt kê theo danh mục hơn 450 chất thải được xem là chất thải nguy hại. Trong các danh mục này, mỗi chất thải được ấn định bởi một kí hiệu nguy hại của US-EPA bao gồm một chữ cái và ba chữ số đi kèm. Các chất thải được chia theo bốn danh mục:F.K, P, U. Danh mục được phân chia như sau:

Danh mục F-chất thải nguy hại thuộc các nguồn không đặc trưng.Đó là các chất được tạo ra từ sản xuất và các qui trình công nghệ. Ví dụ halogen từ các quá trình tẩy nhờn và bùn từ quá trình xử lý nước thải của nghành mạ điện.

Danh mục K-chất thải từ nguồn đặc trưng. Đó là chất thải từ các nghành công nghiệp tạo ra sản phẩm độc hại như: sản xuất hoá chất bảo vệ thực vật, chế biến gỗ, sản xuất hoá chất. Có hơn 100 chất được liệt kê trong danh sách này. Ví dụ cặn từ đáy tháp chưng cất aniliêne, dung dịch ngâm thép từ nhà máy sản xuất thép, bụi lắng trong tháp xử lý khí thải, bùn từ nhà máy xử lý nước thải…

Danh mục P và U:chất thải và các hoá chất thương phẩm nguy hại. Nhóm này bao gồm các hoá chất như clo, các loại axit, bazơ, các loại hoá chất bảo vệ thực vật…

4.3. NGUỒN GỐC CHẤT THẢI NGUY HẠI

Chất thải nguy hại sinh ra từ 3 nguồn:

- Công nghiệp: hầu hết các chất thải đều có nguồn gốc từ các loại nguyên nhiên liệu mà chúng ta phải cần để sử dụng cho nông nghiệp.
- Hoạt động sinh hoạt của con người, trong nông nghiệp, thương nghiệp, dịch vụ.
- Từ thiên nhiên: chất thải nguy hại có khả năng sản sinh ra từ các quá trình trao đổi chất trong tự nhiên, có hoặc không có vai trò của con người.

Trong đó có thể nói các ngành sản xuất công nghiệp là nguồn phát sinh ra chất thải nguy hại lớn nhất và đang là mối quan tâm lớn hiện nay. So với các nguồn phát sinh khác, nguồn công nghiệp mang tính thường xuyên và ổn định nhất, các nguồn từ dân dụng hay sinh hoạt không nhiều, tương đối nhỏ. Có thể dẫn chứng nguồn thải nguy hại qua một số ngành công nghiệp tiêu biểu sau:

- Ngành công nghiệp hoá chất: dung môi thải, dung môi công nghiệp dùng để hoà tan để tổng hợp các chất mới và dung môi giúp truyền nhiệt tốt, các chất này có tính chất dễ cháy nổ, dễ tham gia các phản ứng thế, độ bay hơi thấp… hầu hết có khả năng ức chế enzime, cản trở gen, ngăn cản sự phân hoá tế bào dẫn đến bệnh tật…
- Các chất dễ cháy, các sản phẩm từ dầu mỏ, các chất thải chứa axít, bazơ mạnh, các chất thải có hoạt tính cao: hợp chất chứa natri, hợp chất H_2O_2, hợp chất sunfit, NaS_2: sinh ra từ ngành công nghiệp hoá chất cơ bản. Chất xúc tác công nghiệp, các chất lấy ra từ bùn công nghiệp…
- Ngành công nghiệp vật liệu xây dựng
- Ngành công nghiệp chế biến sơn: chứa dung môi hữu cơ (mạch vòng có benzen)
- Ngành sản xuất và gia công kim loại: lò luyện gang, thép, tái chế kim loại đồng, chì… chất thải là các loại khí trong quá trình đốt như dioxin, furan, PCB. Chất thải xi mạ như kim loại nặng, axít bazơ mạnh…
- Ngành gia công trên bề mặt kim loại: nhớt, mỡ
- Ngành công nghiệp giấy: dung môi hữu cơ chứa Clo như CH_3Cl, CH_2Cl_2…; chất thải ăn mòn: axít vô cơ, sơn phế thải (tạo màu cho giấy)…

Theo các số liệu điều tra gần đây hàng năm lượng chất nguy hại thải phát sinh tính theo ngành và chủng loại tại khu vực TP. Hồ Chí Minh như sau:

- Ngành sản xuất và bảo trì phương tiện giao thông: khoảng 20 000 tấn/năm: chủ yếu các vật dụng như bao bì, dẻ lau.
- Ngành công nghiệp giày da: dầu nhớt, phế thải xấp xỉ 20 000 tấn/năm.
- Ngành sản xuất các loại hoá chất bảo vệ thực vật: gần 10 000 tấn/năm.
- Ngành công nghiệp thuộc da: các chất thải có nguồn gốc hữu cơ động vật, các hoá chất sử dụng trong sản xuất.
- Ngành công nghiệp dầu khí: 6000 tấn/năm chủ yếu là các loại thùng kim loại.
- Ngành công nghiệp giấy 1000 tấn/ năm
- Ngành công nghiệp điện tử: toàn tại trong các thiết bị

- Ngành công nghiệp sản xuất thép: trong các xưởng kim loại chủ yếu là các loại thép vô cơ.
- Ngành công nghiệp xi mạ.

Ngành công nghiệp chế biến vật liệu xây dựng.

4.4. ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT THẢI NGUY HẠI

4.4.1. Anh hưởng đến môi trường

Những vấn đề tác động môi trường cơ bản liên quan đến việc chôn lấp các chất thải nguy hại không đúng qui cách, có liên quan đến tác động tiềm tàng đối với nước mặt và nước ngầm. Ơ Việt Nam những nguồn này thường được dùng làm nguồn nước uống, sinh hoạt gia đình, phục vụ nông nghiệp và nuôi trồng thuỷ sản. Bất cứ sự ô nhiễm nào đối với các nguồn này đều có thể gây tiềm tàng về sức khoẻ đối với nhân dân địa phương hay gây ra các tác động môi trường nghiêm trọng. Có không nhiều những tài liệu về những tai nạn do ô nhiễm gây ra do việc thực hiện tiêu huỷ chất thải nguy hại không hợp cách, và có ít kết quả quan trắc để đánh giá tác động thực tế.

Những chuyến khảo sát điều tra về chất thải nguy hại, xem xét những tài liệu đã công bố và thảo luận vơi những cơ quan Nhà nước khác nhau đã cho thấy rằng ở Việt Nam đang có nhiều mối quan tâm về ô nhiễm nước mặt và nước ngầm do công nghiệp. Không thể phân lập chất thải nguy hại đã làm trầm trọng hơn vấn đề quản lý chất thải rắn và nước thải vốn đã khá trầm trọng, đồng thời cũng làm cho việc quản lý chất thải rắn khó khăn hơn do thiếu những hệ thống quản lý chất thải rắn đô thị, mà riêng việc này cũng đã làm cho vấn đề ô nhiễm nước mặt và nước ngầm gia tăng rồi.

Lĩnh vực quan tâm chính về chôn lấp chất thải nguy hại liên quan đến những vấn đề sau:

- Ô nhiễm nước ngầm hoặc là do việc lâu dài không được kiểm soát, chôn lấp tại chỗ, chôn lấp ở nơi chôn rác không có kĩ thuật cụ thể, hoặc dùng để lấp các bãi đất trũng.
- Khả năng ô nhiễm nước mặt do việc thải các chất lỏng độc hại không được xử lý đầy đủ, hoặc là do hậu quả của việc làm vệ sinh công nghiệp kém, hay do việc thải vào khí quyển những hoá chất độc hại từ quá trình cháy, đốt các vật liệu nguy hại.
- Bản chất ăn mòn tiềm tàng của các hoá chất độc hại có thể phá huỷ hệ thống cống cũng như làm ngộ độc môi trường tự nhiên.

a . Thải vào lòng đất

Trong cả ba khu vực nghiên cứu, miền Bắc, miền Nam và miền Trung Việt Nam, các chất thải rắn nguy hại bị trộn lẫn với các chất thải rắn trơ của nhà máy và nói chung được thu gom qua hợp đồng với công ty môi trường đô thị tương ứng. Ơ Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh cũng như ở các đô thị khác trong cả nước ta, phần lớn các chất thải nguy hại dạng rắn đều bị trộn lẫn với các chất thải rắn khác và được thu gom bởi công ty môi trường đô thị. Ơ vùng kinh tế miền nam rất nhiều chất thải nguy hai tương tự cũng được thu gom bởi công ty dịch vụ công cộng và một số người thu gom khác, và được đưa đến bãi rác. Các chất thải bị trộn lẫn với các chất thải rắn công nghiệp không nguy hại, rất ít khi được phân tách tại nguồn.

Các chất thải công nghiệp, bao gồm cả chất thải nguy hại thu gom bởi các công ty dịch vụ đô thị tương ứng được đem chôn ở những bãi chôn rác kém chất lượng cùng với các chất thải đô thị. Các bãi chôn rác hoặc các bãi thải nói chung đều không chôn rác được nữa, và kỹ thuật vận hành rất tồi, và hơn nữa, các bãi thải cơ bản liên quan đến việc lấp các vùng đất trũng. Có thể thấy là không có các thiết bị xử lý nước rác, thậm chí ở các bãi chôn rác mới được thi

công. Nước rác nói chung được thải trực tiếp vào các khu chứa xung quanh, mà những vùng này thường được dùng cho các mục đích nông nghiệp và nuôi trồng thuỷ sản hoặc được cộng đồng địa phương dùng như các nguồn nước uống.

b . Chôn lấp tại chổ, lưu giữ lâu dài

Ơ một số công ty được tham quan trong quá trình khảo sát, các chất thải bị chôn lấp hoặc dồn đống tại chổ hoặc ở khu đất bên cạnh bởi vì không có một giải pháp nào phù hợp với các chất thải này, hoặc là được tích luỹ trước khi được chuyển đi. Trong một số trường hợp, chất thải này được lưu giữ theo kiểu như vậy có thể tạo ra rủi ro đến môi trường và sức khoẻ cho khu vực xung quanh. Việc lưu giữ chất thải và vệ sinh công nghiệp kém, và lượng rò rỉ lớn của các nguyên liệu độc, bao gồm cả cặn nhựa mang tính axit và dầu thải, ở một số địa điểm. Sự lưu giữ lâu dài một số chất thải không thể tái sử dụng lại trong dây chuyền, ví dụ như những mẻ sơn tồi khá phổ biến, nhưng nói chung những nơi chứa chất thải không được che, đậy kĩ và thấy rõ sự ăn mòn vật liệu bao bì đã xảy ra. Khả năng rò rỉ vào lớp đất tầng dưới và gây nhiễm bẩn nước ngầm có thể được xem như một nguy cơ lâu dài.

c . Những vấn đề nhiễm bẩn nước mặt

Địa hình của Việt Nam được đặc trưng bởi đồi núi che phủ hầu hết phía Bắc, Tây, và miền Trung của Việt Nam. Diện tích còn lại là đồng bằng từ đất bồi và lưu vực với một mạng lưới khá dày đặc các sông ngòi. Nước mặt bao gồm sông, hồ chứa, kênh, hồ ao được sử dụng rất nhiều ở Việt Nam như là một nguồn nước ăn uống, nông nghiệp, nuôi trồng thuỷ sản và công nghiệp. Chúng cũng được sử dụng như là nguồn nhận nước thải công nghiệp và sinh hoạt, đặc biệt là ở khu vực đô thị, nơi chưa có đủ hệ thống xử lý nước thải đô thị.

Nước thải từ khu vực công nghiệp ở cả Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh được thải hầu như không hề được xử lý vào rất nhiều kênh rạch sông ngòi là những hệ thống thoát nước chung của thành phố. Tất cả những nguồn nước này do đó đã bị nhiễm do nước thải công nghiệp, cũng như chất lỏnh thải từ sinh hoạt. Ơ Hà Nội hiện chưa có hệ thống xử lý chất thải lỏng công nghiệp và sinh hoạt, trong khi đó thành phố có những cơ sở công nghiệp lớn, nên chất thải công nghiệp chính là nguồn ô nhiễm đáng kể. Cục môi trường đã ước tính rằng nước thải công nghiệp ở thành phố Hồ Chí Minh vào khoảng 20 – 30% tổng lưu lượng dòng chảy trong các sông và đóng góp chủ yếu là từ công nghiệp tinh chế, hoá chất và chế biến thực phẩm.

d . Những vấn đề nhiễm bẩn nước ngầm

Nói chung chất lượng nước ngầm ở Việt Nam vẫn tốt trừ một số nơi bị nhiễm sắt và mangan cao, và nhiễm nước biển ảnh hưởng ở một số vùng ven biển. Hiện nay, chỉ có khoảng 15% nước ngầm khai thác được cấp vào hệ thống cấp nước máy do nước mặt có sẵn và rẻ. Tuy nhiên, nhu cầu đang tăng lên ở những nơi thiếu nguồn nước mặt như Đồng Nai và đồng bằng sông Mêkông, và đã có những dấu hiệu nhiễm bẩn cục bộ do chôn chất thải hay nước mặt bị ô nhiễm.

Ơ Việt Nam trừ các nhà máy nước ở thành phố Hồ Chí Minh và Đà Lạt, đa số các hệ thống thoát nước đô thị không đủ và cấp nước chất lượng kém. Khoảng 30% nhu cầu nước đô thị được cấp bởi nước ngầm, lớn nhất là thành phố Hồ Chí Minh, Hà Nội, và Hải Phòng.

Nhiễm bẩn nước ngầm ở khu đô thị, đặc biệt là Hà Nội ngày càng nghiêm trọng, nơi mà toàn bộ dân cư phải dựa vào nước ngầm đối với nước ăn uống và sinh hoạt.

e . Ô nhiễm không khí

Có những trường hợp ô nhiễm không khí rất nghiêm trọng do quản lý chất thải nguy hại kém. Dung môi, nói chung, được thải bằng cách cho bay hơi. Một cơ sở sản xuất tấm lợp ximăng amiăng ở Đồng Nai đã thải một tấn bùn ngay trong cơ sở trong vòng một ngày mà không có một biện pháp kiểm soát nào. Hàng ngàn tấn bùn đã được đổ trong nhà máy theo kiểu như vậy sẽ tạo ra nguy cơ đối với sức khoẻ của công nhân trong nhà máy. Những ví dụ như vậy sẽ có thể gặp nhiều nơi ở nước ta.

4.4.2. Anh hưởng đến xã hội

Như đã nêu ở trên, rất khó để đánh giá những tác động thực tế liên quan đến ô nhiễm nước mặt và nước ngầm do sự thiếu hụt các số liệu quan trắc. Tuy nhiên, tổng quan tỉ lệ tử vong và bệnh trạng ở Việt Nam cho thấy mức độ cao bệnh tật có liên quan đến việc cung cấp nước và vệ sinh, chủ yếu là vấn đề vệ sinh.

Việc thải các chất thải công nghiệp không được xử lý, thất thoát dầu và các hoá chất khác do sự cố vào các con sông và hệ thống cung cấp nước ngầm đã làm bẩn các nguồn nước uống cũng như làm chết cá và sinh vật đáy vốn được nhân dân địa phương đánh bắt sử dụng. Một số vấn đề sức khoẻ liên quan đến những tác động đó được hiểu như là kết quảcủa một số sự cố gây ô nhiễm, việc di chuyển dư lượng thuốc trừ sâu không được kiểm soát. Rủi ro tăng bệnh tật do ngộ độc kim loại và ung thư do nhiễm các chất gây ung thư vẫn đang toàn tại. Tình trạng tăng bệnh ung thư, bệnh tim, nhiễm trùng hệ hô hấp và tiên hoá, viêm da cũng có thể tăng.

CHƯƠNG 5: VẤN ĐỀ AN TOÀN TRONG LƯU TRỮ, VẬN CHUYỂN VÀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

5.1. VẤN ĐỀ QUẢN LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

Quản lý Chất thải nguy hại là một quy trình kiểm soát bắt đầu từ quá trình phát sinh Chất thải nguy hại đến quá trình xử lý và cuối cùng là thải bỏ (chôn lấp) Chất thải nguy hại. Xu hướng hiện nay là thực hiện mọi cách giảm thiểu lượng Chất thải nguy hại phát sinh và giảm thiểu tính độc của chất thải.

Tuy nhiên vẫn luôn luôn toàn tại một lượng chất thải chủ yếu là từ quá trình sản xuất của con người. Do đó việc xử lý và thải bỏ cuối cùng Chất thải nguy hại vẫn đóng một vai trò quan trọng trong việc tránh các tác động nguy hại của chất thải đến con người và môi trường.

Theo thứ tự ưu tiên, một Hệ thống Quản lý Chất thải nguy hại được thực hiện như sau:

- Giảm thiểu chất thải tại nguồn
- Thu gom lưu giữ và vận chuyển chất thải nguy hại
- Tái sinh, tái sử dụng
- Xử lý
- Chôn lấp

5.1.1.Giảm thiểu chất thải tại nguồn

Giảm thiểu chất thải tại nguồn là các biện pháp quản lý và vận hành sản xuất, thay đổi quy trình công nghệ sản xuất nhằm giảm lượng chất thải hay độc tính của Chất thải nguy hại (Sản xuất sạch hơn)

Cải tiến trong quản lý và vận hành sản xuất:

Công tác này nhằm giảm thiểu tối đa việc hình thành các sản phẩm lỗi và có thể giảm đáng kể các nguyên phụ liệu dư thừa không cần thiết. Các công tác chủ yếu trong cải tiến quản lý và vận hành sản xuất bao gồm:

- Quản lý và lưu trữ nguyên vật liệu và sản phẩm
- Cải tiến về điều độ sản xuất
- Ngăn ngừa thất thoát và chảy tràn
- Tách riêng ác dòng chất thải
- Huấn luyện nhân sự

Thay đổi quá trình sản xuất

Nhằm mục đích giảm thải các chất ô nhiễm trong quá trình sản xuất đây là hình thức giảm thiểu chất thải được xem là íat toán kém nhất. Các hình thức thay đổi quá trình sản xuất bao gồm:

- Thay đổi nguyên liệu đầu vào
- Thay đổi về kỹ thuật/ công nghệ
  - Cải tiến quy trình sản xuất
  - Điều chỉnh các thông số vận hành

- Cải tiến về máy móc thiết bị
- Tự động hoá máy móc thiết bị

5.1.2. Thu gom, lưu giữ và vận chuyển Chất Thải Nguy Hại

Thu gom, đóng gói và dán nhãn chất thải nguy hại

Quy trình này rất quan trọng đối với quá trình công nghệ xử lý sau này, cũng như trong an toàn vận chuyển và lưu giữ. Việc thu gom đóng gói sẽ làm giảm các nguy cơ cháy nổ, gây độc cho các quá trình tiếp theo như lưu giữ và vận chuyển và nhận diện chất thải nguy hại.

- Thu gom đóng gói thường được thực hiện bởi chủ nguồn thải, có thể tận dụng bao bì nguyên liệu, hoặc các loại bao bì khác đảm bảo chất lượng bảo quản
- Việc dán nhãn Chất thải nguy hại được quy định rất kỹ theo TÁCVN 6706, 6707-2000 bao gồm các loại nhãn báo nguy hiểm và các loại nhãn chỉ dẫn bảo quản.

Lưu giữ Chất thải nguy hại

Việc lưu giữ Chất thải nguy hại tại nguồn hay tại nơi tập trung chất thải nguy hại là một việc làm cần thiết. Trong quá trình lưu giữ, các vấn đề cần quan tâm:

- Lựa chọn vị trí kho lưu giữ
- Nguyên tắc an toàn khi thiết kế kho lưu giữ
- Vấn đề khi phải lưu trữ ngoài trời
- Thao tác vận hành an toàn tại kho lưu giữ
- Bố trí trong kho lưu giữ
- Công tác an toàn vệ sinh

V*ận chuyển chất thải nguy hại*

Chất thải nguy hại được vận chuyển từ nơi lưu giữ đến nơi xử lý là việc không thể tránh khỏi. Do đó việc quan tâm hàng đầu trong quá trình vận chuyển là đảm bảo tính an toàn trong suốt lộ trình vận chuyển.

Quy trình vận chuyển có thể thực hiện bằng các hình thức sau:

- Vận chuyển bằng đường bộ
- Vận chuyển bằng đường hàng không
- Vận chuyển bằng đường thủy

Lộ trình vận chuyển phải thực hiện sao cho ngắn nhất tránh tối đa các sự cố giao thông và tránh các sự cố ô nhiễm môi trường trên đường đi, và rút ngắn tối đa lượng thời gian nếu có thể.

5.2.AN TOÀN TRONG LƯU GIỮ CHẤT THẢI NGUY HẠI

5.2.1 Đóng gói CTR nguy hại

CTR nguy hại phải được đóng gói theo chủng loại trong bao bì thích hợp, đáp ứng các yêu cầu về an toàn kỹ thuật sau:

1. Bảo đảm nguyên vẹn, bao bì không có biểu hiện rạn nứt.

2. Không phản ứng hoặc hư hại do chất chứa đựng bên trong
3. Đủ cứng và dày để chịu được va đập và chấn động trong khi vận chuyển
4. Phải được kiểm tra thường xuyên để có biện pháp sửa chữa, thay thế kịp thời

5.2.2. Dán nhãn CTR nguy hại

CTR nguy hại sau khi đóng gói phải được dán nhãn theo các quy định sau:

1. Nhãn được ghi bao gồm các thông tin sau:
   - Tên và địa chỉ của chủ nguồn thải
   - Tên chất thải
   - Đặc tính nguy hại chính như: Dễ nổ, dễ cháy, ăn mòn, phản ứng, phóng xạ.
   - Địa điểm cần chuyển đến.

2. Dấu hiệu cảnh báo nguy hại, phòng ngừa phải theo đúng TCVN 6707 - 2000, dán bên ngoài bao bì tất cả các loại CTNH. Nếu một loại chất thải có nhiều tính nguy hại đồng thời phải dán đầy đủ các dấu hiệu cảnh báo nguy hại tương ứng.

3. Nhãn và dấu hiệu cảnh báo nguy hại phải có hình dạng, màu sắc, ký hiệu và chữ viết trên đó theo đúng quy định, kích cỡ tối thiểu là 10cm x 10cm.

4. Khi dán nhãn hoặc dấu hiệu cảnh báo nguy hại không được để gấp nếp hoặc bị che phủ bởi nhãn khác. Nếu bề mặt bao bì không đủ chỗ, có thể dùng móc gắn kèm nhãn lên kiện hàng. Không được để nhãn rách hay rơi mất.

5.2.3 Thao tác vận hành an toàn kho lưu trữ

Công tác lưu trữ yêu cầu phải đảm bảo tính an toàn và vệ sinh kho nghiêm ngặt nhằm tránh các sự cố hay giảm tổn hại nếu có sự cố xảy ra

<u>Bố trí hàng trong kho</u>

- Phải tách biệt hóa chất độc hại với khu vực có người ra vào thường xuyên;
- Có khoảng trống giữa tường với các kiện lưu trữ gần tường và chừa lối đi lại bên trong các khối lưu trữ để kiểm tra, chữa cháy và được thông thoáng;
- Sắp xếp khối lưu trữ sao cho không cản trở xe nâng và các thiết bị lưu trữ hay thiết bị cứu ứng khác;
- Chiều cao khối lưu trữ không vượt quá 3m trừ khi sử dụng hệ thống giá đỡ.

<u>Công tác an toàn vệ sinh</u>

- Nhập và xuất hàng trong kho theo đúng hướng dẫn an toàn sử dụng đối với từng loại hóa chất. Kiện hàng nào lưu trước phải sử dụng trước;
- Kho hàng phải thường xuyên kiểm tra rò rỉ;
- Giữ sàn nhà kho sạch sẽ;

- Bảo trì máy móc thiết bị, thường xuyên đảm bảo ở tình trạng hoạt động tốt;
- Lập hồ sơ kho, nhận dạng, số lượng từng loại hóa chất….

Các hành động bị cấm

- Việc sạc bin, ép plastic hay hàn chì không được tiến hành trong kho lưu trữ;
- Không để lẩn rác, đặc biệt là các vật liệu dể cháy như giấy , vải, bao bì trống trong kho bãi. Chúng phải được để xa khu lưu trữ;

5.2.4. Yêu cầu về kho lưu trữ

Về vị trí kho lưu trữ

- Chọn vị trí xây phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:
- Nếu chọn vị trí đặt nhà kho nằm trong khu dân cư, loại hàng hóa cần bảo quản phải không được thải vào không khí các chất độc hại, không gây tiếng ồn và các yếu tố có hại khác không vượt mức quy định hiện hành về vệ sinh môi trường.
- Khi định vị nhà kho nằm trên đất xây dựng, phải đảm bảo yêu cầu công nghệ bảo quản hàng hóa;
- Đảm bảo khoảng cách cho xe lấy hàng cũng như chữa cháy ra vào dễ dàng;

Nguyên tắc an toàn cho kho lưu trữ

Kho lưu trữ CTNH phải được thiết kế sao cho nguy cơ cháy hay đổ tràn là thấp nhất và phải đảm bảo tách riêng các chất không tương thích.

Phòng chống cháy nổ, chảy tràn

Theo tiêu chuẩn xây dựng TCVN thì các nguyên tắc thiết kế nhà kho được ghi trong TCVN 4317-86 và những quy định ở một số TC khác. Ngoài những quy định chung về kết cấu, thiết kế các kho lưu trữ CTNH cần đăc biệt quan tâm đến tổ chức phòng chống cháy nổ

- Tính chịu lửa, nhiệt
- Tính ngăn cách cháy;
- Các hệ thống thoát hiểm;
- Vật liệu trang trí, hoàn thiện cách nhiệt
- Hệ thống chửa cháy;
- Hệ thống còi, biển báo động;
- Phòng trực chống cháy, nổ, đổ tràn hóa chất….

Vật liệu xây dựng

- Vật liệu xây dựng kho phải là vật liệu không dể bắt lửa và khung nhà phải được gia cố chắc chắn bằng bê tông hay cốt thép, bê tông ứng lực trước, cách nhiệt bằng khung thép;
- Vật liệu cách nhiệt phải là vật liệu không bắt lửa chẳng hạn như len khoáng hay bông thủy tinh;
- Các hệ thống ống dẫn dây điện bắt xuyên qua tường chống cháy phải được đặt trong các nắp chụp chậm bắt lửa;

Kết cấu và bố trí kiến trúc công trình

- Bất kỳ khu vực kín và rộng nào cũng phải có lối thoát hiểm theo ít nhất hai hướng và phải có sơ đồ bảng hiệu, hệ thống đèn, còi báo…;
- Kho chứa phải được thông gió tốt;
- Sàn kho không thấm chất lỏng, không trượt, có thể chứa các rò rỉ từ quá trình tràn đổ hóa chất;
- Tránh dùng đường cống hở để ngăn ngừa sư phóng thích của các hóa chất không kiểm soát được từ các chất bị đổ hay nước chửa cháy đã nhiễm bẩn;
- Tất cả các đường ống cống thoát phải có hố ngăn để loại bỏ sau;

Các thiết bị, phương tiện an toàn tại kho lưu trữ

- Lắp đặt các phương tiện chiếu sáng và thiết bị điện khác tại vị trí cần thiết và bảo trì, phải có thiết bị nối đất và có bộ ngắt mạch khi rò điện, bảo vệ các thiết bị quá tải;
- Nơi lưu trữ dung môi có nhiệt độ bắt cháy hay bụi mịn thì phải sử dụng các thiết bị chịu lửa;

Các thiết bị dụng cụ ứng cứu sự cố được trang bị đầy đủ;

5.2.5. Các kỹ thuật lưu trữ hóa chất

Yêu cầu lưu trữ hóa chất cần có những nhà kho có điều kiện thích hợp đặc biệt cả về vị trí, kết cấu, kiến trúc công trình nhằm đảm bảo an toàn hóa chất khi lưu trữ, an toàn cho sức khỏe cộng đồng và môi trường xung quanh. trong đó mối nguy hại quan trọng và đặc biệt cần lưu ý đó là các sự cố cháy, nổ và tràn đổ hóa chất..

Lưu trữ ngoài trời

- Khi lưu trữ hóa chất ngoài trời phải có mái che mưa nắng, các thùng chứa phải đặt thẳng đứng trên gỗ lót, phải có lưu trữ các thùng sao cho có khoảng cách chửa cháy;
- Các thùng lưu trữ lượng lớn chất lỏng dễ cháy không được đặt trong cự ly 500m, cách khu dân cư hay 200m cách khu sinh hoạt của công nhân;
- Các thùng chứa lưu trữ ngầm dưới đất phải có hệ thống chống rò rỉ;
- Các hình thức hoạt động phải được tránh các sự cố kèm theo sự phóng điện từ hay gây ra tĩnh điện;
- Nhà ăn, bếp, phòng thay đồ không được xây gần và tách biệt nhà lưu trữ ít nhất là 10m;

Ngoài hóa chất ra, sự cố môi trường còn có thể phát sinh do các sự cố hỏng hóc về điện, cháy nổ. Do đó cũng cần có kế hoạch trong việc phòng ngừa sự cố do các yếu tố này.

5.3. AN TOÀN TRONG VẬN CHUYỂN VÀ QUẢN LÝ CHÁT THẢI NGUY HẠI

Vận chuyển CTR nguy hại

Khi khách hàng vận chuyển CTR nguy hại từ xí nghiệp hoặc nhà máy của mình đến bãi trung chuyển phải tuân thủ các quy định sau:

1. Cấm vận chuyển các bình oxy cùng với các CTR nguy hại dễ cháy khác.

2. Cấm tuyệt đối vận chuyển chung những loại CTR nguy hại không tương thích hoặc phải có biện pháp xử lý sự cố đối kháng khác.

Bốc dỡ CTR nguy hại

1. Trước khi bốc dỡ, những người có trách nhiệm phải kiểm tra bao bì, nhãn hiệu hàng hóa và trực tiếp điều khiển hướng dẫn thao tác xếp dỡ cho an toàn.

2. Trong quá trình bốc dỡ, không được kéo lê, không được quăng vứt bừa bãi, không được đặt các kiện hàng không đúng hướng quy định, gây va chạm, làm đổ vỡ CTR nguy hại ra bên ngoài.

CHƯƠNG 6: TÁI CHẾ VÀ XỬ LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

6.1. CÁC PHƯƠNG PHÁP TÁI CHẾ CHẤT THẢI NGUY HẠI

Để có thể tận dụng tối đa các nguồn nguyên vật liệu cũng như hạn chế các loại chất thải phát sinh, người ta thường chọn biện pháp tái sinh chất thải nguy hại. Tuy nhiên vấn đề tái sinh nếu không được kiểm soát kỹ sẽ gây ra các tác động xấu đến môi trường và con người không thể lường trước được.

Từ việc xem xét khả năng gây rủi ro do các hoạt động tái chế, tái sinh chất thải mà các hình thức tái sinh chất thải nguy hại được sắp xếp ưu tiên như sau:

- Tái sinh hay tái sử dụng bên trong nhà máy
- Tái sinh bên ngoài nhà máy
- Bán cho mục đích tái sử dụng
- Tái sinh năng lượng

Hiện có rất nhiều phương pháp tái sinh tái chế Chất thải nguy hại dựa trên việc áp dụng các quá trình hoá lý, hoá học hay quá trình nhiệt để thu hồi hay gia tăng nồng độ chất ô nhiễm phục vụ cho quá trình tái sinh, tái chế tiếp theo. Các phương pháp bao gồm:

- Hấp thu băng than hoạt tính
- Trao đổi ion
- Chưng cất
- Điện phân
- Thuỷ phân
- Trích ly băng chất lỏng hay xúc tác
- Tách bằng màng
- Hấp thụ khí, hơi
- Bay qua lớp phim ngưng tụ hay hấp phụ mỏng

6.2 CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI NGUY HẠI

6.1.1. Tổng quan về các phương pháp xử lý Chất Thải Nguy Hãi

Các phương pháp Hoá Học và Vật Lý

Xử lý chất thải nguy hại bằng phương pháp vật lý nhằm tách chất nguy hại ra khỏi chất thải bằng các phương pháp tách pha.

Xử lý chất thải nguy hại bằng phương pháp hoá học nhằm thay đổi tính chất hoá học của chất thải để chuyển nó về dạng không nguy hại.

- ***Lọc:*** lọc là phương pháp tách hạt rắn từ dòng lưu chất khi qua môi trường xốp. Các hạt rắn được giữ lại ở vật liệu lọc. Quá trình lọc có thể thực hiện nhờ chệnh lệch áp suất gây bởi trọng lực, lực li tâm, áp suất chân không, áp suất dư.
- ***Kết tủa****:* là quá trình chuyển chất hoà tan thành dạng không tan bằng các phản ứng hoá học tạo tủa hay thay đổi thành phần hoá chất trong dung dịch, thay đổi điều kiện vật lý của môi trường để giảm độ hoà tan của hoá chất, phần không tan sẽ kết tinh.

Phương pháp kết tủa thường dùng kết hợp với các phương pháp tách chất rắn như lắng cặn, li tâm và lọc.

- ***Oxy hoá khử:*** phản ứng oxy hoá khử là phản ứng trong đó trạng thái oxy hoá của một chất phản ứng tăng lên trong khi trạng thái oxy hoá cuả một chất khác giảm xuống.
- ***Bay hơi:*** bay hơi là làm đặc chất thải dạng lỏng hay huyền phù bằng phương pháp cấp nhiệt để hoá hơi chất lỏng. Phương pháp này thường dùng trong giai đoạn xử lý sơ bộ để giảm số lượng chất thải cần xử lý cuối cùng.
- ***Đóng rắn và ổn định chất thải:*** đóng rắn là làm cố định hoá học, triệt tiêu tính lưu động hay cô lập các thành phần ô nhiễm bằng lớp vỏ bền vững tạo thành một khối nguyên có tính toàn vẹn cấu trúc cao. Phương pháp này nhằm giảm tính lưu động của chất nguy hại trong môi trường.

Các phương pháp Sinh Học

Chất thải nguy hại cũng có thể xử lý bằng phương pháp sinh học ở điều kiện hiếu khí và yếm khí như chất thải thông thường. Tuy nhiên, bổ sung chủng loại vi sinh phải thích hợp và điều kiện tiến hành được kiểm soát chặt chẽ hơn.

- ***Quá trình hiếu khí***: quá trình xử lý sinh học hiếu khí là quá trình hoạt động của vi sinh vật chuyển chất hữu cơ thành các hợp chất vô cơ (quá trình khoáng hoá) trong điều kiện có oxy. Sản phẩm của quá trình là CO2, H2O.
- ***Quá trình yếm khí***: quá trình xử lý sinh học yếm khí là quá trình khoáng hoá, nhờ vi sinh vật ở điều kiện không có oxy. Công nghệ xử lý sinh học yếm khí tạo thành sản phẩm khí sinh học CH4 chiếm phần lớn, CO2 và H2, N2, H2S, NH3.

Phương pháp Nhiệt (thiêu đốt chất thải)

Phương pháp này có nhiều ưu điểm hơn các phương pháp khác và áp dụng cho các chất thải có khả năng cháy được, cả chất thải nguy hại rắn, lỏng, khí…

Tuỳ theo các thành phần của chất thải mà khí thải sinh ra có thành phần khác và nhờ vào sự oxy hoá và phân huỷ nhiệt độ, các chất hữu cơ sẽ được khử độc tính và phá vỡ cấu trúc, các sản phẩm cháy thông thường được tạo ra là bụi, CO_2, CO, SO_x, NO_x. Tuy nhiên việc thiêu đốt chất thải nguy hại thường tạo ra tỉ lệ % không nhỏ các khí: HCl, HS, Cl_2 và một số khí độc hại khác như dioxin và furan. Như vậy xử lý bằng phương pháp đốt có các ưu điểm: phân huỷ hầu như hoàn toàn chất hữu cơ, nhiệt độ đốt lớn hơn $>1500^0$C thì tỷ lệ phân huỷ chất hữu cơ đạt đến 99,9999%, thời gian xử lý nhanh, diện tích công trình nhỏ, gọn.

Bên cạnh đó phương pháp này có một số nhược điểm: đó là tạo ra khí dioxin và furan nhất là điều kiện đốt không được giám sát chặt chẽ.

Để hạn chế dioxin và furan trong quá trình đốt chất thải nguy hại, chất thải rắn thì chúng ta khống chế nhiệt độ cho lò đốt ở hai cấp nhiệt đố nguồn sơ cấp: 700 – 1000^0C, nhiệt độ nguồn thứ cấp > 1200^0C. Sau đó khí thải lò đốt sẽ được giảm nhiệt nhiệt độ ngay lập tức trước khí cho qua hệ thốngxử lý khí thải. Thông thường nhiệt độ giảm từ 120 – 200^0C

Thông thường để nâng cao nhiệt độ thứ cấp tức nâng cao hiệu suất đốt và hiệu suất xử lý thành phần nguy hại thì cần chú ý đến các yếu tố sau:

- Độ kín của bồn
- Thể tích của bồn
- Chế độ của quá trình cháy (tỷ lệ oxy vào) có thể đốt điện
- Việc xáo trộn rác

- Hiệu ứng xoáy của bồn đất.

Phương pháp Chôn Lấp An Tòan chất Thải Nguy Hại

Chôn lấp là công đoạn cuối cùng không thể thiếu trong hệ thống Quản lý Chất thải nguy hại. Chôn lấp là biện pháp nhằm cô lập chất thải nhằm làm giảm độc tính, giảm thiểu khả năng phát tán chất thải vào Môi trường.

Các chất thải nguy hại được phép chôn lấp vào Bãi chôn lấp cần đáp ứng các tiêu chuẩn sau:

- Chỉ có chất thải Vô cơ (ít Hữu cơ)
- Tiềm năng nước rỉ thấp
- Không có chất lỏng
- Không có chất nổ
- Không có chất phóng xạ
- Không có lốp xe
- Không có chất thải lây nhiễm

Thông thường các Chất thải nguy hại được chôn lấp bao gồm:

- Chất thải Kim loại có chứa chì
- Chất thải có chứa thành phần Thuỷ ngân
- Bùn xi mạ và bùn Kim loại
- Chất thải amiăng
- Chất thải rắn có Xyanua
- Bao bì nhiễm bẩn và thùng chứa bằng kim loại
- Cặn từ quá trình thiêu đốt chất thải

Trong quá trình chôn lấp cần kiểm soát được các khả năng xảy ra phản ứng do sự tương thích của chất thải khi hai chất thải rò rỉ tiếp xúc với nhau, các chất khí sinh ra và nước rò rỉ từ bãi chôn lấp ra môi trường xung quanh.

Khi vận hành bãi chôn lấp Chất thải nguy hại phải thực hiện các biện pháp quan trắc Môi tường, công việc này cũng phải thực hiện sau khi đã đóng bãi. Sau khi đóng bãi, việc bảo trì bãi cũng rất quan trọng. Do đó công tác quan trắc bãi chôn lấp trong thời gian hạot động và sau khi đóng cửa bãi chôn lấp cần phải thực hiện nghiêm túc.

Muốn việc vận hành và quan trắc Bãi chôn lấp có hiệu quả cần phải tuân thủ một số nguyên tắc khi lựa chọn, thiết kế và vận hành bãi chôn lấp Chất thải nguy hại.

6.1.2. Phương pháp xử lý CTNH ở Việt Nam

6.1.2.1. Công nghệ xử lý Hoá - Lý

Tức là sử dụng các quá trình biến đổi vật lý, hoá học để làm thay đổi tính chất của chất thải nhằm mục đích chính là giảm thiểu khả năng nguy hại của chất thải đối với môi trường. Công nghệ này rất phổ biến để thu hồi, tái chế chất thải đặc biệt là một số loại CTNH như dầu mỡ, kim loại nặng, dung môi.

Biện pháp tái chế, thu hồi chất thải bằng công nghệ hoá - lý thực sự chỉ mang lại hiệu quả kinh tế và môi trường đối với những nhà máy xử lý chất thải quy mô lớn, đầu tư công nghệ

hiện đại để có thể xử lý chất thải cho cả một vùng. Hiện tại kinh phí để đầu tư một nhà máy hoàn chỉnh rất lớn có thể lên đến vài chục triệu USD, nên Việt nam chưa có điều kiện xây dựng những nhà máy xử lý như vậy. Những năm tới, nếu có được sự đầu tư từ bên ngoài thì Việt Nam mới có thể xây dựng được những nhà máy xử lý CTNH cấp vùng. Ngoài ra việc lựa chọn địa điểm phù hợp để xây dựng nhà máy cũng còn phải cân nhắc đến.

Trong phương pháp xử lý hoá - lý có rất nhiều quá trình công nghệ khác nhau. Tuy nhiên, người ta thường kết hợp một số biện pháp với nhau để xử lý chất thải. Một số biện pháp hoá - lý thông dụng để xử lý chất thải như sau:

(i). Trích ly

Là quá trình tách các cấu tử ra khỏi hỗn hợp nhờ dung môi, mà dung môi này có khả năng hoà tan chọn lọc một số chất trong hỗn hợp đó. Trích ly chất hoà tan trong chất lỏng gọi là trích ly lỏng, trích ly trong chất rắn gọi là trích ly rắn.

Trích ly là quá trình khuyếch tán. Chất tan chuyển rời từ pha này sang pha khác để đạt sự phân bố cân bằng về nồng độ. Theo định luật phân bố thì tỷ số nồng độ giữa các chất trong 02 pha dung môi và pha lỏng ở nhiệt độ nhất định có giá trị không đổi, nghĩa là:

$$C_A / C_B = \varphi = \text{constant}$$

Ở đây:

$C_{A:}$ nồng độ của chất tan trong dung môi

$C_{B:}$ nồng độ của chất tan trong dung dịch

Hệ số phân bố (φ) được xác định bằng thực nghiệm và phụ thuộc vào tính chất của chất lỏng, nhiệt độ, thời gian trích ly và nồng độ của chất hoà tan. Hệ số phân bố càng lớn thì khả năng tách chất tan bằng dung môi đã chọn càng lớn. Với các loại nguyên liệu rắn, muốn tăng hiệu suất trích ly cần tăng bề mặt tiếp xúc giữa chúng và dung môi, điều này thực hiện được bằng cách nghiền nhỏ nguyên liệu.

Trong xử lý chất thải, quá trình trích ly thường được ứng dụng để tách hoặc thu hồi các chất hữa cơ có lẫn trong chất thải như dầu mỡ, dung môi, hoá chất bảo vệ thực vật... Sau khi trích ly người ta thường thu hồi lại dung môi bằng cách chưng cất hỗn hợp. Sản phẩm trích ly còn lại có thể được tái sử dụng hoặc xử lý bằng cách khác.

Ví dụ một số dung môi thường dùng trong quá trình trích ly như xăng, bu tan, benzen, toluen, ete etylic, etyl acetat, dicloetan, clorofoc....

(ii). Chưng cất

Là quá trình tách hỗn hợp chất lỏng bay hơi thành những cấu tử riêng biệt dựa vào độ bay hơi khác nhau ở những nhiệt độ sôi khác nhau của mỗi cấu tử chứa trong hỗn hợp đó bằng cách lập đi lập lại nhiều lần bay hơi và ngưng tụ.

Quá trình chưng cất dựa trên cơ sở là các cấu tử của hỗn hợp lỏng có áp suất hơi khác nhau. Khi đun nóng những chất có nhiệt đội sôi thấp hơi sẽ bay hơi trước và được tách riêng ra khỏi hỗn hợp.

(1). Chưng cất đôn giản: Đun nóng một lần hỗn hợp lỏng đến khi sôi có đưa hơi ra và làm nó ngưng tụ lại gọi là chưng cất đôn giản. Phương pháp này bao gồm:

- Chưng có hồi lưu một phần hoặc không hồi lưu
- Chưng bằng chân không đối với những chất khó bay hơi
- Chưng thăng hoa chuyển chất rắn sang trạng thái hơi

- Chưng lôi cuốn bằng hơi nước để tách ra những chất có nhiệt độ sôi rất cao và không hoà tan trong nước

- Chưng đẳng phí (hỗn hợp hoà tan, không tách riêng khi sôi): phương pháp này cần thêm một chất khác để thay đổi nhiệt độ sôi của một trong các cấu tử.

(2). Tinh luyện: quá trình chưng luyện nhiều lần trong một nhóm thiết bị để được những sản phẩm tinh khiết.

Trong thực tế xử lý chất thải quá trình chưng cất thường gắn với trích ly để tăng cường khả năng tách sản phẩm.

(iii). Kết tủa

Dựa trên phản ứng tạo sản phẩm kết tủa lắng giữa chất bẩn và hoá chất, từ đó có thể tách kết tủa ra khỏi dung dịch. Quá trình này thường ứng dụng để tách các kim loại nặng trong chất thải lỏng ở dạng hydroxyt kết tủa hoặc muối không tan. Ví dụ như việc quá trình tách Cr, Ni trong nước thải mạ điện nhờ phản ứng giữa $Ca(OH)_2$ với các Cr^{+3} (khử từ Cr^{+6}) và Ni^{+2} tạo ra kết tủa $Cr(OH)_3$, Ni $(OH)_2$ lắng xuống, lọc tách ra đem xử lý tiếp để trở thành Cr_2O_3 và $NiSO_4$ được sử dụng làm bột màu, mạ Ni.

(iv). Oxy hoá - khử

Là quá trình sử dụng các tác nhân oxy hoá - khử để tiến hành phản ứng oxy hóa khử chuyển chất thải độc hại thành không độc hoặc ít độc hại hơn. Các chất oxy hoá khử thường được sử dụng như là $Na_2S_2O_4$, $NaHSO_3$, H_2, $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, H_2O_2, O_3, Cl_2.

Trong thực tế xử lý chất thải, quá trình oxy hóa với các tác nhân khử như $Na_2S_2O_4$, $NaHSO_3$, H_2 thường được ứng dụng để xử lý các kim loại đa hoá trị như Cr - Mn; biến chúng từ mức oxyhoá cao dễ hoà tan như Cr^{+6} - Mn^{+7} trở về dạng oxyt bền vững; không hoà tan Cr^{+3}-Mn^{+4}, ngược lại quá trình khử với các tác nhân oxy hoá như $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, H_2O_2, O_3, Cl_2 cho phép phân hủy các chất hữu cơ nguy hại như phenol; mercaptan; thuốc BVTV và cả các ion vô cơ CN^- thành những sản phẩm ít độc hại hơn.

6.1.2.2. Công nghệ thiêu đốt

Đốt là một quá trình oxy hoá chất thải ở nhiệt độ cao. CTR và CTNH hữu cơ có thể xử lý hoặc trong những lò đốt chuyên dụng hoặc được phân hủy trong những quá trình công nghiệp nhiệt độ cao. Ví dụ, về quá trình này là việc sử dụng lò ximăng quay. Nói chung, chất thải được xử lý bằng quá trình đốt thông qua sự nhiệt phân đã từng được sử dụng đối với từng dạng chất thải cụ thể như cao su, plastic, giấy, da, cặn dầu, dung môi hữu cơ, rác sinh hoạt, bệnh phẩm… Nhưng nhiệt phân không thể được xem là một công nghệ quản lý chất thải đa năng.

(i). Sử dụng các lò đốt chuyên dụng để xử lý CTR và CTNH

Quá trình xử lý các chất thải hữu cơ có thể cháy được trong các lò đốt để biến chúng thành dạng khí hơi và tro.

Để đốt cháy hiệu quả chất thải trong lò đốt phải có 4 yêu cầu cơ bản như sau:

- Cung cấp đủ oxy cho quá trình nhiệt phân bằng cách đưa vào buồng đốt một lượng không khí dư .

- Khí hơi sinh ra trong quá trình cháy phải được duy trì lâu trong lò đốt đủ để đốt cháy hoàn toàn (thông thường ít nhất là 04 giây).

- Nhiệt độ đốt phải đủ cao, thông thường cao hơn 1000^0C hay 1100^0C đối với PCB.

- Yêu cầu trộn lẫn tốt các khí và khí cháy - xoáy.

a. Khả năng áp dụng lò đốt chuyên dụng ở Việt Nam

Ở Việt Nam hiện nay, biện pháp này đặc biệt được quan tâm để xử lý chất thải y tế vì tính an toàn vệ sinh của nó.

Mục tiêu của Việt Nam là sẽ trang bị lò đốt rác y tế cho tất cả các bệnh viện trên toàn quốc vào năm 2005. TP. Hồ Chí Minh đã trang bị lò đốt cho một số cơ sở sản xuất, bệnh viện, nhà hỏa táng, nhưng tỷ lệ còn thấp so với nhu cầu. Nguyên nhân chủ yếu do không đủ kinh phí đầu tư.

Qua thống kê trên cả nước, tỷ lệ các cơ sở công nghiệp trang bị lò đốt để tự xử lý chất thải còn rất thấp, và thực tế ở TP. Hồ Chí Minh số các cơ sở đã trang bị lò đốt rác còn đếm được trên đầu ngón tay.

b. Ưu nhược điểm của phương pháp

Theo đánh giá chuyên môn, xử lý rác bằng thiêu đốt có một số ưu điểm nổi bật hơn các biện pháp khác như:

1. Có khả năng giảm 90-95% trọng lượng chất thải hữu cơ để trở thành dạng khí trong thời gian ngắn. Nhưng quá trình xử lý thiêu đốt phải gắn với kiểm soát khí thải thì mới đạt được yêu cầu về bảo vệ môi trường.

2. Đối với các loại lò đốt công suất lớn, có thể thu hồi nhiệt dư trong khí thải để sử dụng cho các mục đích khác.

3. Phù hợp đối với những nơi không có nhiều đất chôn.

4. Hiệu quả cao đối với các loại chất thải hữu cơ chứa vi trùng dễ lây nhiễm, như xử lý xác người, súc vật, chất thải y tế.

Nhưng, công nghệ thiêu đốt cũng có những hạn chế như:

1. Đòi hỏi chi phí đầu tư ban đầu và chi phí vận hành, xử lý khí thải lớn

2. Việc thiết kế và vận hành lò đốt cũng rất phức tạp, liên quan đến chế độ nhiệt của lò. Lò đốt phải vận hành ổn định ở nhiệt độ 1000 - 1200^{o}C. Nếu nhiệt độ thấp hơn các chất hữu cơ khó phân hủy sẽ không cháy hết gây ra ô nhiễm môi trường, đặc biệt khi đốt các loại plastic ở nhiệt độ <1000^{o}C sẽ tạo ra sản phẩm phụ là chất Dioxin, đây là một chất hoá học bền vững rất độc hại cho môi trường.

3. Quá trình đốt có khả năng gây ô nhiễm môi trường không khí nếu khí thải không được kiểm soát hiệu quả.

Hiện nay, nhiều Viện, Trung tâm nghiên cứu ở trong nước đã chế tạo thành công các loại lò đốt rác y tế với giá thành thấp hơn nhiều lần so với nhập ngoại. Nhưng do hạn chế về nguồn kinh phí nên ngay cả với các loại lò đốt chế tạo trong nước cũng chưa có điều kiện để ứng dụng phổ biến.

(ii). Sử dụng lò nung ximăng để xử lý CTR và CTNH

Việc sử dụng lò nung Cliênker trong công nghệ sản xuất ximăng được ứng dụng ở nhiều nước Châu Âu để xử lý CTR và CTNH. Hiệu quả xử lý của lò nung rất cao, đồng thời lại có khả năng xử lý khối lượng lớn chất thải.

Theo lý thuyết thì tất cả các loại chất thải hữu cơ ở dạng rắn hoặc lỏng điều được thiêu hủy an toàn trong lò nung cliênker (1600-1800^{0}C). Các chất ô nhiễm hữu cơ sẽ bị thiêu hủy hoàn toàn (các khí hơi sinh ra có thời gian lưu dài 4-6 giây) để trở thành các chất vô cơ không

độc hại như CO_2, H_2O, SO_4^{2-}, NO_3^-, trong đó một số chất dạng khí sẽ theo ống khói ra ngoài, các thành phần khác sẽ tham gia vào quá trình hình thành ximăng.

Một số các chất thải là vô cơ có chứa kim loại nặng, axít, bazơ vô cơ cũng có thể xử lý được trong lò xi măng mà không hề làm ảnh hưởng đến chất lượng của ximăng. Các chất thải vô cơ này khi gặp nhiệt độ cao sẽ tham gia phản ứng nhiệt phân, trở thành các muối kép và oxít bền vững không độc hại trong ximăng.

Hiện nay rất nhiều tỉnh thành đang có nhà máy ximăng hoạt động, do vậy tiềm năng ứng dụng chúng để xử lý CTRCN và CTNH là rất lớn. Về mặt kinh tế, tính toán cho thấy xử lý chất thải bằng lò ximăng cho phép giảm tiêu hao nhiên liệu rất nhiều, trung bình đốt 50.000 tấn chất thải có thể tiết kiệm 30.000 tấn nhiên liệu. Tuy có nhiều triển vọng như vậy, nhưng để áp dụng được biện pháp này chắc chắn sẽ còn rất nhiều khó khăn lớn trong việc phối hợp tổ chức thực hiện giữa các địa phương với nhau, vấn đề hiệu quả kinh tế trong vận chuyển - xử lý chất thải, sự đồng tình của các nhà máy....

Nói tóm lại muốn thực hiện được điều này thì vai trò của Nhà nước trong việc đề ra chủ trương để thống nhất tổ chức thực hiện là hết sức quan trọng. Có thể thấy với công suất sản xuất của các nhà máy ximăng trong nước, Nhà nước hoàn toàn có thể kết hợp với các nhà máy này để quản lý CTRCN và CTNH một cách hiệu quả trên diện rộng. Hy vọng rằng trong một tương lai gần, bằng những biện pháp quản lý phù hợp hơn; việc ứng dụng lò nung ximăng để xử lý CTRCN và CTNH sẽ được sự quan tâm hưởng ứng của các cấp lãnh đạo Nhà nước.

6.1.2.3. Công nghệ Chôn Lấp

(i). Chôn lấp thông thường các chất hữu cơ dễ phân hủy

Đối với các chất thải hữu cơ dễ phân hủy có thể sử dụng biện pháp chôn lấp thông thường với 1 lớp chống thấm để xử lý. Biện pháp này ứng dụng nhiều để xử lý chất thải sinh hoạt vì rẻ tiền, hiệu quả cao lại ít gây ô nhiễm môi trường. Bản chất của phương pháp này là sử dụng các vi sinh vật yếm khí, hiếu khí để phân huỷ các chất hữu cơ thành các sản phẩm mùn chứa nhiều dinh dưỡng và có thể sử dụng làm phân bón cho cây trồng. Nếu rác được phân loại tốt, các bãi chôn lấp kiểu như thế này có thể được sử dụng lại nhiều lần.

Đối với CTR và đặc biệt là CTNH kể cả chất thải y tế, các nước không cho phép xử lý chung cùng với rác sinh hoạt. Ở nhiều nước nghèo tiêu chuẩn môi trường ít nghiêm ngặt hơn, có thể cho phép một số loại CTR không nguy hại như phế liệu xây dựng, phoi sắt thép, bao bì giấy hỏng....được thải bỏ chung với rác sinh hoạt. Còn lại hầu hết các nước phát triển họ đều xây dựng hệ thống quản lý CTR và CTNH riêng biệt, tách rời với rác thải sinh hoạt.

Hiện nay ở nhiều nước tiên tiến như Mỹ, Nhật Bản, Canada CTR và CTNH cũng có thể được xử lý bằng chôn lấp, nhưng yêu cầu thiết kế bãi chôn lấp CTR và CTNH phải cao hơn, an toàn so với chất thải sinh hoạt. Mức độ an toàn trong thiết kế bãi chôn tuỳ thuộc vào từng loại chất thải, thậm chí nhiều loại CTNH như hạt nhân, lây nhiễm phải được quản lý riêng, trước khi chôn lấp đặc biệt phải được cách ly an toàn bằng các vật liệu phù hợp như chì, bêtông nhiều lớp để chống phóng xạ.

(ii). Chôn lấp an toàn và hợp vệ sinh CTRCN và CTNH

Chôn lấp an toàn hợp vệ sinh là biện pháp tiêu hủy chất thải được áp dụng rất rộng rãi trên thế giới. Nhiều Quốc gia tiên tiến như Anh, Nhật cũng dùng biện pháp chôn lấp, kể cả một số loại chất thải nguy hiểm, lây nhiễm hoặc độc hại. Theo công nghệ này chất thải CTRCN, CTNH dạng rắn hoặc sau khi đã cố định ở dạng viên được đưa vào các hố chôn lấp có ít nhất

02 lớp lót chống thấm, có hệ thống thu gom nước rò rỉ để xử lý, có hệ thống thoát khí, có giếng khoan để giám sát khả năng ảnh hưởng đến nước ngầm.

a. Yêu cầu về địa điểm

Vấn đề lựa chọn được địa điểm xây dựng bãi chôn lấp CTRCN và CTNH sao cho an toàn về mặt môi trường là rất quan trọng. Khi lựa chọn địa điểm, người quy hoạch và thiết kế phải khảo sát địa điểm, tìm hiểu kỹ các yếu tố sau đây:

- Địa điểm phải cách xa các khu dân cư đô thị ít nhất 5km.
- Địa chất khu vực có ổn định không? Có hay xảy ra địa chấn hay động đất không ? Các lớp đất có khả năng chống thấm tốt hay không?
- Mực nước ngầm nông hay sâu? Dân cư gần khu vực này có sử dụng nước ngầm hay không?
- Chế độ thủy văn trong khu vực có ổn định không? Vấn đề ngập lụt có xảy ra thường xuyên không? Địa điểm có gần các nguồn nước mặt cấp cho sinh hoạt hay không?
- Vấn đề thoát nước có thuận tiện không?
- Giao thông có thuận tiện không?

Chỉ khi nào có được các câu trả lời đầy đủ về các yêu cầu đặt ra như ở trên, người thiết kế mới có đủ cơ sở để thiết kế chi tiết.

b. Thiết kế hố chôn lấp CTRCN và CTNH

Muốn sử dụng bãi chôn lấp một cách khoa học và hiệu quả, bãi chôn lấp phải được chia ra thành những khu riêng để chôn lấp các loại rác thải khác nhau: chất thải độc hại và không độc hại.

Về cơ bản các hố chôn có kết cấu dạng hình chóp cụt chữ nhật, các thông số kích thước mỗi hố chôn bao gồm: chiều sâu, chiều rộng, chiều ngang và độ dốc vách hố.

b1. Chiều sâu và chiều cao

Chiều sâu là khoảng cách từ mặt đáy hố tới mặt đất hiện tại, còn chiều cao của hố là khoảng cách từ mặt đất hiện tại tới mặt hố chôn sau khi gia cố. Tổng cộng chiều sâu và chiều cao được gọi là chiều sâu toàn thể của hố chôn, còn chiều sâu hữu dụng là chiều sâu của lớp chất thải được chôn lấp.

Chiều sâu và chiều cao của hố được xác định trên cơ sở các yếu tố phụ thuộc sau:

- Chiều sâu toàn thể càng lớn sẽ cho phép giảm được diện tích mặt bằng cần thiết cho việc chôn lấp. Hay nói cách khác, chiều sâu toàn thể càng lớn sẽ kéo dài được thời gian sử dụng của bãi rác.
- Chiều sâu của hố chôn lấp rác không được quá sâu, mặt đáy của hố rác và các công trình xây dựng phụ trợ phải cao hơn mực nước ngầm mao dẫn cao nhất trên 1 m.
- Chiều sâu lớn sẽ kéo theo phải xây dựng các hệ thống thu gom và xử lý nước từ bãi rác sẽ sâu, như vậy sẽ gây toán kém.
- Chiều cao của mỗi hố chôn sẽ kéo theo chiều cao của các công trình phụ trợ như đường vận chuyển, hệ thống thoát nước mưa, đê bao,... và đất để nâng chiều cao.

Chiều sâu cực đại của hố chôn lấp được xác định theo mực nước ngầm mao dẫn cao nhất và phương thức thu gom nước rò rỉ. Thông thường được tính như sau:

$$H = h - (1,2 + 0,3 + 0,6) - 1$$

Trong đó:

- 1,2 và 0,3 là chiều cao tạo độ dốc ống thu gom
- 0,6 là đường kính ống thu gom nước về giếng thu
- 1 là khoảng cách cần thiết từ mực nước ngầm tới công trình
- h là chiều cao của mực nước ngầm mao dẫn cao nhất

Ví dụ với chiều cao mực nước ngầm là 7,5 m, ta có được chiều cao chôn rác là 4,4 m, chiều cao lớp che phủ phải chọn là 2m, chiều cao lớp lót là 1,2 m.

b2. Phương án thu gom nước rò rỉ:

Các khu vực chôn lấp các loại rác trơ (không chứa các chất hữu cơ dễ phân hủy) không yêu cầu hệ thống thu gom nước rác. Đối với rác thải có chứa các chất độc hại, tùy theo loại chất thải mà có biện pháp chôn lấp và thu gom nước thải thích hợp.

Hệ thống thu gom nước rác phải bao gồm: các đường ống thu gom trong các hố chôn lấp, thoát nước xung quanh bãi, trạm bơm và hồ thu nước rác.

Hệ thống các đường ống thu gom nước rác trong bãi được đặt trên lớp cao su chống thấm chính và lớp đất sét hỗ trợ, dưới các lớp rác, đất và vải bảo vệ là lớp cát sỏi để tạo điều kiện cho nước thoát nhanh chóng trên mặt hố và bảo vệ đường ống khi vận hành hố chôn lấp. Các đường ống phải được thiết kế thẳng, không quá dài và có độ dốc không nhỏ hơn 0,5% (với ống F>200).

Rãnh thoát nước phải được bố trí xung quanh bãi và các hố chôn lấp, đảm bảo nước mưa thoát nhanh, không chảy vào các hố chôn để hạn chế lưu lượng nước rác.

Nước rác phải được đưa về hồ thu gom và phải được bơm lên xử lý trước khi đưa hệ thống tiêu thoát chung.

b3. Thu gom khí gas

Đối với bãi chôn lấp CTR và CTNH, do có khối lượng rác hữu cơ dễ phân huỷ đưa vào chôn lấp thường không lớn, vị trí lựa chọn lại cách xa khu dân cư cho nên không nhất thiết phải thu gom khí gas, nhất là khi điều kiện kinh phí còn hạn chế.

Để hạn chế sự phát tán chất thải; khí gas từ bãi chôn lấp, xung quanh bãi rác phải có vùng đệm cây xanh, tối thiểu phải có 1 lớp cây tán lớn

b4. Kết cấu bề mặt

Diện tích mặt bằng mỗi hố chôn lấp rác phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Tỷ lệ diện tích sử dụng hữu ích phải lớn nhất. Tỷ lệ diện tích sử dụng hữu ích của bãi rác là tỷ lệ giữa tổng diện tích sử dụng hữu ích của các hạng mục công trình so với tổng diện tích mặt bằng của bãi rác. Tức là kết cấu bề mặt hố chôn phải phù hợp với mặt bằng lựa tổng thể của bãi rác.
- Kích thước kết cấu của mặt bằng hố chôn phải sao cho chỉ số bề mặt gia cố chống thấm, chịu lực nhỏ nhất (Sm). Chỉ số bề mặt gia cố chống thấm, chịu lực được xác định bằng tỷ số tổng diện tích bề mặt cần gia cố so với tổng thể tích của hố chôn. Với một quy mô (thể tích) hố chôn nhất định thì kết cấu bề mặt hình vuông có Sm nhỏ nhất.
- Đảm bảo yêu cầu vệ sinh môi trường: Với mặt bằng mỗi hố chôn lấp lớn sẽ kéo theo là thời gian hoạt động chôn lấp sẽ dài. Thời gian hoạt động chôn lấp của mỗi hố chôn kéo dài sẽ ảnh hưởng tới vệ sinh môi trường, bởi vì trong thời gian hoạt động chôn lấp thì hầu như không thể tách riêng nước mưa trên mặt bằng hố chôn. Nếu diện tích của hố chôn

lớn sẽ thì lượng nước mưa trên mặt hố chôn sẽ lớn và lượng nước thải sinh ra do nước mưa ngấm qua rác sẽ lớn.

- Chiều dài của hố chôn lấp phải có độ lớn tối thiểu bằng chiều dài đoạn đường vận chuyển rác xuống hố và khúc quay của xe. Nếu chiều cao hữu dụng của hố chôn lấp là 5 m và độ dốc vách hố là 2/3 thì chiều dài tối thiểu phải đạt là 66 m (độ dốc của đường là 10%).

- Chiều rộng của hố chôn phải có độ lớn tối thiểu sao cho đảm bảo các phương tiện gia công hố và vận chuyển, chôn lấp rác dễ ràng.

b5. Độ dốc vách

Độ dốc vách hố phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Địa chất công trình khu vực dự án
- Lượng mưa và chế độ mưa
- Công nghệ chôn lấp và khả năng gia công bề mặt.

Nhìn chung, độ dốc vách lớn cho phép giảm được diện tích mặt vách, dễ thoát nước nhưng khó gia công và dễ sụp lở khi vận hành. Có thể đề nghị độ dốc phù hợp là 2/3.

b6. Thiết kế phương án chống thấm

Các nguyên tắc và yêu cầu chung:

- Nước thấm ra từ rác được tự thấm tới hệ thống ống thu gom, nước luôn được thu gom triệt để trong mọi trường hợp.
- Kết cấu chống thấm phải đảm bảo thời gian sử dụng lớn hơn 10 năm.
- Vật liệu chống thấm phải không bị ăn mòn (hoặc ăn mòn chậm) do các chất ô nhiễm trong nước thải và các chất xâm thực từ đất, có độ bền chống ăn mòn hóa học trên 10 năm.
- Vật liệu chống thấm phải có độ bền cơ học tốt chống lại các lực nén, ép, uốn, lún khi vận hành hố chôn lấp, đặc biệt trong thời gian hoạt động chôn lấp.

Kết cấu chống thấm phải thuận lợi cho việc gia công và sử dụng. Các vật liệu chống thấm phải rẻ tiền, có sẵn trên thị trường hoặc dễ gia công với nguồn nguyên liệu đã có và không gây tác động phụ với môi trường cũng như con người. Chọn vật liệu chống thấm là các tấm polyme (cao su lưu hóa hoặc nhựa polyetylen)

(iii). Cố định và hoá rắn Chất Thải Nguy Hại trước khi chôn lấp an tòan

Cố định là quá trình thêm những chất liệu khác vào chất thải để làm thay đổi tính chất vật lý, giảm độ hoà tan, giảm độ lan truyền chất thải độc hại ra môi trường. Biện pháp cố định thường áp dụng trong trường hợp không thể sử dụng các biện pháp cải tạo sinh học hay đốt chất thải.

Hoá rắn là quá trình chuyển chất thải thành dạng rắn bằng các chất phụ gia khác. Những chất phụ gia thêm vào có tác dụng làm tăng sức bền, giảm độ nén, giảm độ thẩm thấu chất thải. Kỹ thuật này này được áp dụng để cải tạo các khu chứa CTNH, xử lý đất bị ô nhiễm, hoá rắn chất thải công nghiệp.

Như vậy, cố định và hoá rắn có thể được coi là quá trình xử lý trong đó các chất ô nhiễm liên kết một phần hoặc toàn phần với các chất phụ gia, các chất liên kết hoặc một số cất khác.

Hiểu một cách đôn giản hơn, cố định và hoá rắn trong quản lý CTNH là quá trình đóng rắn CTNH ở dạng viên để an toàn khi chôn lấp. Vật liệu để đóng rắn phổ biến là ximăng, hoặc có thể trộn thêm vào đó một vài chất vô cơ khác để tăng độ ổn định và kết cấu. Tỷ lệ xi măng phối trộn nhiều hay ít còn tuỳ thuộc vào từng loại CTNH cụ thể. Thông thường sau khi đóng rắn hoàn toàn, người ta sẽ tiến hành kiểm tra khả năng hoà tan của các thành phần độc hại trong mẫu; bằng cách phân tích nước dịch lọc để xác định một số chỉ tiêu đặc trưng rồi so sánh với tiêu chuẩn;, nếu đạt tiêu chuẩn sẽ được phép chôn ỡ bãi rác công nghiệp; nếu không đạt thì phải tăng thêm tỷ lệ ximăng trong đó cho đến khi đạt tiêu chuẩn.

6.1.3 Các cơ sở có khả năng xử lý CTNH trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh.

Hiện có 12 công ty thu gom và xử lý CTNH trên địa bàn TPHCM, chi tiết về các công ty như sau.

Công ty TNHH Môi trường xanh là công ty tư nhân thành lập năm 1999 và là một trong những đơn vị quản lý CTNH lớn nhất thành phố hiện nay.Công ty đặt tại khu công nghiệp Lê Minh Xuân và tổ chức thu gom chất thải lỏng và rắn với đoàn 3 xe tải chuyên dụng chủ yếu từ các ngành công nghiệp sau :thuốc bảo vệ thực vật, điện / điện tử, dược phẩm và vận tải. Công ty vận hành một lò đốt tại khu công nghiệp Lê Minh Xuân với công suất 2 tấn / ngày và chỉ nhận CTNH. Các thiết bị khác gồm 2 máy nghiền thuốc hỏng, một hệ thống chưng cất để xử lý chất thải lỏng và một hệ thống xử lý nước thải. Hiện tại, đơn vị có một lượng chất thải quá tải lớn phải lưu trữ mà chủ yếu là bùn chứa kim loại nặng và tro từ lò đốt được lưu giữ tại một địa điểm gần nhà máy, công ty chưa nhận được lời than phiền nào từ phía cộng đồng địa phương.

Công ty môi trường Việt –Úc : Đây là công ty tư nhân được thành lập năm 2002. Đơn vị nhận thu gom CTNH rắn, lỏng và có 1 xe tải chuyên dụng 2,5 tấn để thu gom chất thải từ các ngành sau : dệt nhuộm, dược phẩm, điện và xi mạ. Công ty vận hành 2 lò đốt có công suất 2 tấn/ ngày và chỉ nhận CTNH. Lò còn lại chỉ nhận chất thải không nguy hại và có công suất 4 tấn /ngày. Những thiết bị khác bao gồm máy nghiền thuốc lá hỏng, hệ thống chưng cất để xử lý chất thải lỏng và hệ thống xử lý nước thải 5 m^3/ngày. Công ty chưa nhận được nhiều hợp đồng. Họ nhận được nhiều loại chất thải ví dụ như 3.000 tấn nhựa phản quang thải và 300 kg dây kéo phế thải và hiện không có lượng chất thải đáng kể phải lưu giữ đồng thời chưa nhận được lời than phiền nào từ cộng đồng. Công nhân đã không sử dụng đồ bảo hộ đầy đủ khi làm việc, hệ thống lò đốt cần phải thay đổi do thải nhiều khói đen khi hoạt động. Ngoài ra, công ty cũng phải xây dựng đầy đủ hệ thống thoát nước riêng khi rửa các thiết bị của mình.

- ✓ **Công ty TNHH Kim Danh** nằm trong quận Tân Bình TPHCM, đây là công ty tư nhân thành lập năm 2000 nhằm mục đích quản lý chất thải không nguy hại và được cấp giấy phép thu gom và lưu giữ CTNH năm 2001. Từ khi được cấp giấy phép đơn vị chưa nhận được hợp đồng nào về CTNH. Dự kiến mục tiêu chính về quản lý CTNH là ngành công nghiệp điện vì khả năng chính của công ty là chất thải tái sinh có chì. Tài sản của công ty bao gồm 2 cơ sở lưu giữ ở quận Thủ Đức và Tân Bình và 3 xe tải có thùng kín. Hiện tại, không có lượng chất thải đáng kể nào được lưu giữ, chủ yếu là chất thải có thể tái sinh như thùng carton, giấy…Công ty nói rằng không có tai nạn nào hay lời than phiền nào được đưa ra từ cộng đồng địa phương trong năm 2001. Tuy nhiên, hoạt động sức khỏe, an toàn và môi trường của cần được cải thiện, đặc biệt là khi công ty bắt đầu nhận CTNH.

✓ **Công ty TNHH Lê Hoàng Tuấn** nằm ở quận Thủ Đức TPHCM. Đây là đơn vị được thành lập năm 1999 và bắt đầu cungcấp dịch vụ từ cuối năm 2001. Công ty nhận thu gom CTNH rắn và lỏng với đoàn xe tải chuyên dụng gồm 3 chiếc có thùng kín, chủ yếu thu gom chất thải từ ngành điện. Họ vận hành một nhà máy tái sinh chì tại cơ sở. Các phương tiện khác gồm một cơ sở thu gom nước, một cơ sở xử lý nước thải, một hệ thống xử lý khí thải. Công ty hoạt động dược 3 năm và có vẻ tồn tại bền vững và hiện không có lượng chất thải quá tải phải lưu giữ. Công ty tuyên bố trong năm 2001 chưa có tai nạn hay lời than phiền nào được đưa ra. Tuy nhiên, môi trường làm việc và sức khỏe của công nhân cần được cải thiện.

✓ **Công ty TNHH Tân Đức Thảo** nằm ở quận Bình Chánh TPHCM. Đây là đơn vị tư nhân được thành lập năm 2001 nhằm thu gom CTNH rắn và lỏng. Công ty có 01 xe tải chuyên dụng có thùng kín và 02 xe tải có thùng mở chủ yếu thu gom từ các ngành sau: thuốc bảo vệ thực vật, dược phẩm, sơn. Công ty vận hành một bãi xử lý trong quận Bình Chánh. Lò đốt này có công suất 2 tấn/ngày và chỉ nhận CTNH. Những phương tiện khác bao gồm máy tái chế sơn và dung môi, hệ thống xử lý khí thải. Tuy nhiên, công ty không có hệ thống xử lý nước thải. Công ty đã hoạt động gần 2 năm và hiện không có nhiều chất thải phải lưu giữ do không có nhiều hợp đồng.Những chất thải phải lưu giữ là thùng chứa dung môi, sơn và tro từ lò đốt đang chờ thu gom. Công ty tuyên bố rằng chưa có tai nạn hay lời than phiền nào được đưa ra.

✓ **CITENCO** nằm ở quận I TPHCM. Đây là công ty nhà nước thành lập năm 1975 nhằm thu gom chất thải nguy hại rắn và lỏng với đoàn xe 225 xe tải các loại. Công ty thu gom rác thải y tế từ các bệnh viện, phòng khám có kí hợp đồng. Đồng thời thu gom và vận chuyển rác sinh hoạt đến bãi chôn lấp. Công ty vận hành một lò đốt tại Bình Hưng Hòa, huyện Bình Chánh có công suất 7 tấn /ngày và chỉ nhận chất thải y tế nguy hại. Lò đốt đang hoạt động hết công suất. Những phương tiện khác bao gồm nhà máy xử lý nước thải và hệ thống xử lý khí thải. Công ty cho biết đã có 18 tai nạn xảy ra trên đường đến nơi tiêu hủy/ xử lý và nhận được những lời than phiền từ cộng đồng địa phương chủ yếu là các hoạt động thu gom chậm trễ. Hoạt động an toàn và sức khỏe của công nhân cũng như vấn đề môi trường của công ty cần cải thiện nhiều.

✓ Công ty xử lý chất thải thành phố - **HOWADICO**. Công ty chỉ nhận cung cấp dịch vụ tiêu hủy cho chất thải sinh hoạt và chất thải công nghiệp không nguy hại.

✓ Hợp tác xã Giao thông và Vận tải cơ khí nằm ở quận Thủ Đức TPHCM. Đây là công ty nhà nước thành lập năm 1997, đơn vị chỉ lưu giữ và xử lý cặn dầu và nước thải chứa dầu. Các khách hàng chính là công ty cung cấp dịch vụ tàu biển ngoài khơi. Công ty xác nhận rằng họ không thu gom và vận chuyển dầu ngoài khơi về xử lý. Tuy nhiên, những người có trách nhiệm của công ty đóng tàu Vũng Tàu nói rằng chính công ty này là đơn vị trực tiếp thu gom và vân chuyển chất thải từ tàu dầu về Thành phố Hồ Chí Minh. Sự thiếu chắc chắn và rõ ràng này là vấn đề lớn, nhất là trong trường hợp có tai nan, đổ tràn trong quá trình vận chuyển. Công ty cũng vận hành một cơ sở tách dầu khỏi nước và sản xuất 20 tấn nhiên liệu đốt từ dầu mỗi ngày. Đay là đơn vị duy nhất trong khu vực có sản xuất nhiên liệu từ cặn dầu và nước thải. Họ bán những bánh dầu này cho các công ty sản xuất gạch men, thủy tinh. Công ty đã hoạt động 5 năm và có vẻ tồn tại bền vững. Lượng chất thải mà công ty lưu giữ gồm toàn cặn dầu khoảng 1.000 tấn. Công ty tuyên bố chưa có lời than phiền nào được ghi nhận.

- ✓ Công ty xây dựng và môi trường quốc tế – **IEC** mới thành lập tháng 4 năm 2002. Công ty chưa đăng kí nhận thu gom CTNH.

Các công ty dưới đây cũng có giấy phép thu gom và xử lý CTNH:

- ✓ Công ty TNHH thương mại và tiêu hủy chất thải Thành Lập.
- ✓ Trung tâm nghiên cứu công nghệ và thiết bị công ntghiệp.
- ✓ Công ty TNHH Teasung là công ty 100% vốn nước ngoài.
- ✓ Cơ sở Ngọc Thu.

Nếu mỗi công ty có khả năng thực hiện hết công suất xử lý của mình thì lượng CTNH được xử lý mỗi ngày khoảng 24 tấn. Con số này thực tế đã không được như vậy. Với lượng phát sinh CTNH hiện nay thì toàn thành phố mỗi ngày thải ra 122 tấn(số liệu năm 2002). Như vậy, 98 tấn chất thải mỗi ngày tương đương 35600 tấn mỗi năm không thể được lưu giữ toàn bộ. Việc lưu giữ CTNH an toàn cần phải có điều kiện cơ sở vật chất đảm bảo, CTNH còn là tác nhân dễ gây là tai nạn hay cháy nổ. Việc thải bỏ CTNH theo con đường chôn lấp như chất thải thông thường hay được đổ bỏ bất hợp pháp là điều hiển nhiên xảy ra.

CHƯƠNG 7: SỰ CỐ VÀ ĐÁNH GIÁ, PHÒNG TRÁNH SỰ CỐ VỚI CHẤT THẢI NGUY HẠI

7.1.SỰ CỐ MÔI TRƯỜNG DO CHẤT THẢI NGUY HẠI

Định nghĩa về sự cố môi trường

Theo Luật Bảo vệ Môi trường của Việt Nam: "*Sự cố môi trường là các tai biến hoặc rủi ro xảy ra trong quá trình hoạt động của con người hoặc biến đổi bất thường của thiên nhiên, gây suy thoái môi trường nghiêm trọng*".

Sự cố môi trường có thể xảy ra do:

- Bão, lũ lụt, hạn hán, nứt đất, động đất, trượt đất, sụt lở đất, núi lửa phun, mưa axit, mưa đá, biến động khí hậu và thiên tai khác;
- Hoả hoạn, cháy rừng, sự cố kỹ thuật gây nguy hại về môi trường của cơ sở sản xuất, kinh doanh, công trình kinh tế, khoa học, kỹ thuật, văn hoá, xã hội, an ninh, quốc phòng;
- Sự cố trong tìm kiếm, thăm đò, khai thác và vận chuyển khoáng sản, dầu khí, sập hầm lò, phụt dầu, tràn dầu, vỡ đường ống dẫn dầu, dẫn khí, đắm tàu, sự cố tại cơ sở lọc hoá dầu và các cơ sở công nghiệp khác;

Sự cố trong lò phản ứng hạt nhân, nhà máy điện nguyên tử, nhà máy sản xuất, tái chế nhiên liệu hạt nhân, kho chứa chất phóng xạ

7.2. ĐÁNH GIÁ SỰ CỐ DO CHẤT THẢI NGUY HẠI

Các đặc tính dễ cháy, dễ nổ, ăn mòn, phản ứng, đôc hại mà chất thải nguy hại có thể tác động xấu đến sức khỏe con người, các sinh vật, gây nguy hiểm cho các công trình xây dựng và phá hủy môi trường sống tự nhiên. Các tác động lên sinh vật, con người hoặc môi trường được chia làm hai loại:

Tác động tức thời: do sự giải phóng CTNH ra môi trường bởi sự cố bất thường hoặc do tình trạng quản lý không tốt.

Tác động lâu dài: do sự xâm nhập và tích lũy của chất nguy hại trong cơ thể người.

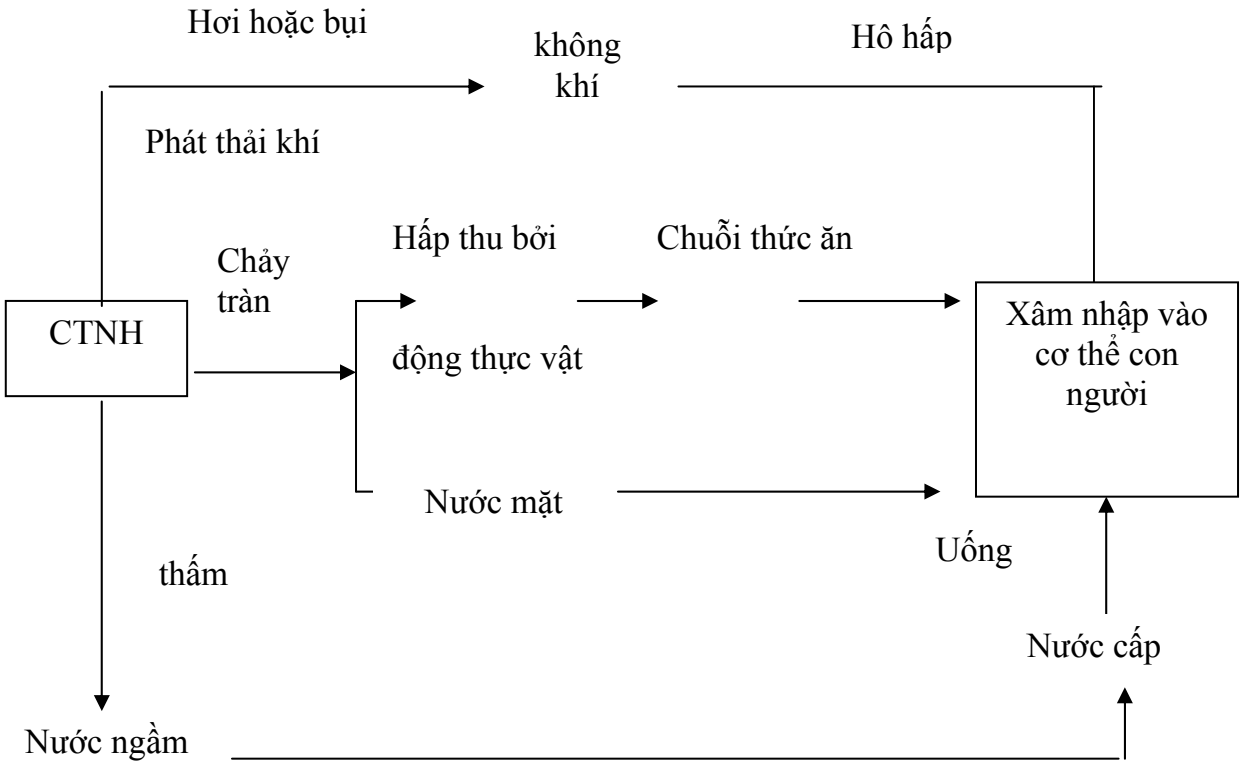
7.2.1. Tác động tức thời

Các CTNH dễ cháy nổ và các chất ăn mòn, các chất phản ứng mạnh, chất có độc tính cao thuộc nhóm có tác động tức thời. Các chất dễ cháy nổ có thể dẫn đến các sự cố cháy nổ gây thiệt hại về người và tài sản, gây đình trệ sản xuất…Ngoài ra, các đám cháy cũng giải phóng vào môi trường một lượng lớn các chất ô nhiễm, gây nên các tác động tác động đến môi trường sống của con người và hệ sinh thái. Các sản phẩm khác của quá trình cháy có thể là mối nguy hại khác của sự cháy nổ. Một ví dụ cụ thể là CO cớ thể gây bệnh chết người hoặc nó làm cho máu mất khả năng vận chuyển oxy. Các chất độc khác như SO_2, HCl… tạo ra từ quá trình đốt cháy các hợp chất có chứa lưu huỳnh hoặc Clo. Một quá các chất hữu cơ khác là andehit là sản phẩm trung gian của quá trình đốt cháy không hoàn toàn, ngoài ra quá trình đốt cháy không hoàn toàn còn tạo ra các hợp chất đa vòng thơm có khả năng gây ung thư.

Mối nguy hại của CTNH lên con người và môi trường

Nhóm	Tên nhóm	Nguy hại đối với người tiếp xúc	Nguy hại đối với môi trường
1	Chất thải dễ bắt lửa, dễ cháy	Hỏa hoạn, gây bỏng	Gây ô nhiễm không khí Các loại này ở thể rắn khi cháy có thể sinh ra các sản phẩm cháy độc hại.
2	Chất ăn mòn	An mòn, gây phỏng, hủy hoại cơ thể khi tiếp xúc.	ô nhiễm không khí và nước gây hư hại vật liệu
3	Chất thải dễ nổ	Gây tổn thương đến sức khỏe do sức ép, gây bỏng, dẫn tới tử vong	Phá hủy công trình Sinh ra các chất ô nhiễm môi trường đất, không khí, nước
4	Chất thải dễ oxy hóa	Gây cháy nổ khi xảy ra phản ứng hóa học Anh hưởng đến da, sức khỏe.	Gây ô nhiễm nước, đất
5,6	Chất độc	Anh hưởng mãn tính và cấp tính đến sức khỏe	Gây ô nhiễm nước, đất
7	Chất lây nhiễm	Lan truyền bệnh	Một vài hậu quả về môi trường

Các chất phản ứng, các chất oxy hóa mạnh tiềm ẩn các nguy cơ cho con người hơn là cho môi trường do chúng không bền, dễ bị phân hủy hoặc chuển hóa thành các chất khác. Quá trình phản ứng đó có thể phát sinh nhiệt, gây cháy nổ hoặc giải phóng các chất có tính độc vào môi trường hay tạo điều kiện cho các phản ứng cháy nổ xảy ra ở những chất khác. CTNH thường ăn mòn vật liệu gây hư hỏng các công trình, thùng chứa, nhà kho. Các chất ăn mòn còn có thể gây ra ăn mòn khi tiếp xúc với cơ thể con người đặc biệt là da. Trong các chất này có những chất gây bỏng rộp, tác động dị ứng bề mặt hoặc gây hại tới lớp biểu bì nằm sâu bên trong.



Sơ đồ các tuyến xâm nhập chất thải nguy hại vào cơ thể con người

7.2.2.Tác động lâu dài

7.2.2.1. Sự tiếp xúc và tích lũy CTNH đối với con người

Sự phát thải các thành phần chất thải nguy hại ra môi trường bên ngoài có thể thông qua các quá trình bay hơi, lan truyền theo dòng nước, thấm. Nước mặt bị ô nhiễm kéo theo sự ô nhiễm của đất và không khí. CTNH được chôn lấp ở những bãi rác không hợp vệ sinh rò rỉ gây ô nhiễm đất, nước mặt và nước ngầm.

CTNH có thể ảnh hưởng trực tiếp qua con người thông qua các tuyến hô hấp, tiêu hóa hay qua da, mắt.

Sau đây là một số chất độc ảnh hưởng lớn đến sức khỏe con người cùng các tác động môi trường cụ thể:

a. Dung môi:

Các dung môi hữu cơ có thể tan trong môi trường mỡ cũng như nước. Các dung môi thân mỡ khi tan trong môi trường sẽ tích tụ trong mỡ bao gồm cả hệ thần kinh. Hơi của dung môi rất dễ được hấp thu qua phổi . có nhiều loại dung môi hữu cơ gây độc tính cấp và mãn tính cho con người và động vật khi tiếp xúc.

Một số dung môi hữu cơ thường gặp là benzen, toluen, xylen, etylbenzen, xyclohexan. Các dung môi này có thể hấp thụ qua phổi và qua da. Khi tiếp xúc ở liều cao gây độc tính cấp suy giảm thần kinh trung ương, gây chóng mặt, nhức đầu, ngộp thở dẫn đến rối loạn tiêu hóa. Benzen tích lũy trong các mô mỡ và tủy xương gây bệnh bạch cầu, xáo trộn AND di truyền. Liều hấp thụ benzen từ 10-15 mg có thể tử vong. Các dung môi kia có tác dụng độc hại tương tự nhưng độc tính thấp hơn.

b. Các hydrrocacbon

Các chất halogen hóa chủ yếu là nhóm clo hữu cơ, chúng đều là các chát dễ bay hơi và rất độc, đặc biệt chúng dễ gây mê, gây ngạt, ảnh hưởng đến hệ thần kinh, gan thận như triclometan, tetra clorocacbon, tricloroetylen…các hợp chấ phức tạp còn có khuynh hướng tích tụ trong cơ thể động thực vật khi hấp thu chúng như PCBs, DDT...

c. Các kim loại nặng

Các kim loại nặng gây hại đáng kể cho môi trường. Với hàm lượng cao chúng gây rối loạn, ức chế hoạt động của sinh vật. Tuy nhiên tác động nguy hại đáng quan tâm của chúng là lên sưc skhỏe con người. Do sự xâm nhập của chúng vào cơ thể diễn ra trong thời gian dài nên khó có thẻ phát hiện và ngăn ngừa.

Một số kim loại nặng tiêu biểu là Cr (VI), thủy ngân, As, Cd

d. Các chất có độc tính cao

Các chất có độc tính cao gây ngộ độc hoặc gây tử vong cho người nếu xâm nhập và tích lũy trong cơ thể dù với lượng nhỏ. Dưới đây là một số độc chất thường gặp:

- Chất rắn: antimon, cadmi, chì, bery, asen, selen, muối cyanua và các hợp chát của chúng.
- Chất lỏng: thủy ngân, dung dịch các chất rắn ở trên, hợp chất vòng thơm…
- Chất khí: hydrocyanua, photgen, khí halogen, dẫn xuất của halogen…

Một số chất gây đột biến ở người và động vật hữu nhũ, gây ra các tác động lâu dài lên sức khỏe con ngườ và môi trường như carcinogens, asbetos. PCBs…

Do tác động mà chất thải gây ra cho con người và môi trường rất lớn và không thể đo lường trước được nên việc quản lý chặt chẽ CTNH là điều tất yếu.

Chất thải nguy hại trước khi xâm nhập vào cơ thể con người thông qua các con đường:

- Hô hấp
- Qua da

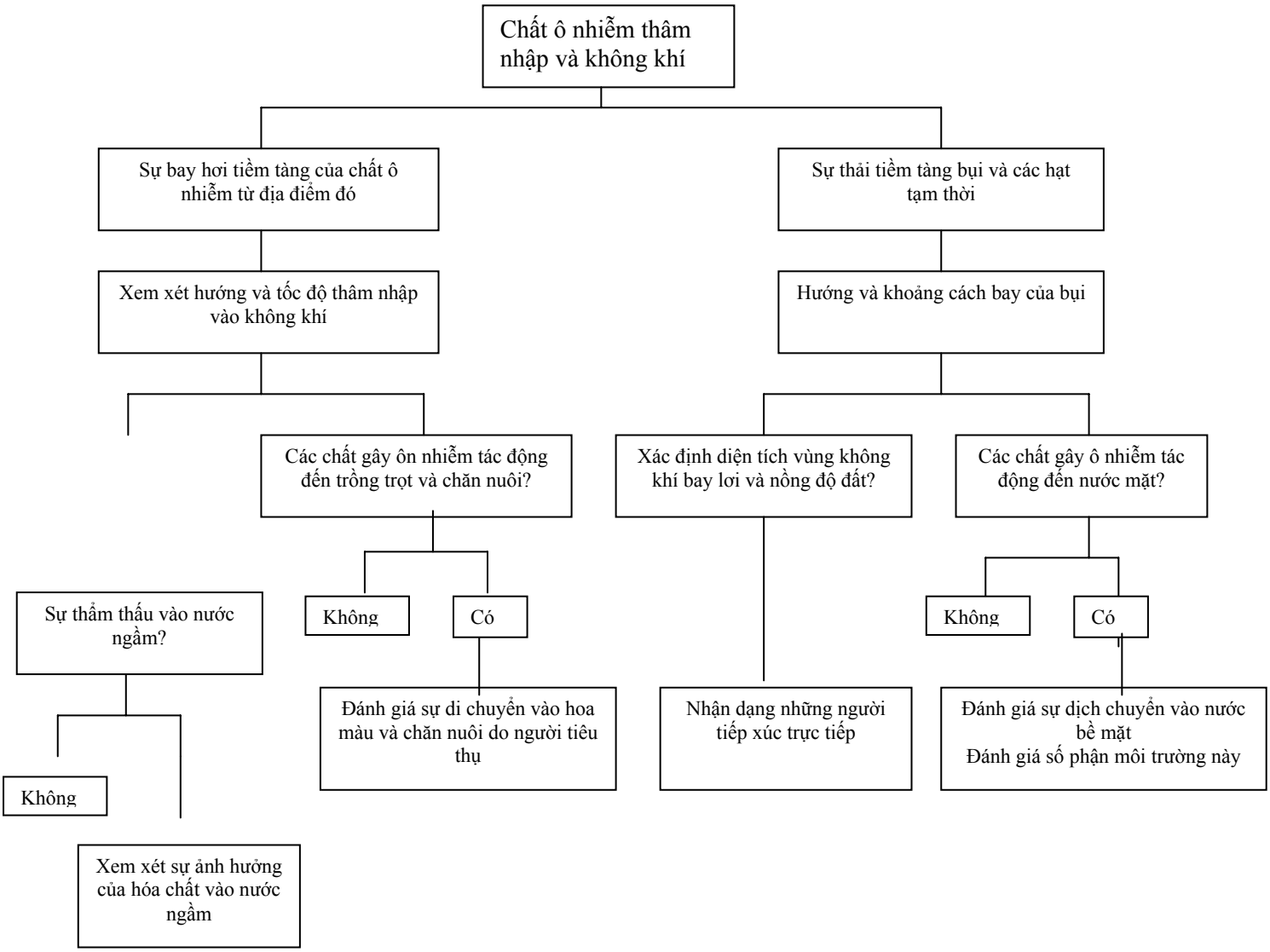
- Qua hệ tiêu hóa

Chất nguy hại toàn tại trong môi trường đất, nước, khí, thực phẩm, nước uống.

7.2.2.2. Sự biến đổi CTNH vào môi trường

CTNH trước khi xâm nhập vào cơ thể con người được biến đổi như sau:

A. Từ môi trường không khí:



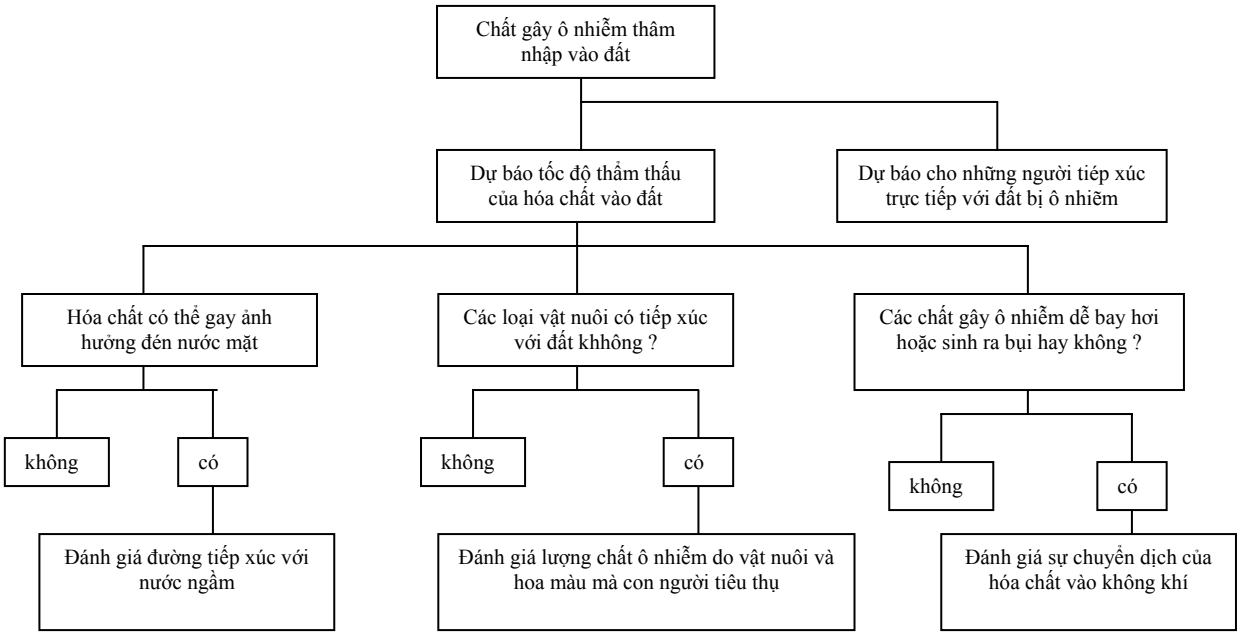
Sự vận chuyển chất thải nguy hại trong môi trường không khí

CTNH đi vào không khí thông qua sự hóa hơi từ môi trường đất, nước, từ sự chất thải rắn hay được thải ra từ ống khói các nhà máy. Sau đó chất thải có sự biến đổi trong môi trường

không khí, sự biến đổi đó có thể là sự kết hợp với bụi, hơi nước, các thành phần khác có trong khí quyển. Thời gian tồn tại cũng như điều kiện nhiệt độ, độ ẩm sẽ quyết định sự biến đổi của chất ô nhiễm. Chất ô nhiễm có thể mất đi do biến đổi, sa lắng vào môi trường đất, nước hoặc sự hấp thụ của con người và động thực vật.

Chất nguy hại đi vào cơ thể con người thông qua việc con người sử dụng trực tiếp các thực phẩm bị nhiễm độc hoặc tiếp xúc bằng cách hít thở. Mức độ gây độc của chất nguy hại tùy thuộc vào bản chất của chất ô nhiễm và mức độ đào thải chất đôc của cơ thể con người.

Từ môi trường đất:



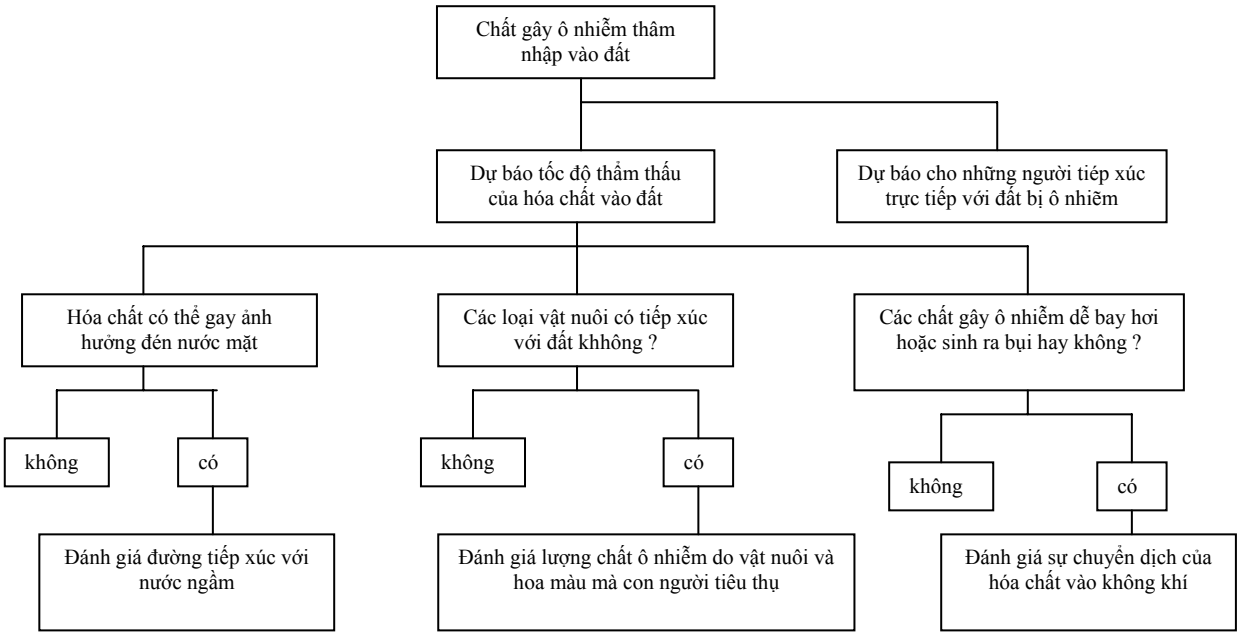
Sự vận chuyển chất thải nguy hại sự trong môi trường đất

Chất nguy hại có trong môi trường đất có thể do sự sa lắng từ không khí hoặc sự thải bỏ trực tiếp từ chất thải rắn hay chất lỏng nguy hại. Chất nguy hại đi vào cơ thể người thông qua thực phẩm nhiễm độc hay do sự tiếp xúc trong quá trình hoạt động.

c. Từ môi trường nước:

Chất nguy hại trong môi trường nước toàn tại do sự sa lắng từ không khí hoặc do sự thải bỏ thẳng vào dòng nước. Chất nguy hại khi vào môi trường có sự biến đổi mà nó có thể gia

tăng mức độ độc hay suy giảm. Chất nguy hại xâm nhập cơ thể người thông qua thực phẩm bị nhiễm độc hay tiếp xúc trực tiếp.



Đánh giá số phận chất thải nguy hại và sự vận chuyển trong môi trường nước

CHƯƠNG 8: CÔNG CỤ PHÁP LÝ VÀ CHÍNH SÁCH QUẢN LÝ CHẤT THẢI RẮN VÀ CHẤT THẢI NGUY HẠI

8.1 CÁC CÔNG CỤ PHÁP LÝ QUẢN LÝ CTR VÀ CHẤT THẢI NGUY HẠI

Quản lý chất thải nguy hại là hoạt động kiểm soát chất thải nguy hại kể từ khi phát sinh đến khi được xử lý đến bước cuối cùng.

Có nhiều cách thức để lựa chọn khi thực hiện quản lý chất thải nguy hại tuy nhiên để đạt được hiệu quả thì trong đa số các trường hợp thì cần phải sử dụng tổng hợp các phương pháp.

8.1.1. Các phương pháp quản lý

Cơ cấu chính sách mục đích là phát triển và tập hợp một cách toàn diện chính sách quản lý chất thải với các đối tượng chính sách có thể đạt được.

Công cụ:

- Mục tiêu giảm thiểu
- Chính sách chất thải đặc biệt
- Khuyến khíchMục tiêu giảm thiểu
- Chính sách chất thải đặc biệt
- Khuyến khích
- Hình phạt
- Trợ giá và kế hoạch phát triển công nghiệp
- Trợ giá và kế hoạch phát triển công nghiệp

8.1.2. Cơ cấu luật mục đích là tạo nên cơ sở pháp lý thống nhất, đảm bảo môi trường công bằng với các đối tượng.

Công cụ:

- Luật bảo vệ môi trường
- Quyết định 155 về quản lý chất thải nguy hại
- Các tiêu chuẩn về phân loại, dấu hiệu cảnh báo đối với CTNH.

8.1.3. Công cụ hành chánh mục đích là thực hiện và hỗ trợ việc thi hành cơ cấu luật và cơ cấu chính sách.

Công cụ:

- Các giấy phép

- Thanh tra, giám sát
- Xử phạt, thu hồi giấy phép.

8.1.4. Giáo dục cộng đồng mục đích là nâng cao nhận thức, nhiệm vụ và trách nhiệm của cộng đồng về quản lý chất thải.

Công cụ:

- Chiến dịch truyền thông chung
- Chương trình truyền thanh, truyền hình
- Các thông tin báo chí, tờ rơi, áp phích
- Chương trình dạy trong các trường học

8.1.5. Cơ cấu kinh tế mục đích là tạo tình trạng kích thích về kinh tế cũng như sự ổn định về thị trường.

Công cụ:

- Các loại phí, thuế
- Các khoản cho vay, trợ giúp
- Giấy phép xả thải
- Tạo thị trường

8.1.6. Hệ thống kĩ thuật mục đích đảm bảo tách chất thải khỏi dòng luân chuyển và đưa về trạng thái ít độc hại sau đó sẽ được thải bỏ.

Công cụ:

- Thu gom, vận chuyển
- Chế biến và xử lý
- Phục hồi năng lượng
- Thải bỏ phần còn lại

1.4.1.7 Hệ thống thông tin mục đích là tăng cường sự hiểu biết về chất thải cũng như nắm bắt kịp thời tình trạng hiện tại.

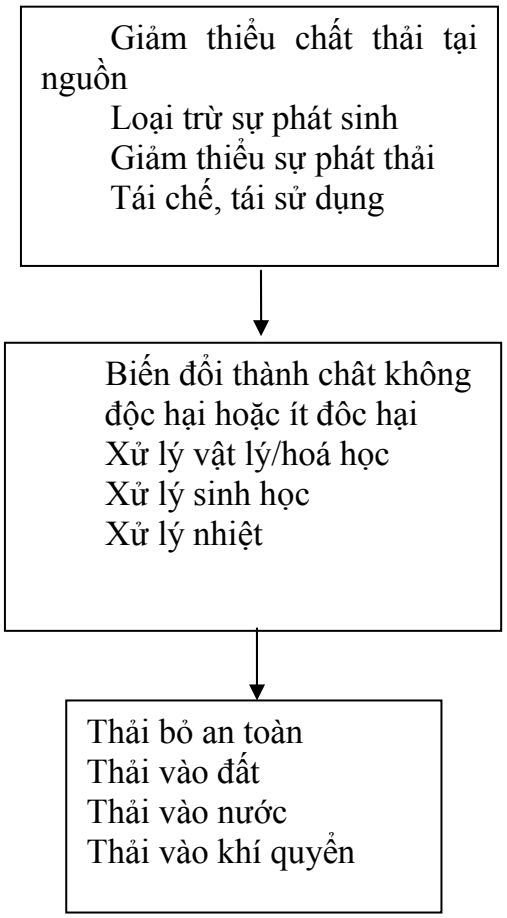
Công cụ:

- Xác định lượng thải, dạng cũng như nguồn thải.
- Phân tích thành phần chất thải
- Thống kê qua từng thời kì

Một hệ thống quản lý chất thải nguy hại có rất nhiều khâu liên quan chặt chẽ với nhau, đòi hỏi phải được giám sát chặt chẽ bởi chủ nguồn thải và cơ quan quản lý nhà nước về môi trường.

8.2. CÁC CƠ CHẾ, CHÍNH SÁCH QUẢN LÝ CTR VÀ CTNH

Quản lý chất thải nguy hại được ưu tiên theo thứ tự sau:



Hình 1.6 Các bước của quá trình quản lý CTNH

8.2.1.Giảm thiểu chất thải tại nguồn

Giảm thiểu tại nguồn là giảm về số lượng hoặc độc tính của bất kì chất thải nguy hại nào đi vào dòng thải trước khi tái sinh, xử lý hoặc đưa ra môi trường. Thông thường, có hai biện pháp chính để giảm thiểu chất thải tại nguồn:

- ❖ Thay đổi cách quản lý

❖ Vận hành sản xuất và thay đổi quá trình sản xuất.

a. Những cải tiến trong quản lý, vận hành sản xuất

- Cải tiến cách thức vận hành cần thực hiện
- Những cải tiến trong quản lý và vận hành sản xuất

Cải tiến cách thức vận hành cần thực hiện trong tất cả các lĩnh vực sản xuất, bảo trì thiết bị, sử dụng và lưu trữ nguyên vật liệu khô, bảo quản sản phẩm, lưu trữ và quản lý chất thải.các nội dung cải tiến trong quản lý và vận hành sản xuất bao gồm:

- Quản lý, lưu trữ nguyên vật liệu và sản xuất
- Những cải tiến về điều độ sản xuất
- Ngăn ngừa thất thoát và chảy tràn
- Tách riêng các dòng thải
- Huấn luyện nhân sự
- Thay đổi quá trình sản xuất

Thay đổi quá trình sản xuất bao gồm thay đổi nguyên vật liệu đầu vào, công nghệ và thiết bị. Tất cả những thay đổi này nhằm giảm lượng phát thải các chất gây ô nhiễm trong quá trình sản xuất. Thay đổi về quá trình có thể thực hiện nhanh chóng hơn và ít toán kém hơn là thay đổi về sản phẩm và kĩ thuật.

b. Thay đổi về kĩ thuật và công nghe

- Cải tiến qui trình sản xuất
- Điều chỉnh các thông số vận hành quá trình
- Những cải tiến về vận hành quá trình
- Những cải tiến về tự động hóa

c. Tận dụng chất thải

Tái chế và tái sử dụng là những giải pháp tận dụng được ưu tiên sau giải pháp giảm thiểu tại nguồn. Nó cũng được biết đến dưới nhiều tên gọi như tái sinh(recycle), tái sử dụng(reuse), tái chế (reclemation), hoặc phục hồi(recovery).

Tái sử dụng: Tái sử dụng là cử dụng lại một sản phẩm nhiều lần nếu có thể, nhằm giảm lượng chất thải và giảm các nguồn lực phải sử dụng để tạo sản phẩm mới. Tái sử dụng bao hàm cả bán cho việc sử dụng hay sửa chửa để dùng tiếp, hoặc sử dụng sản phẩm vào nhiều mục đích.

Tái sinh hoặc tái che:Tái sinh, tái chế là quá trình biến chất thải tạo thành sản phẩm mới được sử dụng như nguyên vật liệu của sản xuất hay sản phẩm tiêu dùng nhằm tạo ra hiệu quả về kinh tế, xã hội hay môi trường…

Phục hồi: Phục hồi là quá trình tạo lại các tính năng sử dụng sản phẩm như ban đầu.

8.2.2. Các phương pháp phục hồi chất thải và phạm vi ứng dụng:

Để phục hồi hóa chất có ích trong chất thải người ta ứng dụng các phương pháp hóa lý dựa vào đặc điểm của hóa chất để tách hóa chất ra khỏi chất thải và thu hồi chúng sau khi tách. Mỗi phương pháp có một phạm vi ứng dụng khác nhau dựa vào nguyên lý của phương pháp và tính chất chất thải.

Bảng 1.3 Mô tả các biện pháp tái sinh cho CTNH

Quá trình xử lý	Chất thải nguy hại												Các dạng chất thải		
	Chất ăn mòn	Hợp chất	Dung môi	Dung môi phi	Chất hữu cơ	Chất hữu cơ	Chất thải nhiễm	PCBs	Chất lỏng nhiễm kim loại	Chất lỏng nhiễm hỗn hữu cơ	Chất có hoạt tính	Đất ô nhiễm	Chất lỏng	Chất rắn ăn mòn hay hỗn nhão	Chất khí
Hấp phụ bằng than hoạt tính									X	X	X		X		
Trao đổi ion	X								X	X			X		
Chưng cất			X	X	X	X							X		
Điện phân									X				X		
Thủy phân											X		X		
Trích ly				X	X	X						X	X	x	
Tách bằng màng									X	X			X		
Tách khí,hơi			X	X	X	X				X			X		

Bay hơi qua lớp filàm			X	X	X								X		
Làm lạnh, tinh thể hóa			X	X	X	X			X	X			X		

Tái sinh có phạm vi ứng dụng trong nhiều nghành công nghiệp và trong nhiều lãnh vực do mang lại các lợi ích:

- Tiết kiệm tài nguyên, bảo toàn nguồn lực sản xuất, giảm chi phí sản xuất
- Ngăn ngừa sự phát tán chất độc vào trong môi trường
- Cung cấp nguyên vật liệu có giá trị trong công nghiệp
- Kích thích phát triển những qui trình sản xuất sạch hơn
- Tránh phải thực hiện quá trình mang tính bắt buộc như xử lý hoặc chôn chất thải.

Lựa chọn phương pháp ưu tiên dựa trên mức độ phòng tránh rủi ro:

- Tái chế hay tái sử dụng trong nhà máy
- Tái sinh bên ngoài nhà máy
- Bán cho mục đích tái sử dụng
- Tái sinh năng lượng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **L.T. Hải, IER, Sở CNTPHCM** 10 / 2003. báo cáo " Nghiên cứu tiền khả thi dự án xử lý CTRCN Tp. HCM "

2. **Công ty VINAM và Sở KHÁCN**, 10/2004, Qui hoạch tổng thể quản lý chất thải rắn (Thành phố Hồ Chí Minh - giai đoạn đến năm 2020) (Bản thảo đã chỉnh sửa).

3. **UNDP, Sở KHÁCNMT TPHCM, Dự án VIE96023,** Xây dựng chiến lược quản lý môi trường cho Thành phố Hồ Chí Minh, phần "chiến lược quản lý CTR Công nghiệp"**.**

4. **L.T. Hải, IER, Sở KHÁCN TPHCM,** 10/2004. Báo cáo đề tài NCKH cấp TP "Nghiên cứu đề xuất thị trường trao đổi và tái chế CTRCN và CTÁCNNH cho khu vực TPHCM đến 2010".

5. **IER, 2002**, Dự báo và đánh giá về mức độ và tính chất ô nhiễm do đô thị hóa và công nghiệp hóa ở Thành phố Hồ Chí Minh và vùng lân cận (vùng kinh tế trọng điểm)**.**

6. **SONADEZI, VEPA, CENTEMA***, 11/ 2003*. Hội thảo phát triển khu công nghiệp sinh thái.