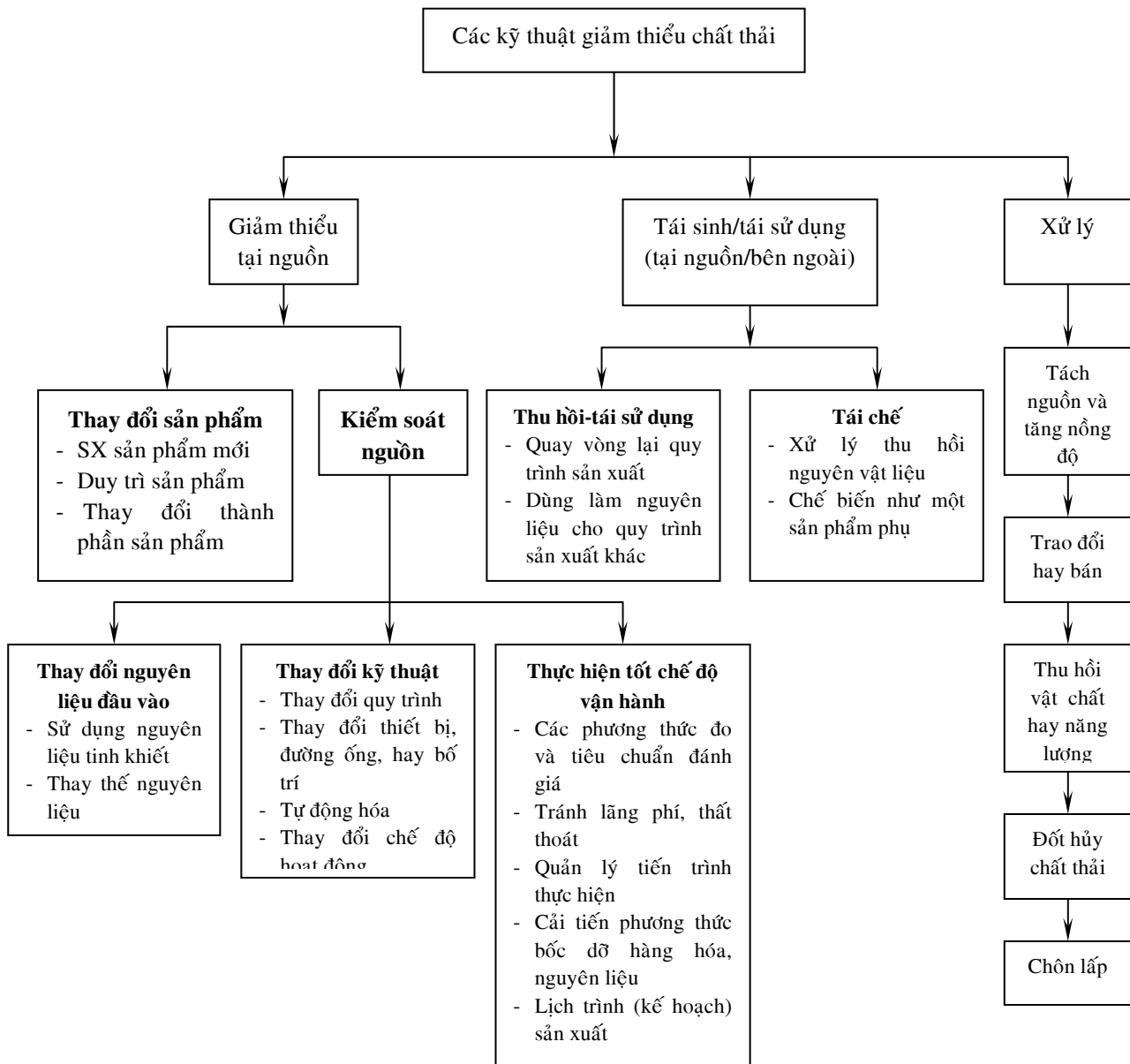


CHƯƠNG 6

GIẢM THIỂU Ô NHIỄM

6.1 Khái Niệm Chung

Giảm thiểu ô nhiễm bao gồm tất cả các hoạt động nhằm giảm việc tạo ra chất thải. các hoạt động bao gồm: giảm thiểu chất thải, giảm chất thải tại nguồn phát sinh, lam thay đổi đặc tính chất thải, hạn chế ô nhiễm, tái sinh và tái sử dụng. Trong quá trình sản xuất, nhằm có thể giảm thiểu chất thải, các kỹ thuật thường được áp dụng như được trình bày trong hình 6.1.



Hình 6.1 Các kỹ thuật giảm thiểu chất thải

Trong các kỹ thuật nêu trên, kỹ thuật giảm thiểu tại nguồn là bước tiến hành được ưu tiên thực hiện đầu tiên theo như xu hướng của hệ thống quản lý chất thải nguy hại hiện nay. Các bước tiến hành trong một hệ thống quản lý chất thải nguy hại sắp xếp theo thứ tự ưu tiên như sau:

- Giảm thiểu tại nguồn
- Tái sinh
- Xử lý
- Chôn lấp

Việc thực hiện giảm thiểu tại nguồn sẽ bị ảnh hưởng bởi rất nhiều yếu tố, trong đó các yếu tố sau sẽ ảnh hưởng đáng kể đến khả năng giảm thiểu chất thải

- Xác định chất thải cần quan tâm
- Tiến trình thực hiện
- Các yếu tố tác động đến tiến trình thực hiện

Trong các yếu tố nêu trên, việc xác định loại chất thải nguy hại nào đáng quan tâm cần giảm thiểu có thể dựa trên các quy định của pháp luật hiện hành. Các tiến trình thực hiện là một vấn đề gây nhiều tranh cãi giữa các nhà quản lý nhà nước và giữa các nhà khoa học. Vì đây là yếu tố nắm phần quan trọng quyết định sự thành công hay thất bại của chương trình giảm thiểu. Các yếu tố tác động đến tiến trình thực hiện cũng rất đa dạng và phức tạp bao gồm rất nhiều nguyên do bao gồm từ kỹ thuật, kinh tế đến các vấn đề xã hội. Tuy nhiên xét về mặt kỹ thuật thuần túy các yếu tố ảnh hưởng đến tiến trình nắm vai trò quan trọng đó việc xác định loại, lượng thải và tiềm năng áp dụng kỹ thuật giảm thiểu đối với loại chất thải quan tâm. Vấn đề này xuất hiện do nhiều nguyên nhân như sau:

- Bản thân người thực hiện bị thiếu thông tin
- Khó khăn trong việc xác định lượng chất thải phát sinh theo nguyên liệu vào
- Các nhà máy có thể không thu thập đủ dữ liệu để tính toán
- Sự thay đổi theo thời gian của hoạt động công nghiệp, tính đa dạng sản phẩm, yêu cầu của luật môi trường làm tác động đến lượng thải và đặc tính chất thải
- Lượng chất thải giảm nhưng mức độ nguy hại của chất thải có thể như cũ thậm chí đôi khi lớn hơn.

Việc thực hiện giảm thiểu chất thải bao gồm rất nhiều phương pháp, biện pháp, trong nội dung của giáo trình này, chỉ tập trung giới thiệu sơ lược về một số kỹ thuật được thực hiện để giảm thiểu chất thải tại nguồn. Chi tiết hơn về các vấn đề liên quan đến việc giảm thiểu chất thải, sinh viên có thể tham khảo trong tài liệu về “Sản Xuất Sạch Hơn”

6.2 Các Kỹ Thuật Giảm Thiểu Chất Thải Tại Nguồn

Kỹ thuật giảm thiểu chất thải có thể áp dụng cho tất cả các nhà máy sản xuất có quy mô khác nhau từ nhỏ đến lớn, với công nghệ từ đơn giản đến phức tạp. Các kỹ thuật hiện nay có thể đơn giản là sự thay đổi chế độ vận hành cho đến việc áp dụng các kỹ thuật thiết bị

hiện đại tiên tiến. Nhìn chung có thể chia các kỹ thuật giảm thiểu thành 4 nhóm chính như sau:

- Quản lý và kiểm soát sản xuất
 - Kiểm soát quản lý
 - Kiểm soát nguyên vật liệu
- Cải tiến quy trình sản xuất:
 - Chế độ vận hành và bảo dưỡng
 - Thay đổi nguyên liệu
 - Cải tiến thiết bị
- Giảm thể tích/khối lượng chất thải:
 - Tách nguồn thải
 - Cô đặc chất thải (tăng nồng độ chất thải)
- Thu hồi/tái sinh/tái sử dụng:
 - Thu hồi/tái sinh/tái sử dụng tại nhà máy
 - Thu hồi/tái sinh/tái sử dụng ngoài nhà máy

Việc lựa chọn kỹ thuật thực hiện phải dựa theo các thông tin chính xác về lượng chất thải phát sinh thực tế và chi phí quản lý chất thải. Điều này được thực hiện trong quá trình thiết lập chương trình và triển khai chương trình và nó là vấn đề chủ chốt trong một chương trình quản lý chất thải toàn diện. Các thành phần của một chương trình giảm thiểu bao gồm: phương thức thu thập số liệu, đánh giá các phương án, xác định tính hiệu quả-kinh tế của kỹ thuật giảm thiểu. Một khi kỹ thuật đã được chọn lựa, nó sẽ được triển khai và trở thành một phần của việc quản lý và vận hành nhà máy. Một điểm quan trọng cần chú ý là nên đánh giá các kỹ thuật (phương án) giảm thiểu tác động đến toàn bộ dòng thải, và phải đánh giá cẩn thận trước khi tiến hành. Ví dụ khi chúng ta muốn thay đổi dung dịch rửa là dung môi bằng các chất rửa có thành phần là nước để giảm độc tính của chất thải, điều này sẽ làm gia tăng tải trọng hữu cơ của nước thải và có thể sẽ dẫn đến giảm hiệu quả của hệ thống xử lý nước thải.

6.2.1 Quản lý và kiểm soát sản xuất

Trong công nghiệp việc kiểm soát chính xác toàn bộ qui trình từ nguyên vật liệu, sản phẩm trung gian, thành phẩm và các dòng thải liên quan ngày nay là một kỹ thuật giảm thiểu quan trọng. Trong rất nhiều trường hợp chất thải có thể là quá hạn sử dụng, không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, bị nhiễm bẩn, hoặc nguyên vật liệu không cần thiết, sự tràn đổ của chất thải hay thành phẩm bị hư. Chi phí để xử lý các loại chất thải này không chỉ bao gồm các chi phí thực tế phải trả cho việc xử lý mà còn bao gồm cả chi phí cho nguyên vật liệu hay chi phí cho sản phẩm. Điều này làm gia tăng gánh nặng kinh tế cho bất kỳ công ty nào. Ví dụ, một công ty sản xuất đồ gỗ gia dụng đã phải trả 1,32 US để xử lý 1lít các chất sơn phủ quá hạn sử dụng, như vậy chi phí thực phải trả cho việc này phải cộng thêm giá để mua nó là ,84 USD/lít.

Có hai khái niệm cơ bản trong quản lý và kiểm soát sản xuất đó là: kiểm soát (quản lý) loại và lượng nguyên liệu có trong nhà máy, và kiểm soát quá trình mua bán lưu trữ nguyên vật liệu song song với thành phẩm và dòng thải trong quá trình sản xuất của nhà máy. Kiểm soát quản lý bao gồm các kỹ thuật để giảm quy mô quản lý và giảm lượng hóa chất nguy hại sử dụng từ đó gia tăng hiệu quả quản lý. Kiểm soát nguyên liệu bao gồm các phương pháp giảm thất thoát nguyên liệu và thành phẩm, cũng như các hư hao trong quá trình bốc dỡ, sản xuất và lưu trữ.

Kiểm soát quản lý

Những phương pháp để kiểm soát quản lý bao gồm từ các thay đổi đơn giản về thứ tự các phương thức tiến hành đến việc triển khai sản xuất theo đúng tiến độ thời gian. Các hình thức quản lý này hầu như quan thuộc với tất cả các nhà máy tuy nhiên hầu như các nhà máy không nhận thức được công việc này rất có hiệu quả trong việc giảm thiểu chất thải. Việc mua chính xác loại nguyên vật liệu thật sự cần thiết cho sản xuất và thiết lập thời gian sử dụng là một trong những chìa khoá để kiểm soát quản lý chính xác. Khi mua nguyên vật liệu việc quyết định lượng và loại thùng chứa cũng ảnh hưởng đến việc giảm thiểu chất thải. Bên cạnh đó việc xây dựng một phương thức chuẩn cho tiến trình mua bán (bao gồm các việc đánh giá thành phần, chất lượng, thời hạn sử dụng,...) cũng góp phần trong việc giảm thiểu chất thải.

Kiểm soát nguyên vật liệu

Quá trình này bao gồm các công tác lưu trữ nguyên liệu, sản phẩm, quá trình thải, và vận chuyển nguyên liệu, sản phẩm cũng như chất thải trong quá trình sản xuất cũng như trong nhà máy. Phương thức quản lý (kiểm soát) nguyên vật liệu chính xác sẽ đảm bảo nguyên vật liệu đi vào qui trình sản xuất mà không bị thất thoát do tràn đổ, rò rỉ, hay nhiễm bẩn. Điều này cũng sẽ đảm bảo là nguyên vật liệu được quản lý hiệu quả và được sử dụng hiệu quả trong sản xuất mà không trở thành chất thải. Ví dụ về một số tiềm năng thất thoát nguyên vật liệu tại các khu vực khác nhau được trình bày trong Bảng 6.1.

Bảng 6.1 Các khu vực trong nhà máy có liên quan đến thất thoát nguyên vật liệu

Khu vực	Nguyên nhân
Bốc dỡ	Rò rỉ tại vòi khóa hay khớp nối
	Rò rỉ trên đường ống nạp
	Thùng chứa bị thủng, rò rỉ hay bị rỉ sét
	Rò rỉ tại van, đường ống và bơm
Kho lưu trữ	Do nạp đầy tràn thùng chứa
	Thiết bị báo động về quá dòng không chính xác hay bị hư
	Thùng chứa bị thủng, xì hay bị rỉ sét
	Rò rỉ tại bơm, van và đường ống vận chuyển
	Mương thoát không thích hợp hay mở van xả không đúng
	Phương thức vận chuyển không phù hợp
	Thiếu giám sát
Thiếu các chương trình huấn luyện đào tạo	

Bảng 6.1 Các khu vực trong nhà máy có liên quan đến thất thoát nguyên vật liệu (tiếp theo)

Khu vực	Nguyên nhân
Quá trình sản xuất	Rò rỉ tại các bồn chứa hay phản ứng trong dây chuyền sản xuất
	Thiết bị không được vận hành và bảo trì chính xác
	Rò rỉ tại van, đường ống và bơm
	Quá tải tại các bồn chứa hay quá trình kiểm soát sự quá dòng thiếu chính xác
	Rò rỉ và rơi vãi trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu
	Các đập tràn không phù hợp
	Mở các đường thoát
	Vệ sinh thiết bị và thùng chứa
	Nguyên vật liệu không đạt tiêu chuẩn chất lượng
	Sản phẩm bị lỗi kỹ thuật

6.2.2 Cải tiến quy trình sản xuất

Cải tiến hiệu quả của quá trình sản xuất có thể giảm đáng kể việc tạo ra chất thải. việc áp dụng kỹ thuật này giúp cho việc giảm thiểu chất thải tại nguồn thải và từ đó giảm các chi phí cũng như trách nhiệm đối với chất thải. Các kỹ thuật về cải tiến quy trình sản xuất bao gồm: cải tiến chế độ vận hành và bảo dưỡng, thay đổi nguyên liệu, cải tiến thiết bị.

Cải tiến phương thức vận hành và bảo trì

Phương thức này góp phần đáng kể vào việc giảm thiểu lượng chất thải tạo ra trong quá trình sản xuất. Hầu như nhà sản xuất nào cũng biết đến các phương thức vận hành thiết bị cũng như chế độ bảo trì bảo dưỡng thiết bị, tuy nhiên việc thực hiện cũng như các chương trình giám sát bảo trì bảo dưỡng thiết bị đôi lúc bị bỏ qua. Điều này đôi khi làm ảnh hưởng đến sản xuất và tạo ra một lượng lớn chất thải.

Phương thức vận hành. Các phương pháp để vận hành quá trình sản xuất sao cho đạt được hiệu quả cao nhất hầu như rất phổ biến, hầu như không cần đầu tư hay nếu có chỉ đầu tư rất ít. Cải tiến phương thức vận hành là rất đơn giản, chủ yếu tập trung vào việc sử dụng nguyên vật liệu một cách tối ưu nhất trong qui trình sản xuất. Bảng 6.2 cho một số ví dụ về việc giảm thiểu chất thải sinh ra nhờ sự thay đổi phương thức vận hành.

Bảng 6.2 Một số ví dụ về thay đổi vận hành để giảm chất thải

Giảm thất thoát nguyên liệu và sản phẩm do rò rỉ, tràn đổ, lỗi kỹ thuật
Đưa ra kế hoạch lịch trình sản xuất phù hợp để giảm việc vệ sinh thiết bị
Kiểm tra nguyên liệu hay bán thành phẩm trước khi đưa vào sản xuất để giảm phế phẩm
Sử dụng cùng một chủng loại thiết bị hay hóa chất để giảm lượng và chủng loại chất thải
Cải tiến quy trình vệ sinh thiết bị để giảm việc pha loãng chất thải hay hình thành hỗn hợp chất thải

Bảng 6.2 Một số ví dụ về thay đổi vận hành để giảm chất thải (tiếp theo)

Phân tách nguồn thải để có thể thu hồi
Tối ưu hóa các thông số vận hành (nhiệt độ, áp suất, thời gian phản ứng, nồng độ và hóa chất) để giảm việc hình thành sản phẩm phụ hay phát sinh chất thải
Triển khai các chương trình huấn luyện cho cán bộ công nhân viên về giảm thiểu chất thải
Đánh giá các bước tiến hành trong quá trình vận hành sản xuất và loại bỏ các bước không cần thiết
Thu gom nguyên liệu do tràn đổ hay rò rỉ để sử dụng lại

Việc triển khai các chương trình huấn luyện cho nhân viên về giảm thiểu chất thải là một trong nhân tố quan trọng quyết định sự thành công hay thất bại của chương trình giảm thiểu chất thải. Vì vậy phần chính của chương trình huấn luyện nên đề cập các vấn đề liên quan trực tiếp đến quy trình sản xuất của nhà máy. Nội dung chính cần đề cập đến trong chương trình huấn luyện nên bao gồm các nội dung sau (Bảng 6.3)

Bảng 6.3 Các nội dung cần đề cập trong chương trình huấn luyện giảm thiểu

1	Giải thích sự cần thiết giảm thiểu chất thải trong đó nhấn mạnh đến các lợi ích của chương trình đối với chính bản thân người công nhân và lợi ích đối với cộng đồng
2	Giải thích các tác động của chương trình mà qua chương trình này môi trường làm việc của người công nhân sẽ được cải thiện
3	Các cam kết quyết tâm thực hiện chương trình của lãnh đạo nhà máy
4	Giải thích các thuật ngữ quản lý chất thải một cách đơn giản dễ hiểu
5	Giới thiệu một cách tổng quát các điều luật môi trường mà nhà máy phải tuân thủ
6	Khảo sát kỹ các cải tiến vận hành đã được thực hiện. Minh họa các thao tác vận hành đúng và sai bằng các hình ảnh cụ thể qua video hay hình chiếu
7	Gợi ý và khuyến khích cán bộ công nhân viên phát biểu các ý tưởng, phương pháp (biện pháp giảm thiểu) và khảo sát tỉ mỉ các giải pháp hiệu quả từ đó xác định vấn đề giải quyết.

Chương trình bảo trì bảo dưỡng.

Các chương trình bảo dưỡng bảo trì thiết bị có thể giảm được lượng chất thải tạo ra do thiết bị hư hỏng. Mặc dù quá trình này cũng tạo ra một số chất thải như giặt lau, các bộ

phận máy, dầu nhờn. Tuy nhiên lượng chất thải này tương đối nhỏ và có thể áp dụng các kỹ thuật khác như phương thức vận hành, cải tiến thiết bị, phân loại tại nguồn, tái sinh thu hồi để giảm thiểu lượng chất thải. Để có thể đề ra một kế hoạch và thời gian bảo dưỡng, bảo trì thiết bị một cách hợp lý và hiệu quả về mặt kinh tế cũng như kỹ thuật các thông tin sau cần được thu thập và cập nhật:

- Danh mục các thiết bị và vị trí lắp đặt trong nhà xưởng
- Thời gian vận hành
- Thời hạn tối đa
- Các sự cố
- Hồ sơ về các lần bảo dưỡng bảo trì trước đây
- Sổ bảo trì do bên bán thiết bị cung cấp
- Các thông tin, dữ kiện về các đợt sửa chữa thiết bị trước đây

Thay đổi nguyên liệu

Phương thức này là thay thế các nguyên liệu có tính nguy hại được sử dụng trong quá trình sản xuất bằng các nguyên liệu ít nguy hại hơn. Việc thay đổi này nhìn chung rất khó thực hiện, tuy nhiên nếu thực hiện được thì phương thức này rất hiệu quả trong việc giảm thiểu chất thải nguy hại. Một số ví dụ về việc giảm thiểu chất thải thông qua việc thay đổi nguyên liệu (Bảng 6.4)

Bảng 6.4 Một số ví dụ về giảm chất thải bằng thay đổi nguyên liệu sử dụng

Ngành công nghiệp	Kỹ thuật
In	Thay thế mực in có dung môi hữu cơ bằng mực in dung môi là nước
Dệt nhuộm	Giảm lượng photpho trong nước thải bằng cách giảm lượng hóa chất có chứa photpho Dùng đèn tia cực tím thay cho bioxit trong tháp làm mát
Điều hòa không khí	Thay keo chứa dung môi hữu cơ bằng keo có chất nền là nước
Dược phẩm	Thay việc bọc thuốc với chất bọc có chất nền là dung môi bằng bọc thuốc với chất nền là nước

Cải tiến quá trình và thiết bị

Lắp đặt thiết bị mới hay cải tiến thiết bị cũng giảm thiểu đáng kể lượng chất thải phát sinh thông qua việc giảm thất thoát nguyên liệu, tạo ra sản phẩm chất lượng cao, giảm tỷ lệ phế phẩm trên sản phẩm...trong quá trình sản xuất. Việc cải tiến thiết bị hay lắp đặt thiết bị mới thường được triển khai sau khi đã có các đánh giá về hiệu quả kinh tế của công việc. Một số ví dụ về cải tiến thiết bị được cho trong bảng 6.5

Bảng 6.5 Ví dụ về cải tiến quá trình sản xuất để giảm thiểu chất thải

Công đoạn	Kỹ thuật áp dụng
Phản ứng hóa học	Tối ưu hóa các thông số và cải tiến qui trình kiểm soát Tối ưu tỷ lệ chất phản ứng-phụ gia Loại bỏ việc sử dụng xúc tác có tính độc hại Cải tiến thiết kế bể phản ứng
Lọc và rửa lọc	Loại bỏ và giảm việc sử dụng chất rửa cũng như xử lý màng lọc Aùp dụng rửa ngược Tái sử dụng nước rửa Tách nước bùn tối đa
Xử lý bề mặt	Kéo dài thời gian sử dụng của bể rửa Tái sử dụng nước rửa Lắp đặt các vòi phun Lắp đặt các van khoá

6.2.3 Giảm thể tích/khối lượng chất thải

Giảm thể tích/khối lượng chất thải bao gồm tách dòng thải và cô đặc dòng thải. Phương thức này đóng góp rất hiệu quả cho mục đích thu hồi tái sử dụng về sau. Một số ví dụ về giảm thể tích/khối lượng chất thải được cho trong bảng

Bảng 6.6 Ví dụ về giảm chất thải thông qua việc giảm thể tích/khối lượng chất thải

Ngành công nghiệp	Kỹ thuật
Hạt nhựa	Thu gom nhựa thải và tái sử dụng cho mẻ kế tiếp
Bản mạch in	Dùng máy ép bùn loại lọc ép để tách nước bùn từ hệ thống xử lý nước thải sau đó bán cho các cơ sở thu hồi/tái sinh kim loại
Phòng thí nghiệm	Chứa riêng các dung môi hữu cơ chứa Clo và dung môi không chứa Clo để tái sinh

Tách nguồn thải

Việc tách nguồn thải là kỹ thuật rất đơn giản. Nó có thể là các kỹ thuật thu gom riêng các nguồn thải hay là phân loại riêng các chất thải từ nguồn thải.

Cô đặc chất thải (tăng nồng độ chất thải)

Phương thức này thường ứng dụng các phương pháp hóa lý để giảm thể tích chất thải, gia tăng nồng độ các chất trong dung dịch cho mục đích thu hồi/tái sinh tái sử dụng về sau. Các kỹ thuật thường áp dụng là: lọc chân không, bay hơi, siêu lọc, RO,...

6.2.4 Thu hồi/tái sinh/tái sử dụng

Thu hồi/tái sinh/tái sử dụng là một kỹ thuật có hiệu quả kinh tế cao trong quản lý chất thải. hầu hết các kỹ thuật áp dụng đều quan thuộc với nhà sản xuất. Tuy nhiên tùy theo điều kiện mỗi nhà máy mà việc thu hồi/tái sinh/tái sử dụng có thể thực hiện trong nhà máy hay bán cho các cơ sở, nhà máy bên ngoài để tiến hành thu hồi/tái sinh/tái sử dụng các thành phần giá trị có trong chất thải.