**CỤC THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ QUỐC GIA**

TRUNG TÂM GIAO DỊCH THÔNG TIN, CÔNG NGHỆ VÀ THIẾT BỊ

**CHUYÊN ĐỀ**

**CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC THẢI RẮN,**

**ỨNG DỤNG VÀ TRIỂN KHAI TẠI VIỆT NAM**

**Người thực hiện: Nguyễn Xuân Hoa**

**Hà Nội, năm 2020**

**MỤC LỤC**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nội dung** | **Trang** |
| **ĐẶT VẤN ĐỀ** | **3** |
| **I/ Khái niệm và các phương pháp xử lý rác thải rắn** | **5** |
| 1. Khái niệm
2. Các phương pháp xử lý rác thải rắn

2.1 Phương pháp thiêu đốt2.2 Phương pháp chôn lấp hợp vệ sinh2.3 Phương pháp ủ sinh học2.4 Phương pháp tái chế chất thải rắn | 555788 |
| **II/ Tổng quan về tình hình ô nhiễm và xử lý rác thải rắn trên Thế giới và tại Việt Nam** | **11** |
| 1. **Tình hình ô nhiễm và xử lý rác thải rắn trên Thế giới**
 | 11 |
| 1. **Tình hình ô nhiễm và xử lý rác thải rắn tại Việt Nam**
 | 14 |
| **III/ Xu hướng phát triển công nghệ xử lý chất thải rắn** | **17** |
| 1. Xu hướng công nghệ xử lý rác thải rắn trên thế giới | 17 |
| 2. Xu hướng công nghệ xử lý rác thải rắn ở Việt Nam | 19 |
| **IV/ Một số công nghệ xử lý rác thải rắn đang ứng dụng và triển khai tại Việt Nam** | **21** |
| **KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ** | **25** |
| **Tài liệu tham khảo** | **28** |

**Chữ viết tắt:**

* CTR: Chất thải rắn
* RDF (Refuse derived fuels): Nhiên liệu tái chế từ rác thải
* PET (Polyethylene terephthalate): Chai nhựa tổng hợp
* EPA: Cơ quan Bảo vệ Môi trường
* RCRA: Đạo luật Bảo tồn và Phục hồi Tài nguyên năm 1976

**ĐẶT VẤN ĐỀ**

Với công nghệ đô thị hóa ngày càng cao và sự phát triển công nghiệp ngày càng mạnh thì vấn đề rác thải lại làm cho chúng ta thêm đau đầu vì chúng ngày càng nhiều không xử lý kịp. Rác thải ở đây phải kể đến rác thải rắn sinh hoạt, loại rác thải nếu không được thu gom xử lý đúng sẽ gây ra nhiều hậu quả đáng tiếc như gây ô nhiễm môi trường sống, ô nhiễm nguồn nước và gây ra tắc cống ngầm hay bể phốt tại các gia đình.

Xử lý rác thải rắn là giai đoạn cuối cùng trong công tác quản lý rác thải rắn (thu gom, phân loại, vận chuyển và xử lý, kể cả tái sử dụng và tái chế). Xử lý rác thải rắn đóng vai trò quan trọng trong bảo vệ môi trường và phát triển bền vững, bởi nó không chỉ ngăn chặn nguy cơ ô nhiễm môi trường và còn có thể thu hồi vật liệu, sản phẩm để tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên.

Trong những năm qua, công tác quản lý và xử lý rác thải rắn tại các đô thị và khu công nghiệp ở nước ta vẫn còn nhiều bất cập và yếu kém. Lượng rác thải rắn thu gom mới được 70% và chủ yếu tập trung ở các khu nội thị, công nghệ xử lý rác thải rắn chưa được chú trọng nghiên cứu và chưa hoàn thiện, còn phân tán, khép kín theo địa giới hành chính, việc đầu tư, quản lý còn kém hiệu quả.

Nhiều địa phương đã áp dụng một số công nghệ để xử lý rác thải rắn, nhập khẩu các dây chuyền xử lý rác thải của nước ngoài, tuy nhiên hiện nay các công nghệ này chỉ xử lý được rác hữu cơ, còn lại phải chôn lấp khoảng 70-80% chưa kể giá nhập khẩu rất thiết bị rất cao, vốn đầu tư cho lắp đặt lớn … Cũng đã xuất hiện những dây chuyền công nghệ xử lý rác do các công ty tư nhân đầu tư, nghiên cứu, thử nghiệm ở một số địa phương trong nước … Nhưng cho đến nay vẫn chưa đạt kết quả như mong muốn cũng bởi nhiều nguyên nhân khác nhau, cả chủ quan lẫn khách quan. Phần lớn các doanh nghiệp đều gặp khó khăn về tình hình tài chính, song lại chưa nhận được sự hỗ trợ cần thiết từ ngân sách nhà nước.

Xuất phát từ thực trạng quản lý, xử lý môi trường và những yêu cầu thực tiễn về công nghệ xử lý rác thải rắn, chuyên đề “Công nghệ xử lý rác thải rắn, ứng dụng và triển khai tại Việt Nam” sẽ làm rõ những nội dung sau:

1. Khái niệm và các phương pháp xử lý rác thải rắn
2. Tổng quan về tình hình ô nhiễm và xử lý rác thải rắn trên Thế giới và tại Việt Nam
3. Xu hướng phát triển công nghệ xử lý rác thải rắn
4. Một số công nghệ xử lý rác thải rắn đang ứng dụng và triển khai tại Việt Nam

**I/ Khái niệm và các phương pháp xử lý rác thải rắn**

1. **Khái niệm**

 Rác thải rắn ra trong quá trình sống, sinh hoạt và sản xuất của con người và cả động vật, trong đó rác thải rắn sinh hoạt chiếm tỉ lệ cao nhất và rác thải y tế là nguy hại nhất. Chất lượng và số lượng rác thải tại từng quốc gia và từng khu vực trong mỗi quốc gia là rất khác nhau tùy thuộc vào trình độ phát triển kinh tế và khoa học kỷ thuật. Bất kỳ một hoạt động sống nào của con người, tại nhà, trường học hay nơi công sở đều sinh ra một lượng rác thải đáng kể. Trong đó có cả hai loại vô cơ lẫn hữu cơ. Vì vậy có thể định nghĩa rác thải là những thành phần tàn tích hữu cơ và vô cơ phục vụ đời sống con người, chúng không còn được sử dụng và vứt trả lại môi trường sống.

1. **Các phương pháp xử lý rác thải rắn**

Với mục đích chuyển rác thải sang một dạng khác ít độc hại hơn, dễ kiểm soát hơn, chuyển rác thải thành chất khác có thể sử dụng có ích, giúp giảm thể tích và khối lượng nhằm lưu giữ được nhiều hơn, lưu giữ tạm thời để chờ đợi công nghệ phù hợp.

Tùy theo công nghệ áp dụng, chi phí xử lý sẽ khác nhau. Có công nghệ xử lý với chi phí thấp nhưng trong quá trình xử lý lại phát sinh ra ô nhiễm thứ cấp. Có công nghệ xử lý hiện đại, chi phí vận hành cao nhưng xử lý an toàn, không gây mùi, không phát sinh ô nhiễm thứ cấp. Tuy nhiên, việc quản lý rác thải rắn làm sao cho hiệu quả, hạn chế phát sinh rác thải, tái sử dụng và tái chế rác thải. Trong công tác quản lý rác thải rắn, thứ tự ưu tiên được sắp xếp như sau:

- Giảm thiểu phát thải,

- Tái sử dụng,

- Tái chế,

- Xử lý,

- Tiêu hủy.

Hiện nay, ở các nước đang phát triển trong đó có nước ta, các phương pháp xử lý chất thải rắn thường được áp dụng như sau:

Đối với rác thải rắn sinh hoạt, có thành phần hữu cơ chiếm tỷ lệ lớn được tận dụng để sản xuất phân hữu cơ. Tuy nhiên, do quá trình phân loại rác thực hiện chưa đồng bộ nên chỉ có một phần rác thải sinh hoạt được ủ sinh học, phần còn lại vẫn chôn lấp ở các bãi rác tập trung.

Các thành phần khó phân huỷ sinh học nhưng dễ cháy như giấy vụn, giẻ rách, nhựa, cao su… không còn khả năng tái chế thì có thể áp dụng phương pháp đốt để giảm thể tích. Rác thải xây dựng và các thành phần không cháy được như vỏ ốc, gạch đá, sành sứ… đưa đi san nền hoặc chôn lấp trực tiếp ở bãi chôn lấp.

**2.1 Phương pháp thiêu đốt:**

Thiêu đốt là phương pháp phổ biến hiện nay trên thế giới để xử lý rác thải rắn nói chung, đặc biệt là đối với chất thải rắn độc hại công nghiệp, chất thải nguy hại y tế nói riêng. Xử lý khói thải sinh ra từ quá trình thiêu đốt là một vấn đề cần đặc biệt quan tâm. Phụ thuộc vào thành phần khí thải, các phương pháp xử lý phù hợp có thể được áp dụng như phương pháp hoá học (kết tủa, trung hoà, ôxy hoá…), phương pháp hoá lý (hấp thụ, hấp phụ, điện ly), phương pháp cơ học (lọc, lắng)…

Thiêu đốt rác thải rắn là giai đoạn xử lý cuối cùng được áp dụng cho một số loại rác thải nhất định không thể xử lý bằng các biện pháp khác. Đây là giai đoạn ôxy hoá nhiệt độ cao với sự có mặt của ôxy trong không khí, trong đó có rác độc hại được chuyển hoá thành khí và các thành phần không cháy được. Khí thải sinh ra trong quá trình thiêu đốt được làm sạch thoát ra ngoài môi trường không khí. Tro xỉ được chôn lấp.

Phương pháp thiêu đốt được sử dụng rộng rãi ở một số nước như Nhật Bản, Đức, Thuỵ Sĩ, Hà Lan, Đan Mạch… là những nước có số lượng đất cho các khu thải rác bị hạn chế.

Xử lý rác thải bằng phương pháp thiêu đốt có ý nghĩa quan trọng là làm giảm bớt tới mức nhỏ nhất chất thải cho khâu xử lý cuối cùng là chôn lấp tro, xỉ. Mặt khác, năng lượng phát sinh trong quá trình thiêu đốt có thể tận dụng cho các lò hơi, lò sưởi hoặc các ngành công nghiệp cần nhiệt và phát điện. Mỗi lò đốt cần phải được trang bị một hệ thống xử lý khí thải, nhằm khống chế ô nhiễm không khí do quá trình đốt có thể gây ra.

Mặc dù phương pháp xử lý bằng thiêu đốt đòi hỏi chi phí xử lý cao nhưng vẫn thường áp dụng để xử lý rác thải độc hại như rác thải y tế và công nghiệp vì các phương pháp này xử lý tương đối triệt để chất gây ô nhiễm.

Quá trình thiêu đốt rác thải thường được thực hiện trong các lò đốt rác chuyên dụng ở nhiệt độ cao, thường từ 850 đến 1.100oC. Bản chất của quá trình là tiến hành phản ứng cháy, tức phản ứng ôxy hoá rác thải bằng nhiệt và ôxy của không khí. Nhiệt độ phản ứng được duy trì bằng cách bổ sung năng lượng như năng lượng điện hay nhiệt toả ra khi đốt cháy nhiên liệu như gas, dầu diezen…

Hiện tại, ở Việt Nam xử lý rác thải rắn nguy hại y tế chủ yếu bằng lò đốt công suất nhỏ được trang bị cho từng bệnh viện. Tuy nhiên, các bệnh viện lớn tuyến trung ương trực thuộc Bộ Y tế có công tác thu gom, phân loại, vận chuyển và xử lý rác thải y tế được thực hiện tốt. Các bệnh viện tuyến tỉnh, huyện, việc xử lý rác thải y tế phụ thuộc nhiều vào điều kiện kinh tế từng tỉnh. Số bệnh viện tuyến huyện được trang bị lò đốt đạt tiêu chuẩn rất ít. Vì vậy, rác thải y tế thường được đốt bằng lò đốt thủ công hoặc chôn lấp trong khu đất của bệnh viện.

Đối với rác thải nguy hại công nghiệp được xử lý bằng phương pháp đốt thì gần như tuân theo nguyên lý đốt của rác thải y tế nhưng công suất lò lớn hơn. Hiện tại, các khu công nghiệp có đầu tư khu xử lý rác thải rắn nguy hại tập trung không nhiều. Các rác thải rắn nguy hại thường được doanh nghiệp hợp đồng với công ty, đơn vị có chức năng, được cấp giấy phép vận chuyển và xử lý rác thải rắn nguy hại xử lý. Tại Việt Nam, các công ty môi trường đô thị (viết tắt là URENCO) vẫn là những đơn vị hàng đầu trong xử lý rác thải rắn nguy hại. Công ty nghiên cứu, thiết kế, chế tạo các lò đốt rác thải rắn công suất lớn đặt tại một số địa điểm, phục vụ nhu cầu xử lý chất thải khu vực xung quanh.

**2.2 Phương pháp chôn lấp hợp vệ sinh:**

Trong các phương pháp xử lý và tiêu huỷ rác thải rắn trên thế giới nói chung và tại Việt Nam nói riêng, chôn lấp là phương pháp phổ biến và đơn giản nhất. Phương pháp này đã được áp dụng rộng rãi ở hầu hết các nước trên thế giới. Về thực chất, chôn lấp là phương pháp lưu giữ chất thải trong một khu vực và có phủ đất lên trên.

Phương pháp chôn lấp thường áp dụng cho đối tượng rác thải rắn là rác thải đô thị không được sử dụng để tái chế, tro xỉ của các lò đốt, rác thải công nghiệp. Phương pháp chôn lấp cũng thường áp dụng để chôn lấp rác thải nguy hại, chất thải phóng xạ ở các bãi chôn lấp có thiết kế đặc biệt cho rác thải nguy hại.

Chôn lấp hợp vệ sinh là một phương pháp kiểm soát sự phân huỷ của các chất rắn khi chúng được chôn nén và phủ lấp bề mặt. Rác thải rắn trong bãi chôn lấp sẽ bị tan rữa nhờ quá trình phân huỷ sinh học bên trong để tạo ra sản phẩm cuối cùng là các chất giàu dinh dưỡng như axit hữu cơ, nitơ, các hợp chất amon và một số khí như CO2, CH4.

Tại miền Bắc, bãi chôn lấp rác thải Nam Sơn (Sóc Sơn, Hà Nội) là bãi chôn lấp rác lớn nhất, chịu trách nhiệm xử lý rác cho toàn thành phố Hà Nội. Mỗi ngày bãi chôn lấp rác Nam Sơn tiếp nhận khoảng 3.000 tấn rác và có thể tăng lên 4.000 tấn/ngày trong 2 năm tới. Hiện tại, bãi Nam Sơn đã lấp đầy 6/9 ô chôn lấp.

Tại thành phố Hồ Chí Minh, mỗi ngày có khoảng 6.000 tấn rác được đem tới các bãi chôn lấp. Tuy nhiên, vì lý do quỹ đất và địa hình nên tại thành phố Hồ Chí Minh có nhiều bãi chôn lấp phục vụ công tác xử lý chất thải rắn của thành phố.

Bãi chôn lấp Gò Cát tại thành phố Hồ Chí Minh đã từng là bãi chôn lấp chính của thành phố Hồ Chí Minh. Tuy nhiên, hiện nay đã đóng cửa bãi chôn lấp vì bãi đã đầy.

Hiện nay, bãi chôn lấp rác Gò Cát tuy đã đóng cửa nhưng hệ thống xử lý nước rác, hệ thống thu hồi khí gas và thiết bị máy phát điện vẫn tiếp tục hoạt động.

Ngoài ra, thành phố Hồ Chí Minh có bãi chôn lấp Phước Hiệp, thuộc Khu liên hợp xử lý chất thải rắn Tây Bắc. Bãi chôn lấp này có diện tích trên 22,8 ha, công suất xử lý rác trung bình khoảng 3.000 tấn/ngày, được xây dựng với tổng kinh phí trên 197 tỷ đồng. Công nghệ xử lý của bãi rác này là công nghệ chôn lấp rác hợp vệ sinh, nước rỉ rác tại bãi sẽ được thu gom bằng hệ thống ống nhựa HDPE và dẫn về trạm xử lý nước thải tập trung, sau đó xả vào kênh Thầy Cai.

Ngày 16/2/2008, Công ty Môi trường Đô thị thành phố Hồ Chí Minh đã chính thức đưa vào hoạt động bãi chôn lấp rác số 2 tại Khu liên hiệp xử lý chất thải rắn Phước Hiệp – Củ Chi. Đây là bãi chôn lấp rác thay thế cho bãi chôn lấp 1A (đã hết khả năng tiếp nhận vào đầu năm 2008) có sức chứa khoảng 4,464 triệu tấn rác, công suất tiếp nhận trung bình 2.000 tấn/ngày và tối đa trên 4.000 tấn/ngày, thời gian khai thác 5 năm với tổng mức vốn đầu tư trên 350 tỷ đồng (100% vốn do công ty đầu tư).

Bãi chôn lấp rác Đa Phước thuộc Khu liên hiệp xử lý chất thải rắn Đa Phước chủ yếu phục vụ xử lý rác thải khu vực phía nam thành phố Hồ Chí Minh. Tổng diện tích khu liên hợp là 73,64 ha trong đó diện tích để xây dựng ô chôn rác là 29,7 ha với công suất tiếp nhận 3000 tấn/ngày đêm. Dự kiến bãi rác sẽ hoạt động 4 năm rồi đóng cửa.

Ngoài hai thành phố lớn Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh có bãi chôn lấp hợp vệ sinh quy mô lớn, việc thu gom, vận chuyển, xử lý rác được tổ chức quy củ thì tại các tỉnh thành khác, mặc dù cũng có bãi chôn lấp rác hợp vệ sinh nhưng việc vận hành bãi rác còn gặp nhiều khó khăn. Do đó, việc xử lý chất thải rắn bằng phương pháp chôn lấp tại Việt Nam vẫn cần phải được quan tâm và đầu tư nhiều.

**2.3 Phương pháp ủ sinh học:**

Quá trình ủ sinh học áp dụng đối với chất hữu cơ không độc hại, lúc đầu là khử nước, sau là xử lý cho tới khi nó thành xốp và ẩm. Độ ẩm và nhiệt độ được kiểm soát để giữ cho vật liệu luôn ở trạng thái hiếu khí trong suốt thời gian ủ. Quá trình tự tạo ra nhiệt riêng nhờ quá trình ôxy hoá sinh hoá các chất hữu cơ. Sản phẩm cuối cùng của quá trình phân huỷ là CO2, nước và các hợp chất hữu cơ bền vững như lignin, xenlulo, sợi…

Đối với qui mô nhỏ (ví dụ như trang trại chăn nuôi), rác hữu cơ có thể áp dụng công nghệ ủ sinh học theo đống. Đối với qui mô lớn có thể áp dụng công nghệ ủ sinh học theo qui mô công nghiệp. Nhiệt độ, độ ẩm và độ thông khí được kiểm soát chặt chẽ để quá trình ủ là tối ưu.

Tại Việt Nam, Nhà máy chế biến phế thải Cầu Diễn thuộc Công ty trách nhiệm hữu hạn Nhà nước Một thành viên Môi trường Đô thị Hà Nội (URENCO) là một trong những nhà máy đi đầu Việt Nam trong lĩnh vực ủ sinh học rác thải hữu cơ để chế biến phân compost.

Ngoài ra, tại phía Bắc còn có nhà máy chế biến phế thải Việt Trì, nay đổi tên và phát triển thành Công ty trách nhiệm hữu hạn Nhà nước Một thành viên xử lý và chế biến chất thải Phú Thọ cũng có kinh nghiệm lâu năm trong lĩnh vực ủ sinh học.

**2.4 Phương pháp tái chế rác thải rắn:**

Hoạt động tái chế đã có từ lâu ở Việt Nam. Các loại chất thải có thể tái chế như kim loại, đồ nhựa và giấy được các hộ gia đình bán cho những người thu mua đồng nát, sau đó chuyển về các làng nghề. Công nghệ tái chế rác thải tại các làng nghề hầu hết là cũ và lạc hậu, cơ sở hạ tầng yếu kém, quy mô sản xuất nhỏ dẫn đến tình trạng ô nhiễm môi trường nghiêm trọng ở một số nơi. Một số làng nghề tái chế hiện nay đang gặp nhiều vấn đề môi trường bức xúc như xã Chỉ Đạo (Hưng Yên), xã Minh Khai (Hưng Yên), làng nghề sản xuất giấy xã Dương Ổ (Bắc Ninh)… Nhìn chung, hoạt động tái chế ở Việt Nam không được quản lý một cách có hệ thống mà chủ yếu do các cơ sở tư nhân thực hiện một cách tự phát.

Rác thải điện tử là một trong những loại rác được tái chế khá nhiều ở Việt Nam. Các máy tính, tivi, đầu máy hỏng thường được bán cho đội ngũ thu gom phế thải (đồng nát, ve chai). Các sản phẩm thải ra này thường được tách ra để thu gom linh kiện, hoặc lấy kim loại và vỏ máy đem bán lại cho các cơ sở tái chế.

Tuy nhiên, điều đáng nói là công nghệ tái chế tại các cơ sở này còn quá lạc hậu. Sau khi các kim loại và linh kiện điện tử còn dùng được được bóc tách và đem bán hoặc sửa chữa, phần còn lại chủ yếu được đốt hoặc nghiền rồi pha thêm hóa chất để tạo ra sản phẩm mới, vốn là các sản phẩm đơn giản như chai lọ, túi nylon với số lượng còn hạn chế.

Tái chế nhựa cũng là một ngành tiềm năng ở nước ta. Hiện nay, Việt Nam có hơn 2.200 doanh nghiệp sản xuất các sản phẩm nhựa, khoảng 80-90% nguồn nguyên liệu đều phải nhập khẩu trong khi tốc độ phát triển của ngành này là từ 15 đến 20% mỗi năm. Tuy nhiên, hiện nay, việc tái chế nhựa ở qui mô công nghiệp chưa được thực sự quan tâm phát triển. Các cơ sở tái chế nhựa chủ yếu là cơ sở qui mô hộ gia đình, tập trung ở các làng nghề với công nghệ thủ công, lạc hậu nên gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng như làng nghề Đông Mẫu, xã Yên Đồng, huyện Yên Lạc, tỉnh Vĩnh Phúc. Cả làng có hơn 40 cơ sở tái chế nhựa và hàng chục hộ thu mua phế thải nhựa cung cấp cho các cơ sở tái chế. Mỗi tháng, làng tái chế khoảng 150-200 tấn nhựa.

Ngoài ra, giấy cũng là vật liệu có thể tái chế nhưng ở Việt Nam, tỉ lệ giấy đã sử dụng thu hồi được so với tổng lượng giấy tiêu dùng chỉ ở mức khoảng 25%, rất thấp so với các nước trong khu vực vì nhiều lý do: công nghệ, chi phí, cách hợp thức hóa trong chi phí sản xuất đối với việc mua giấy loại thu gom trong nước phức tạp, khiến công tác thu hồi giấy trong nước không có tiến triển.

Giấy đã qua sử dụng sau khi thu hồi chuyển về nhà máy có thể tái chế thành giấy khăn giấy làm bao bì, giấy tissue, giấy in báo. Các cơ sở sản xuất quy mô nhỏ chủ yếu sử dụng giấy loại thu gom trong nước để sản xuất các sản phẩm cấp thấp. Ngược lại, các cơ sở quy mô trung bình và lớn chủ yếu sử dụng giấy đã dùng nhập khẩu từ nước ngoài để tái chế giấy phục vụ cho các sản phẩm cao cấp hơn.

Từ năm 2000 đến nay, nhiều dây chuyền hiện đại, đồng bộ sản xuất bột từ giấy thu hồi đã được lắp đặt ở Việt Nam. Năm 2009, Việt Nam đưa vào sản xuất một số dây chuyền sản xuất mới với tổng công suất 190.000 tấn/năm. Bên cạnh đó, những dây chuyền cũ được nâng cấp các khâu nghiền, sàng bột và tách xơ sợi nhằm đem lại hiệu suất bột cao hơn và chất lượng bột tốt hơn. Công nghệ sử dụng giấy đã qua sử dụng ở Việt Nam đang có những chuyển biến tích cực, góp phần kích thích sự phát triển của hoạt động thu gom giấy thải và phát triển ngành công nghiệp giấy trong nước.

**II/ Tổng quan về tình hình ô nhiễm và xử lý rác thải rắn trên Thế giới và tại Việt Nam**

Ngày nay quá trình đô thị hóa là một quá trình không thể thiếu của mỗi quốc gia trên thế giới, chúng mang lại cho chúng ta một cuộc sống văn minh và hiện đại, cũng chính sự hiện đại ấy đã vô tình làm cho đời sống chúng ta trở nên khắc nghiệt hơn, môi trường ngày càng bị ô nhiễm, từ ô nhiễm không khí, nguồn nước đến cả ô nhiễm tiếng ồn. Một trong những nguyên nhân gây ra ô nhiễm không khí và nguồn nước chính là rác thải, mỗi ngày chúng ta cho ra môi trường một lượng lớn rác thải thế nhưng quá trình xử lýcòn quá thô sơ, chủ yếu là hình thức chôn lắp. Hình thức chôn lắp gặp quá nhiều khuyết điểm, vừa tốn diện tích đất vừa ô nhiễm nguồn nước do quá trình thấm rỉ của rác thải. Nếu không xử lý phù hợp và kịp thời thì nó sẽ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khoẻ con ngườivà môi trường. Chính vì thế những công nghệ tái chế và tái sử dụng rác thải đã dần ra đời để giải quyết thực trạng này, ở Việt Nam đã dần áp dụng những công nghệ tái chế và tái sử dụng như: công nghệ CD -Waste, công nghệ MPT-CD 08, công nghệ tái chế rác thải sinh hoạt thành than sạch… Tuy nhiên so với những công nghệ xử lý hiện đại của Mỹ và Châu Âu thì chúng ta còn khá non trẻ và khả năng ứng dụng chưa cao, chủ yếu là áp dụng tại các thành phố lớn như thành phố Hồ Chí Minh và Hà Nội. Bên cạnh áp dụng những công nghệ tái chế và tái sự dụng rác thải sinh hoạt thì việc giáo dục ý thức bảo vệ môi trường cũng là một trong những việc cần thiết hiện nay mà mỗi quốc gia đều quan tâm.

1. **Tình hình ô nhiễm và xử lý rác thải rắn trên Thế giới**

Nạn ô nhiễm môi trường có thể thấy ở mọi nơi trên thế giới, từ Mexico, Nga, Mỹ cho tới Trung Quốc, Ấn Độ… Tình trạng ô nhiễm ở một vài thành phố tại những quốc gia nàyxuất phát từ nhiều lý do khác nhau. Trong đó ý thức con người giữ một vai trò khá quan trọng, Mumbai một trong những thành phố đông đúc nhất và bẩn thỉu nhất trên trái đất. Mỗingày, người dân ở nơi đây quẳng ra hàng tấn rác. Bắc Kinh có dân số 17,6 triệu người, thải ra khoảng 18.400 tấn rác mỗi ngày, khoảng 90% rác thải được đổ tại 13 bãi rác đặt rải rác quanh thành phố. Còn người dân Hoa Kỳ đã loại bỏ mỗi năm 16.000.000.000 tã,1.600.000.000 bút, 2.000.000.000 lưỡi dao cạo, 220.000.000 lốp xe. Với một lượng rácthảinhư thế thì không lâu trái đất của chúng ta sẽ chìm trong biển rác, chính vì thế những công nghệ xử lý rác hiện đại nhất thế giới đã ra đời. Hiện tại Mỹ đã có những công nghệ tái chế và tái sử dụng khá hiện đại như: công nghệ tái chế tivi analog, công nghệ CDW, công nghệ tái chế vải bông…và còn rất nhiều công nghệ khá hiện đại của Anh, Trung Quốc và Nhật Bản. Trên thế giới, quản lý rác thải bệnh viện được nhiều quốc gia quan tâm và tiến hành một cách triệt để từ rất lâu. Về quản lý, một loạt những chính sách quy định, đã được ban hành nhằm kiểm soát chặt chẽ loại chất thải này. Các hiệp ước quốc tế, các nguyên tắc, pháp luật và quy định về chất thải nguy hại, trong đó có cả chất thải bệnh viện cũng đã được công nhận và thực hiện trên hầu hết các quốc gia trên thế giới. Công ước Basel: Được ký kết bởi hơn 100 quốc gia, quy định về sự vận chuyển các chất độc hại qua biên giới, đồng thời áp dụng, cả với chất thải y tế. Công ước này đưa ra nguyên tắc chỉ vận chuyển hợp pháp chất thải nguy hại từ các quốc gia không có điều kiện và công nghệ thích hợp sang các quốc gia có điều kiện vật chất kỹ thuật để xử lý an toàn một số chất thải đặc biệt. Nguyên tắc Pollutor Pay: Nêu rõ mọi người, mọi cơ quan làm phát sinh chất thải phải chịu trách nhiệm về pháp luật và tài chính trong việc đảm bảo an toàn và giữ cho môi trường trong sạch. Nguyên tắc Proximitry: Quy định rằng việc xử lý chất thải nguy hại cần được tiến hành ngay tại nơi phát sinh càng sớ m càng tốt. Tránh tình trạng chất thải bị lưu giữ trong thời gian dài gây ô nhiễm môi trường. Xử lý chất thải bệnh viện, tuỳ thuộc vào điều kiện kinh tế và khoa học công nghệ, nhiều nước trên thế giới đã có những biện pháp khác nhau để xử lý loại rác thải nguy hại này.

**\* Tại các nước phát triển**:

Hiện tại trên thế giới ở hầu hết các quốc gia phát triển, trong các bệnh viện, cơ sở chăm sóc sức khỏe, hay những công ty đặc biệt xử lý phế thải đều có thiết lập hệ thống xử lý loại phế thải y tế. Đó là các loại lò đốt ở nhiệt độ cao tùy theo loại phế thải từ 10.000C đến trên 40.000C. Tuy nhiên phương pháp này hiện nay vẫn còn đang tranh cãi về việc xử lý khí bụi sau khi đốt đã được thải hồi vào không khí. Các phế thải y tế trong khi đốt, thải hồi vào không khí có nhiều hạt bụi li ti và các hóa chất độc hại phát sinh trong quá trình thiêu đốt như axitclohidric, đioxin/furan, và một số kim loại độc hại như thủy ngân, chì hoặc asen, cadmi. Do đó, tại Hoa Kỳ vào năm 1996, đã bắt đầu có các điều luật về khí thải của lò đốt và yêu cầu khí thải phải được giảm thiểu bằng hệ thống lọc hóa học và cơ học tùy theo loại phế thải. Ngoài ra còn có phương pháp khác để giải quyết vấn đề này đã được các quốc gia lưu tâm đến vì phương pháp đốt đã gây ra nhiều bất lợi do lượng khí độc hại phát sinh thải vào không khí, do đó các nhà khoa học hiện đang áp dụng một phương pháp mới. Đó là phương pháp nghiền nát phế thải và xử lý dưới nhiệt độ và áp suất cao để tránh việc phóngthích khí thải. Dựa theo phương pháp này rác thải y tế nguy hại được chuyển qua một máy nghiền nát. Phế thải đã được nghiền xong sẽ được chuyển qua một phòng hơi có nhiệt độ 1380C và áp suất 3,8 bar. Ở điều kiện nhiệt độ và áp suất trên là điều kiện tối ưu cho hơi nước bão hòa. Phế thải được xử lý trong vòng 40 – 60 phút. Sau cùng phế thải rắn đã được xử lý sẽ được chuyển đến các bãi rác thông thường vì đã đạt được tiêu chuẩn tiệt trùng. Phương pháp này còn có ưu điểm là làm giảm được khối lượng phế thải vì được nghiền nát, chi phí ít tốn kém hơn lò đốt, cũng như không tạo ra khí thải vào không khí.

**\* Tại các nước đang phát triển:**

Đối với các nước đang phát triển, việc quản lý môi trường nói chung vẫn còn rất lơ là, nhất là đối với phế thải bệnh viện. Tuy nhiên trong khoảng 5 năm trở lại đây, các quốc gia như Ấn Độ, Trung Quốc đã bắt đầu chú ý đến việc bảo vệ môi trường, và có nhiều tiến bộ trong việc xây dựng các lò đốt ở bệnh viện. Đặc biệt ở Ấn Độ từ năm 1998, chính phủ đã ban hành luật về “Phế thải y tế: Lập thủ tục và Quản lý”. Trong bộ luật này có ghi rõ phương pháp tiếp nhận phế thải, phân loại phế thải, cùng việc xử lý và di dời đến các bãi rác… Do đó, vấn đề phế thải y tế độc hại của quốc gia này đã được cải thiện rất nhiều.

1. **Tình hình ô nhiễm và xử lý rác thải rắn tại Việt Nam**

Theo Tổng cục Thống kê, năm 2016,cả nướcthu gom được trên 33.167 tấn rác thải rắn, trong đó tổng lượng rác thải rắn thông thường thu gom được xử lý đạt tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia tương ứng đạt khoảng 27.067 tấn (chiếm tỷ lệ 81%). Như vậy, vẫn còn khoảng 5.100 tấn rác thải rắn được thu gom nhưng chưa được xử lý theo quy định, chưa kể lượng lớn rác thải rắn chưa được thu gom, đã và đang gây ô nhiễm môi trường.

*Rác thải rắn sinh hoạt:*Trong các nguồn phát sinh rác thải rắn, lượng rác thải rắn sinh hoạt đô thị tăng nhanh theo quy mô dân số đô thị. Ước tính lượng rác thải rắn sinh hoạt ở các đô thị phát sinh trên toàn quốc tăng trung bình 10 ÷ 16 % mỗi năm. Lượng rác thải rắn sinh hoạt đô thị tăng mạnh ở các đô thị lớn như TP. Hà Nội, Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, Hải Phòng, nơi có tốc độ đô thị hóa, công nghiệp hóa tăng nhanh, chiếm tới 45,24%, tổng lượng rác thải rắn sinh hoạt phát sinh từ tất cả các đô thị lớn trên cả nước; Tỷ lệ rác thải rắn sinh hoạt chiếm khoảng 60 - 70% tổng lượng rác thải rắn đô thị (một số đô thị tỷ lệ này lên đến 90%). Tại khu vực nông thôn, lượng rác thải rắn sinh hoạt phát sinh trung bình khoảng 0,33 kg/người/ngày. Vùng đồng bằng sông Hồng và Cửu Long là 0,4 kg/người/ngày, thấp nhất là vùng núi phía Bắc (0,2 kg/người/ngày). Đến nay, số lượng rác thải rắn sinh hoạt nông thôn hiện chưa được thống kê đầy đủ do công tác quản lý rác thải rắn sinh hoạt nông thôn còn hạn chế.

Mặc dù, tỷ lệ thu gom rác thải rắn sinh hoạt vẫn tăng hàng năm, nhưng do lượng rác thải rắn phát sinh lớn, năng lực thu gom còn hạn chế, cùng với ý thức cộng đồng chưa cao nên tỷ lệ thu gom vẫn chưa đạt yêu cầu. Tổng khối lượng rác thải rắn sinh hoạt đô thị được thu gom, xử lý năm 2016 là 33.100 tấn/ngày (đạt85,5%). Lượng rác thải rắn sinh hoạt được thu gom tại các đô thị đặc biệt và đô thị loại 1 đạt khoảng 90%. Công tác phân loại rác thải rắn sinh hoạt tại nguồn đã được thực hiện thí điểm ở một số thành phố lớn như Hà Nội, Hồ Chí Minh, Đà Nẵng từ nhiều năm trước, đến nay TP. Hồ Chí Minh đã tiến hành nhân rộng triển khai tại các quận nội thành.

Công tác thu gom rác thải rắn tại nông thôn cũng đã được chú trọng trong những năm gần đây, tuy nhiên, cũng chủ yếu tập trung ở các khu vực nông thôn vùng đồng bằng. Khu vực miền núi, do tập quán sinh hoạt, rác thải sinh hoạt phần lớn vẫn được các hộ dân tự thu gom và xử lý tại nhà (đổ ra vườn). Theo thống kê có khoảng 60% số thôn hoặc xã tổ chức thu dọn định kỳ, trên 40% thôn, xã đã hình thành các tổ thu gom rác thải tự quản. Tỷ lệ thu gom rác thải rắn sinh hoạt tại khu vực nông thôn mới đạt khoảng 40 - 55%.Theo báo cáo của Cục Hạ tầng kỹ thuật, Bộ Xây dựng, tính đến tháng 11/2016, cả nước có khoảng 35 nhà máy xử lý rác thải rắn tập trung tại các đô thị được đầu tư xây dựng và đi vào vận hành. Tổng công suất xử lý theo thiết kế khoảng 7.500 tấn/ngày. Số lượng lò đốt rác thải rắn sinh hoạt có khoảng 50 lò đốt, đa số là các lò đốt cỡ nhỏ, công suất xử lý dưới 500kg/giờ. Ngoài ra, cả nước có khoảng 660 bãi chôn lấp rác thải rắn sinh hoạt (chưa thống kê được đầy đủ các bãi chôn lấp nhỏ rải rác ở các xã) với tổng diện tích khoảng 4.900ha. Tuy nhiên, trong đó chỉ có 203 bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Nhiều xã, đặc biệt các xã miền núi, chưa có các bãi rác tập trung, thiếu người và phương tiện chuyên chở rác, chủ yếu hình thành bãi rác tự phát, là nguồn gây ô nhiễm môi trường.

*Rác thải rắn nông nghiệp*:Ước tính mỗi năm khu vực nông thôn phát sinh khoảng 76 triệu tấn rơm rạ và khoảng 47 triệu tấn chất thải chăn nuôi.Các phụ phẩm nông nghiệp như rơm rạ, phần thân thải bỏ của các cây trồng ngắn ngày (ngô, đậu...) hay các loại vỏ, chất thải sau sơ chế (điều, cà phê...) chiếm một lượng khá lớn, tuy nhiên không được tính toán trong thống kê lượng rác thải rắn phát sinh của các địa phương cũng như toàn quốc. Bên cạnh đó, rác thải rắn chăn nuôi đang là một trong những nguồn thải lớn ở nông thôn. Theo ước tính, có khoảng 40 - 70% (tùy theo từng vùng) rác thải rắn chăn nuôi được xử lý, số còn lại thải trực tiếp thẳng ra ao, hồ, kênh, rạch...

*Chất thải rắn công nghiệp:* Lượng rác thải rắn công nghiệp ở nước ta những năm gần đây phát sinh rất lớn, đặc biệt là ở những vùng có ngành công nghiệp phát triển như Hà Nội, Quảng Ninh, Hải Dương, TP. Hồ Chí Minh, Bình Dương, Bà Rịa - Vũng Tàu... Riêng TP. Hồ Chí Minh, trong năm 2016, khối lượng rác thải rắn công nghiệp ước phát sinh khoảng 1.500 - 2.000 tấn/ngày từ hơn 2.000 nhà máy lớn và khoảng 10.000 cơ sở sản xuất vừa và nhỏ, nằm trong và ngoài các KCX - KCN và CCN; tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu cũng phát sinh lượng lớn rác thải rắn thông thường khoảng 1.000 tấn/ngày, chủ yếu là xỉ thép, tạp chất từ phế liệu thép nhập khẩu, xỉ than đá, bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải…Theo số liệu của Tổng cục Môi trường, lượng rác thải rắn thông thường phát sinh từ các hoạt động sản xuất công nghiệp ước tính khoảng 25 triệu tấn/năm, riêng từ các KCN làkhoảng 8,1 triệu tấn/năm. Theo đánh giá, thành phần rác thải rắn công nghiệp có thể thay đổi theo hướng gia tăng chất thải nguy hại, đây là kết quả của quá trình gia tăng mức độ công nghiệp hóa và sử dụng hóa chất ngày càng cao.

Với lợi thế là mô hình sản xuất tập trung, các KCN có nhiều thuận lợi hơn trong việc quản lý chất thải, do đó, tỷ lệ thu gom rác thải rắn tại khu vực này cao hơn so với các CCN và các cơ sở sản xuất ngoài KCN. Tại các KCN, rác thải rắn thường được tận dụng tái chế, tái sử dụng tối đa, phần thải bỏ sẽ ký hợp đồng với đơn vị/doanh nghiệp xử lý chất thải để xử lý tập trung. Phần lớn các CCN vẫn chưa hoàn thiện các công trình thu gom, xử lý chất thải tập trung. Đối với các cơ sở sản xuất nằm ngoài KCN, CCN việc quản lý, kiểm soát ô nhiễm còn gặp nhiều khó khăn.

*Rác thải rắn xây dựng:* Cùng với tốc độ đô thị hóa, các công trình xây dựng tăng nhanh ở các đô thị lớn của cả nước, nên lượng chất thải xây dựng cũng tăng rất nhanh, chiếm khoảng 10 ÷ 15% CTR đô thị. Các đô thị đặc biệt như TP. Hà Nội, TP. Hồ Chí Minh, rác thải rắn xây dựng chiếm 25% rác thải rắn đô thị. Đối với các địa phương khác như Bắc Giang, Hải Phòng, An Giang, rác thải rắn xây dựng chiếm 12 - 13% lượng CTR đô thị. Ước tính đến năm 2020, lượng rác thải rắn xây dựng  phát sinh tại vùng kinh tế trọng điểm Bắc Bộ khoảng 3.900 tấn/ngày và tăng lên trên 6.400 tấn/ngày đến năm 2030.Thành phần chủ yếu của rác thải rắn xây dựng là đất cát, gạch vỡ, thủy tinh, bê tông và kim loại... thường được chôn lấp cùng với rác thải rắn sinh hoạt.

*Rác thải rắn y tế:* Lượng rác thải rắn y tế phát sinh tại các bệnh viện, cơ sở y tế khoảng 450 tấn/ngày, trong đó có khoảng 47 - 50 tấn/ngày là chất thải y tế nguy hại (Bộ Y tế, 2017). Rác thải rắn y tế ngày càng gia tăng ở hầu hết các địa phương do số lượng cơ sở y tế, giường bệnh và việc sử dụng các sản phẩm dùng một lần trong y tế tăng cao... Theo Bộ Y tế, năm 2017, 100% bệnh viện, đơn vị sự nghiệp công lập trực thuộc Bộ Y tế thuê xử lý rác thải rắn y tế thông thường. Chất thải y tế phát sinh từ các cơ sở khám chữa bệnh ngoài sự quản lý của Bộ Y tế, phần lớn được thu gom và vận chuyển đến các khu vực lưu giữ, sau đó được xử lý tại các lò thiêu đốt nằm ngay trong cơ sở hoặc ký hợp đồng vận chuyển và xử lý với các cơ sở đã được cấp phép.

**III/ Xu hướng phát triển công nghệ xử lý rác thải rắn**

Lượng rác thải rắn và chất thải nguy hại của Việt Nam ngày càng tăng nhanh theo sự phát triển của nền kinh tế nói chung và ngành công nghiệp nói riêng, đặc biệt là ở hai khu vực kinh tế trọng điểm phía Bắc và phía Nam. Tuy nhiên, vấn đề thu gom, vận chuyển và xử lý rác thải nguy hại của Việt Nam vẫn còn nhiều bất cập. Số lượng các đơn vị có khả năng và được cấp phép hoạt động trong lĩnh vực thu gom, vận chuyển và xử lý rác thải nguy hại còn ít và năng lực, trình độ của các đơn vị này còn yếu nên tỷ lệ xử lý rác thải nguy hại thấp. Do đó, rác thải nguy hại nhiều khi tập kết bừa bãi, chôn lấp không đạt yêu cầu.

Hiện nay, đất nước ta đang trong quá trình phát triển hội nhập cùng với thế giới. Mặt khác, thời đại thông tin phát triển nên các thành tựu về khoa học công nghệ được ứng dụng nhanh chóng. Trong lĩnh vực bảo vệ môi trường cũng vậy, ở Việt Nam đã và đang sử dụng những công nghệ được ứng dụng trên thế giới.

**1. Xu hướng công nghệ xử lý rác thải rắn trên thế giới**

Ở các nước phát triển các quá trình thu gom và quản lý rác thải rắn được hoàn thiện là do có cơ sở vật chất, kỹ thuật đầy đủ, ngoài ra ý thức bảo vệ môi trường của người dân rất cao. Chính vì vậy, việc phân loại rác thải đầu nguồn rất tốt. Mặt khác, các công nghệ tái chế rác thải đã được phát triển và ứng dụng phổ biến ở một số nước như Mỹ, Nhật Bản, Hàn Quốc… Ngành công nghiệp môi trường đã được thành lập nhằm giải quyết được ô nhiễm môi trường, tái chế chất thải và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

**Thuỵ Điển - Quốc gia phải nhập khẩu rác để xử lý**

Lượng rác thải cần phải chôn lấp ở Thuỵ Điện chỉ chiếm khoảng 1%. Còn lại, 47% được tái chế và 52% được đốt để sản xuất nhiệt và điện.

50% lượng điện năng tiêu thụ của Thuỵ Điển đến từ năng lượng tái tạo. Họ thiết lập mạng lưới đốt rác để thu lại nguồn điện, hoà vào mạng điện Quốc gia.

Trong mùa đông lạnh buốt, họ cũng có mạng lưới đốt rác được bố trí theo từng quận, để truyền nhiệt năng, sưởi ấm đến từng hộ gia đình.

Để đáp ứng "nhu cầu về rác" rất lớn này, người dân Thuỵ Điển đã và đang thực hiện theo một quy trình phân loại rác rất khoa học, kể từ những năm 1970.

Tuy nhiên lượng rác trong nước vẫn không đủ, Thuỵ Điển còn phải nhập khẩu rác từ các nước khác. Trong năm 2015, họ đã nhập khẩu 1,5 triệu tấn rác, và dự đoán năm 2020 họ sẽ nhập khẩu 2,3 triệu tấn rác.

Đây là một chính sách thông minh, Thuỵ Điển không những tận dụng rất tốt "tài nguyên rác", mà còn được các nước lân cận trả tiền để "sử dụng" rác hộ.



**Áo - Quốc gia tái chế rác bằng công nghệ sinh học tân tiến**

Áo là một Quốc gia nhỏ bé đã làm được những điều to lớn trong việc xử lý chất thải. Nổi bật nhất trong hệ thống xử lý rác thải của Áo là công nghệ sinh học để tái chế nhựa PET.



Trong khi cả Thế Giới đang phải bó tay vì rác thải nhựa - giải pháp tái chế PET hiện giờ là đốt chảy hoặc nghiền nhỏ, vốn có chất lượng sau tái chế rất kém. Một công ty ở Áo đã phát triển một giải pháp công nghệ cao, sử dụng enzim một loại nấm để tái chế nhựa PET.

Dưới tác động của enzim, nhựa PET sẽ bị phân huỷ thành phân tử và sau đó có thể dễ dàng chuyển đổi lại thành nhựa chất lượng cao.

Cùng với nhiều công nghệ tiên tiến khác, Áo, Bỉ và Đức hiện đang là 3 Quốc gia tái chế rác hiệu quả nhất trên Thế Giới.

**Bỉ - Quốc gia với hệ thống quản lý rác từ trước khi được thải ra**

75% rác của Bỉ được tái sử dụng, tái chế hoặc ủ phân - con số cao nhất Thế Giới. Tài nguyên của họ dường như được tái sử dụng mãi mãi.

Họ có 2 quy trình quản lý rác thải cực kỳ tiên tiến: Ecolizer và Sự kiện xanh.

Ecolizer là hệ thống trên web để quản trị việc sản xuất, đảm bảo lượng rác thải thấp và sạch. Hệ thống tính toán quá trình sản xuất, vận chuyển, tiêu dùng, năng lượng và xử lý chất thải, giúp các nhà sản xuất có thể đánh giá được tác động môi trường mà sản phẩm của họ sẽ gây ra.

Từ đó đề xuất những cải tiến trong quy trình và trong khâu thiết kế sản phẩm, làm giảm hệ quả xấu tới môi trường.

Chỉ cần một thay đổi nhỏ trong thiết kế, ta có thể giảm lượng nguyên liệu và rác thải đáng kể. Ví dụ, khi cần xách 1 ly cafe mang đi, sử dụng một bao nilon chữ T sẽ tiết kiệm và bảo vệ môi trường gấp vài lần so với bao nilon thông thường. Và khi lượng ly cafe lên tới vài triệu, lượng nhựa cần để sản xuất và thải ra môi trường sẽ giảm cực kỳ lớn.

Sự kiện xanh cũng là một hệ thống quản lý trên web tương tự như Ecolizer, nhưng đối với những sự kiện. Hệ thống này giúp đánh giá lượng rác thải mà sự kiện có thể gây ra, những cách thức để giảm rác thải trong sự kiện, và thậm chí danh sách những nơi cho thuê dao kéo tái sử dụng.

Họ làm mọi thứ để giảm rác thải từ trong trứng nước.

**Nhật - Quốc gia đốt rác thải hiệu quả nhất**

So với các nước Châu Âu, Nhật Bản không phải là Quốc gia đi đầu về tái chế rác thải. Nhưng họ là Quốc gia đi đầu trong việc phân loại rác và xử lý rác hiệu quả.

Rác thải của Nhật được quản lý rất có chiều sâu. Bắt nguồn từ ý thức phân loại rác, và đổ rác đúng nơi của người dân. Cho đến việc đốt rác thải một cách triệt để bằng công nghệ CFB (Công nghệ đốt hóa lỏng tầng sôi).



Công nghệ này xử lý rác bằng cách vùi rác vào một lớp cát, sau đó sử dụng lưu lượng không khí trong quá trình nung lò, cùng một số hóa chất khác để tiêu hủy rác. Rác bên trong lò sẽ được đối lưu liên tục, và sẽ bị tiêu huỷ hết trong thời gian rất nhanh, kể cả những vật liệu cứng đầu nhất.

Không chỉ vậy, công nghệ này cũng giúp lượng khí thải như NO và NO2 giảm đi rất nhiều, cùng giá thành rẻ hơn những loại hình khác. Lượng nhiệt năng sau khi đốt cũng được sử dụng để sản xuất điện.

Không quá cầu kỳ, phức tạp và rất hiệu quả, nên hiện nay đã có nhiều nước trên thế giới nhập khẩu công nghệ này của Nhật Bản như: Trung Quốc, Thái Lan, và Singapore.

Nếu nói xu thế công nghệ xử lý rác thải rắn của thế giới trong tương lai xa hơn thì có thể khẳng định rằng công nghệ chôn lấp sẽ “không có chỗ đứng”, các công nghệ tái chế sẽ được triển khai ứng dụng tuỳ theo loại hình rác thải. Đặc biệt công nghệ nhiệt phân sẽ được ứng dụng rộng rãi, bởi vì nó cho phép xử lý rất triệt để và giảm thể tích nhất so với các phương pháp khác.

Tuy nhiên, trong thời gian tới tại các nước phát triển nơi mà đã có ngành công nghiệp môi trường phát triển, các công nghệ tái chế được ứng dụng có hiệu quả, thì phương pháp chôn lấp hợp vệ sinh chiếm tỷ lệ rất thấp, khoảng 10-15%. Tại các nước này công nghệ chế biến thực phẩm phát triển, các loại thức ăn chủ yếu được chế biến sẵn, do đó lượng chất thải thực phẩm sẽ giảm dần. Mặt khác, tại các nước này tỷ trọng phát triển nông nghiệp rất thấp. Do đó, công nghệ sản xuất phân vi sinh chiếm tỷ trọng rất thấp, chỉ chiếm khoảng 1-5% lượng chất thải.

Chất thải rắn đô thị, chất thải rắn nông nghiệp, chất thải công nghiệp có xu hướng được tái chế hoặc được xử lý bằng phương pháp nhiệt phân có tái sử dụng nhiệt năng ở các dạng khác nhau.

**2. Xu hướng công nghệ xử lý rác thải rắn ở Việt Nam**

Ở Việt Nam trong các năm tới đây xu thế xử lý rácthảirắn có sự khácbiệtgiữacác đô thị lớn và cáctỉnh.

- Ở các đô thị lớn xu thế xử lý bằng phương phápnhiệt phân có thu hồi năng lượngnhằmgiảm chi phí xử lý.

- Ở các tỉnh có hai xu thế xử lý rácthảirắn: chôn lấphợp vệ sinh và sảnxuất vi sinh.

Trong vòng một thập kỷ từ năm 2010 – 2020 xu thế xử lý chất thải rắn đô thị ở các thành phố lớn như Hà Nội, thành phố Hồ Chí Minh, Hải Phòng, Đà Nẵng, Nha Trang… chủ yếu sử dụng phương pháp nhiệt phân và các phương pháp tái chế.

Có thể ví dụ hàng loạt các dự án xử lý chất thải rắn từ năm 2010 đến nay ở thành phố Hà Nội đã được đề xuất:

Dự án xử lý bằng phương pháp đốt Plasma PJMI 300 tấn/ngày của Công ty cổ phần Xây dựng và Thương mại Thành Quang (đang thi công).

Dự án xử lý rác thải rắn đô thị Hà Nội tại Khu liên hợp xử lý chất thải Nam Sơn bằng phương pháp tái chế của Công ty cổ phần tiến bộ thế giới AIC (đang thi công).

Đề xuất dự án xử lý rác thải đô thị Xuân Mai bằng công nghệ tái chế thành dầu diesel…

Những lý do chính các thành phố lớn cần loại bỏ phương pháp chôn lấp chất thải vì thiếu diện tích và ô nhiễm môi trường do nước rỉ rác và khí thải bãi rác.

Xử lý bằng phương pháp nhiệt phân: thiêu đốt thông thường, thiêu đốt có tận dụng nhiệt, thiêu đốt bằng công nghệ plasma, phương pháp cacbon hoá… mặc dù chi phí đầu tư và chi phí vận hành cao nhưng sẽ là biện pháp thay thế cho phương pháp chôn lấp. Biện pháp ủ phân và phân huỷ yếm khí chỉ có thể xử lý thành phần hữu cơ.

**Những yếu tố tác động đến nhu cầu áp dụng phương pháp xử lý nhiệt phân**:

- Nhu cầu về thu hồi những sản phẩm có giá trị và nguồn năng lượng từ rác thải rắn đô thị.

- Biện pháp thiêu đốt truyền thống gây tác động tiêu cực.

- Có những hạn chế về việc chôn lấp chất thải chưa được xử lý.

Ở Việt Nam một số công nghệ tiên tiến cũng đã được nhập khẩu và bắt đầu ứng dụng. Tuy nhiên, nhằm giải mã công nghệ và tiến đến làm chủ về công nghệ, các cơ quan chức năng liên quan và các nhà khoa học và công nghệ môi trường cần tập trung nghiên cứu về các vấn đề sau đây:

**Đối với chất thải rắn đô thị:**

- Nghiên cứu công nghệ thiêu đốt kết hợp với tận dụng nhiệt năng phát điện để sử dụng, vận hành hệ thống xử lý rác thải nhằm giảm chi phí xử lý.

- Nghiên cứu công nghệ cacbon hoá tạo thành sản phẩm nhiên liệu và vật liệu xử lý ô nhiễm môi trường.

- Nghiên cứu công nghệ thiêu đốt Plasma tạo thành khí tổng hợp sử dụng để vận hành hệ thống xử lý rác thải.

- Nghiên cứu công nghệ nhiệt phân tạo thành nhiên liệu để sử dụng, vận hành hệ thống rác thải.

- Nghiên cứu sản xuất các chất xúc tác sử dụng hiệu quả cho quá trình nhiệt phân tạo thành nhiên liệu.

- Nghiên cứu công nghệ tái chế các thành phần cao su, nhựa, kim loại, giấy…

**Đối với rác thải của một số ngành công nghiệp trọng điểm**:Nghiên cứu xử lý theo hướng tái chế rác thải rắn của ngành công nghiệp khai thác khoáng sản:

+Tái chế bùn đỏ,

+Nghiên cứu tái chế đồng, vàng, kẽm và các kim loại khác từ chất thải điện tử,

+Tái chế các xỉ quặng luyện thép,

+Tái chế chất thải rắn ngành đóng tầu biển.

**Đối với rác thải nông nghiệp, lâm nghiệp, thuỷ sản**:

+Nghiên cứu tái chế chất thải nông nghiệp để sản xuất bio-etanol, biodiezel,

+Nghiên cứu tái chế thành vật liệu hấp phụ sử dụng trong công nghiệp hoá

chất và môi trường,

+Nghiên cứu tái chế chất thải lâm nghiệp thành các vật liệu tấm sử dụng trong xây dựng.

**Đối với rác thải nguy hại khó phân hủy sinh học (POPs**):

+ Nghiên cứu xử lý các chất thải thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) bằng phương pháp cacbon hoá.

+Nghiên cứu các chất xúc tác để phân huỷ dioxin, furan trong môi trường đất, nước và không khí.

**IV. Một số công nghệ xử lý rác thải rắn đang ứng dụng và triển khai tại Việt Nam**

Hiện nay, phương pháp chủ yếu xử lý rác thải sinh hoạt là chôn lấp (cả tự nhiên lẫn có kiểm soát), gây lãng phí tài nguyên đất, gây ô nhiễm môi trường của khu vực chôn lấp (nguồn nước, đất và không khí). Ngoài ra, còn một vài phương pháp khác như biến thành phân Compost (hiệu quả kinh tế không cao, dễ gây ảnh hưởng đến nguồn nước), khí hóa Plasma (độ tin cậy thấp, giá thành cao)... có công suất hạn chế.

Đề giải quyết các tồn tại trên cần tìm ra giải pháp, công nghệ phù hợp đáp ứng nhu cầu xử lý toàn bộ rác thải rắn với giá thành hợp lý, đảm bảo tiết kiệm tài nguyên, bảo vệ môi trường và đem lại lợi ích kinh tế cao.

|  |
| --- |
| PECC1 tiên phong thiết kế các nhà máy điện rác ở Việt Nam |
| *Sơ đồ công nghệ tổng quát đốt nguyên khối rác thải & phát điện* |

Để phù hợp với những tiêu chí này, phương pháp đốt rác thải phát điện là một trong những phương pháp tiên tiến nhất hiện nay, với nhiều ưu điểm như: Tận dụng nguồn nguyên liệu sẵn có, tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên, hạn chế sử dụng nguồn nguyên liệu hóa thạch; Mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn khi so sánh với các phương pháp xử lý chất thải khác; Giảm diện tích đất sử dụng để chôn lấp; Ít ảnh hưởng xấu tới môi trường bởi quy trình xử lý khói thải và bụi nghiêm ngặt, khắt khe. Tro xỉ được tận dụng làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng; Được sử dụng rộng rãi nhiều nước trên thế giới, khoảng 1000 lò đốt phát điện: Châu Âu 38%, Nhật 24%, Mỹ 19%, Đông Á 15%.

|  |
| --- |
| PECC1 tiên phong thiết kế các nhà máy điện rác ở Việt Nam |
| *Nhà máy điện đôt rác thải & phát điện điển hình* |

Công nghệ đốt rác phát điện đã được phát triển gần 30 năm qua trên thế giới và hiện đang được nhiều nhà đầu tư tại Việt Nam rất quan tâm, đặc biệt là các thành phố lớn, nơi có quỹ đất hạn chế, tình trạng ô nhiễm rác thải rắn sinh hoạt phức tạp.

Với kinh nghiệm và chất lượng dịch vụ tư vấn đã thực hiện thành công tại nhiều dự án nhà máy điện, PECC1 đã và đang được các nhà đầu tư trong và ngoài nước tín nhiệm lựa chọn và giao thực hiện các giai đoạn quan trọng trong việc xây dựng và thiết kế các nhà máy điện rác hiện nay tại Việt Nam như: Báo cáo đề xuất dự án; Báo cáo bổ sung vào quy hoạch điện các nhà máy điện rác; Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi, Báo cáo nghiên cứu khả thi; Thiết kế kỹ thuật; Thiết kế bản vẽ thi công; Báo cáo, thẩm tra và phê duyệt thiết kế cơ sở, thiết kế kỹ thuật...

Trong đó, các công trình do PECC1 tư vấn thiết kế và tham gia vào các giai đoạn quan trọng khác điển hình như: nhà máy điện đốt rác Vietstar hiện đại nhất Việt Nam ở Củ Chi, TP.HCM (đốt 2.000 tấn rác thải sinh hoạt/ngày, công suất phát điện 40 MW); nhà máy đốt rác phát điện lớn nhất Đông Nam Á tại Sóc Sơn (đốt 4.000 tấn rác thải sinh hoạt/ngày, công suất phát điện 75 MW, đã khởi công xây dựng tháng 8/2019); nhà máy đốt rác phát điện Phú Thọ (đốt 1.000 tấn rác thải sinh hoạt/ngày, công suất phát điện 18MW); nhà máy đốt rác Thanh Hóa (1.000 tấn rác thải sinh hoạt/ngày, công suất phát điện 18 MW), nhà máy đốt rác thải nguy hại tại Thái Nguyên; các nhà máy đốt rác thải sinh hoạt tại Hải Phòng, Khánh Hòa… Các nhà máy này khi hoàn thành sẽ góp phần tận dụng được nguồn năng lượng sinh ra để phát điện, xử lý hiệu quả lượng rác thải phát sinh ngày càng tăng, tiết kiệm quỹ đất trước đây là bãi chôn lấp, giảm ô nhiễm môi trường.

**KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

Vấn đề lựa chọn công nghệ xử lý rác thải rắn tối ưu vẫn đang là bài toán thách thức đối với các nhà quản lý và các nhà khoa học, trong khi hiện chưa có mô hình công nghệ xử lý chất thải rắn sinh hoạt hoàn thiện đạt được cả các tiêu chí về kỹ thuật, kinh tế, xã hội và môi trường. Các công nghệ xử lý rác thải rắn của Việt Nam chưa thực sự hiện đại và đang có quy mô nhỏ. Hầu hết công nghệ xử lý rác thải rắn nhập khẩu không phù hợp với thực tế chất rác thải rắn tại Việt Nam do chưa được phân loại tại nguồn, nhiệt trị của rác thải rắn sinh hoạt thấp, độ ẩm không khí cao… Còn các công nghệ xử lý rác thải rắn chế tạo trong nước lại chưa đồng bộ và hoàn thiện nên chưa thể phổ biến và nhân rộng.

Hơn nữa, hoạt động tái chế rác thải rắn còn mang tính nhỏ lẻ, tự phát, phi chính thức ở các làng nghề, thiếu sự quản lý và kiểm soát của các cơ quan bảo vệ môi trường địa phương. Phần lớn các cơ sở tái chế có quy mô nhỏ, mức độ đầu tư công nghệ không cao, đa số công nghệ đều lạc hậu, máy móc thiết bị cũ, gây ô nhiễm môi trường. Trong khi đó, Nhà nước chưa có quy định về sử dụng công nghệ rõ ràng, chưa có chỉ tiêu và tiêu chuẩn lựa chọn thiết bị, công nghệ xử lý phù hợp.

Từ thực trạng quản lý và xử lý rác thải rắn nêu trên. Trước hết cần tiếp tục tăng cường quản lý nhà nước đối với rác thải rắn; nhanh chóng sửa đổi các quy định pháp luật để triển khai thực hiện Nghị quyết của Chính phủ về việc giao Bộ Tài nguyên và Môi trường làm đầu mối thống nhất quản lý về rác thải rắn.

Tiếp tục hoàn thiện hệ thống chính sách pháp luật, hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật; xây dựng cơ sở dữ liệu đầy đủ về quản lý chất thải rắn. Cụ thể như cơ chế phối hợp liên vùng, địa phương trong quản lý; các tiêu chuẩn, quy chuẩn về tái chế rác thải, về sản phẩm tái chế, về lò đốt, về trang thiết bị thu gom, vận chuyển… Kiện toàn, thống nhất tổ chức bộ máy ở Trung ương và địa phương theo hướng phân định rõ trách nhiệm của các Bộ, ngành và giao Sở Tài nguyên và Môi trường làm cơ quan đầu mối, thống nhất quản lý chất thải rắn ở tất cả các tỉnh, thành phố.

Giải pháp thứ hai là cải thiện cơ chế, chính sách để thu hút các doanh nghiệp ngoài nhà nước tham gia quản lý rác thải rắn. Các địa phương cần phải xây dựng và công bố công khai các đơn giá về thu gom, vận chuyển và xử lý rác thải rắn phù hợp với điều kiện và hoàn cảnh phát triển kinh tế, xã hội. Nhất là thực hiện công khai, minh bạch trong đấu thầu, tuyển chọn nhà đầu tư quản lý rác thải rắn. Thực hiện đàm phán rõ ràng với nhà đầu tư, tránh trường hợp không đạt được mục tiêu bảo vệ môi trường; xem xét, nâng thời gian hợp đồng để khuyến khích các doanh nghiệp đổi mới, nâng cấp trang thiết bị, công nghệ.

Đồng thời, các địa phương tăng cường thực hiện các biện pháp giảm thiểu phát sinh rác thải và thúc đẩy phân loại tại nguồn; cần khuyến khích các doanh nghiệp áp dụng các biện pháp sản xuất sạch hơn, kiểm toán chất thải, vòng đời sản phẩm, ISO 14000. Các chương trình truyền thông cần tăng cường để thúc đẩy tiêu dùng bền vững trong cộng đồng dân cư.

Các địa phương thực hiện nghiêm các quy định của Nghị định 40/2019/NĐ-CP để kiểm soát chặt chẽ việc nhập khẩu phế liệu trong bối cảnh Trung Quốc gia tăng việc hạn chế nhập khẩu phế liệu.  Cùng với đó, các địa phương cần thúc đẩy thực hiện phân loại tại nguồn thành 3 loại là rác thải có thể tái chế; rác thải hữu cơ và loại rác thải còn lại. Đi đôi với việc thu gom, vận chuyển và xử lý riêng biệt đối với rác thải rắn đã được phân loại, tránh chôn lấp chung.

Các nhà khoa học đề nghị cần quan tâm, chú ý đến một số loại chất thải mới nổi, đặc thù. Xây dựng và triển khai thực hiện thành công các chính sách về quản lý rác thải nhựa, túi nilon khó phân hủy, tiến tới chấm dứt hoàn toàn việc sản xuất, tiêu dùng túi nilon và sản phẩm nhựa sử dụng một lần từ 2026. Đối với rác thải điện tử, tiếp tục thúc đẩy thực hiện hiệu quả cơ chế thu hồi, xử lý các sản phẩm thải bỏ sau sử dụng. Đối với rác thải xây dựng, các địa phương cần phát triển các mô hình tái chế, tái sử dụng.

Các nhà khoa học đề xuất nghiên cứu, xây dựng và ban hành văn bản riêng về quản lý rác thải rắn nông thôn; nâng tỷ lệ thu gom và xử lý. Các cấp chính quyền địa phương tăng cường trách nhiệm trong việc lập quy hoạch, bố trí ngân sách và tổ chức thực hiện công tác thu gom, xử lý và sự phối kết hợp liên vùng, địa phương trong quản lý rác thải rắn nông thôn. Các cơ quan chức năng sớm có định hướng ứng dụng công nghệ xử lý rác thải rắn phù hợp với điều kiện của từng vùng miền, địa phương; thực hiện điều tra, đánh giá các loại hình công nghệ xử lý rác thải rắn, từ đó có định hướng khuyến cáo áp dụng phù hợp đối với từng địa phương, vùng, miền; cần lưu ý đặc trưng của rác thải rắn sinh hoạt Việt Nam là có hàm lượng hữu cơ cao (50 - 60%).

Ví dụ, vùng miền núi, vùng sâu, vùng xa có thể áp dụng công nghệ chế biến phân vi sinh. Vùng nông thôn đồng bằng, áp dụng chế biến phân vi sinh với chôn lấp hợp vệ sinh; các đô thị lớn – xử lý bằng bioga và phát điện đối với rác thải hữu cơ và đốt rác kết hợp phát điện đối với chất thải vô cơ…

Các nhà khoa học đề xuất từng bước phát triển ngành công nghiệp tái chế rác thải chính quy, hiện đại, ứng dụng công nghệ 4.0; Khuyến khích phát triển các mô hình, cơ sở xử lý rác thải rắn hiện đại như ở Quảng Bình, Hà Nam, Hưng Yên, Bình Dương, Hà Nội… Các địa phương lập và triển khai thực hiện các quy hoạch các khu, cụm công nghiệp tái chế; thúc đẩy chuyển đổi công nghệ, loại bỏ dần các cơ sở tái chế lạc hậu ở các làng nghề.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Báo cáo phân tích xu hướng công nghệ
2. Báo cáo xử lý chất thải rắn
3. Tổng quan xử lý chất thải rắn
4. Báo cáo đánh giá công tác xử lý chất thải rắn