

MỘT SỐ ĐỀ XUẤT VỀ SẢN XUẤT SẠCH HƠN HƯỚNG TỚI CÔNG NGHIỆP SINH THÁI

ThS. Nguyễn Kim Thanh

TÓM TẮT

KCN Biên Hòa 1 và 2 có nhiều loại hình công nghiệp sản xuất khác nhau. Nhiều nhà máy có thiết bị được lắp đặt từ những năm 1960 và nhiều nhà máy đang xây dựng mới hiện đại. Hiện nay có nhiều nhà máy đang phấn đấu để đạt các chứng nhận về hệ thống quản lý chất lượng. Tuy nhiên, chưa tới 10% số lượng nhà máy chính thức có chương trình thực hiện các biện pháp sản xuất sạch hơn (SXSH). Các nhà máy trong 2 KCN đã cố gắng thực hiện nhiều biện pháp để xử lý chất thải "cuối đường ống", một số đã đạt tiêu chuẩn hiện hành, nhưng nhiều đơn vị vẫn còn gặp nhiều khó khăn. Áp dụng các biện pháp SXSH có thể là những tiềm năng tốt để giảm thiểu lượng chất thải sinh ra, tiết kiệm nguyên vật liệu và năng lượng, giảm thiểu chi phí "xử lý cuối đường ống" và một vấn đề quan trọng là hiệu quả về cải thiện môi trường.

GIỚI THIỆU CHUNG

Một trong những đặc tính quan trọng của KCN sinh thái là hướng đến đạt mức chất thải bằng không (zero-emmission). Để đạt được mục tiêu này, thực hiện các biện pháp kỹ thuật sản xuất sạch hơn (SXSH) trong các nhà máy đóng vai trò rất quan trọng. SXSH là áp dụng liên tục một chiến lược môi trường phòng ngừa tổng hợp đối với quá trình sản xuất, sản phẩm và dịch vụ, để tăng hiệu quả sinh thái và giảm nguy cơ cho con người và môi trường (UNEP).

Đối với quá trình sản xuất thì SXSH thực hiện các công tác bảo toàn nguyên liệu thô và năng lượng, loại bỏ nguyên liệu thô độc hại và giảm mức độ độc hại của tất cả phát thải và chất thải tại nơi phát sinh. Đối với sản phẩm, thì những sản phẩm được sản xuất sao cho giảm tác động tiêu cực trong toàn bộ chu trình sống của một sản phẩm, từ khâu thiết kế đến khâu thải bỏ cuối cùng và đối với dịch vụ thì thực hiện sự kết hợp những lợi ích về môi trường vào thiết kế và cung cấp dịch vụ.

Những biện pháp sản xuất sạch hơn có thể bao gồm 3 loại sau:

1. Giảm chất thải tại nơi phát sinh
2. Tái sinh
3. Thay đổi sản phẩm

Công tác quản lý cho phép có chi phí xử lý chất thải thấp hơn và hiệu quả sản xuất tăng lên. Những lợi ích của SXSH có thể tóm tắt như sau:

- **Giảm chi phí.** Mục tiêu tối quan trọng của SXSH là giảm thiểu phát thải và chất thải, do đó lượng chất thải và phát thải cần phải xử lý, cũng như chi phí liên quan sẽ giảm đi.
- **Bảo toàn nguyên liệu thô và năng lượng.** Do giá nguyên liệu thô tăng và ngày càng ít loại có chất lượng tốt nên không có cơ sở công nghiệp nào có thừa tiền để sử dụng một cách lãng phí những tài nguyên đó.
- **Yêu cầu của thị trường.** Nhận thức ngày càng tăng của người tiêu dùng về vấn đề môi trường đã buộc các công ty phải chứng minh tính thân thiện với môi trường của sản phẩm và quá trình sản xuất của họ, đặc biệt là trên thị trường quốc tế.
- **Môi trường được cải thiện.** SXSH làm giảm thiểu lượng mức độ độc hại của chất thải, lượng phát thải và làm cho sản phẩm trở nên dễ chấp nhận hơn xét trên quan điểm môi trường. Ảnh hưởng trực tiếp là tải lượng ô nhiễm thải vào môi trường giảm đi và chất lượng môi trường được cải thiện.

GIỚI THIỆU TÓM TẮT CÁC NGÀNH CÔNG NGHIỆP TRONG KCN BIÊN HÒA 1 VÀ 2

KCN Biên Hòa 1 là KCN lâu năm và các nhà máy đang trong tiến trình nâng cấp, cải tạo cũng như thay đổi công nghệ. KCN này bao gồm nhiều loại hình khác nhau và có thể chia ra thành các dạng chính sau theo đặc tính nguyên liệu.

TIỀM NĂNG CÁC CƠ HỘI THỰC HIỆN SXSH Ở CÁC NHÀ MÁY TRONG KCN BIÊN HÒA 1 VÀ 2

Ngành Sản Xuất Sắt Nguyên Liệu Và Gia Công Cơ Khí

Trường ĐHDL Văn Lang, nội san Khoa học và Đào tạo, số 2, 5/ 2004

Trong công nghiệp sản xuất thép nguyên liệu và gia công cơ khí thì các cơ hội hay nguyên nhân lãng phí hay gặp phải là định mức sản xuất chưa cao về tỷ lệ trên nguyên liệu đầu vào. Có 2 nguyên nhân chính: do nguồn nguyên liệu chưa tinh và công nghệ sản xuất đã cũ. Vấn đề thứ 2 là chưa tách dòng chất thải triệt để nhằm cho mục đích tái sử dụng lượng chất thải sinh ra này tại chỗ hoặc nơi khác.

Công nghệ sử dụng chủ yếu tại các nhà máy sản xuất thép của 2 KCN là kỹ thuật lò điện (EAF - electric arc furnace), kỹ thuật này có ưu điểm là không sử dụng carbon làm hỗn hợp trung gian nên ít sinh ra các loại khí thải khi oxy hóa cacbon. Đối với kỹ thuật lò điện thì 3 loại chất thải thường nhận thấy đó là xỉ, bụi và khí thải, trong đó ngoài khí thải thì vấn đề môi trường gặp phải lớn nhất là bụi (sau khi lọc khô) hoặc bùn (sau khi lọc ướt) từ khí thải.

Theo kết quả thống kê của Cục Bảo Vệ Môi Trường Mỹ (US EPA, 1995) thì 1 tấn sắt nóng chảy có chứa 9 cho đến 18 kg cặn bụi (khô), trọng lượng cặn này có thể chứa đến 20% là kẽm và các kim loại khác như oxit crom, Cd, niken và cả chì tùy thuộc vào thành phần cấu tạo ban đầu của sắt vụn. Cặn bụi này được liệt vào danh sách chất thải nguy hại.

Tại khu vực nghiên cứu, do chưa có những khảo sát cụ thể về thành phần lượng bụi này nên chưa có thể đề xuất cụ thể. Tuy nhiên theo kinh nghiệm của các nước thì lượng bụi này thường được tái sinh ở nơi khác (theo RCRA của Mỹ được liệt kê ở mục K-601). Đối với khâu định hình và hoàn tất sản phẩm, các công đoạn rửa sinh ra nhiều loại chất thải lỏng mang tính acid có thể là acid clohydrit, acid sulfuric, và acid nitric. Chất thải lỏng này là chất thải nguy hại, cần tái sinh hoặc xử lý trước khi xả ra nguồn. Các cơ hội để giảm thiểu tại nguồn bao gồm:

Cải tiến quá trình tốt hơn: - Sử dụng hệ thống làm sạch và rửa quay vòng thay vì sử dụng đơn dòng. Biện pháp này đòi hỏi một sự đầu tư để lắp thêm các thiết bị tái sinh chất thải lỏng.

Thay thế nguyên vật liệu: - Sử dụng càng ít loại nguyên liệu có chứa chì và cadimi mỗi khi có thể.

Các cơ hội tái chế chất thải: - Theo lý thuyết có thể tái sinh Kẽm (trong cặn bụi) với hàm lượng lớn hơn 15% là kinh tế;

Nếu đem chôn lấp an toàn thì kinh nghiệm tại Mỹ là 150-200USD cho một tấn loại cặn bụi này;

- Có thể tái sinh dầu mỡ (lớp bảo vệ của nguyên liệu) ở một nơi khác;
- Tái sinh acid bằng cách tách các muối kim loại, ví dụ tái sinh acid sulfuric có thể sử dụng kỹ thuật tách tinh thể kim loại và acid ở nhiệt độ thấp.

Công Nghiệp Gia Công Cơ Khí

Hiện trong KCN Biên Hòa 1 và 2 có 4 nhà máy gia công cơ khí khác nhau sản xuất nhiều loại sản phẩm như động cơ máy nổ, các máy nông nghiệp và các chi tiết máy khác. Một số nhà máy có công đoạn đúc lõi gang, đa số các nhà máy khác gia công định hình sử dụng nhiệt... Tại 2 KCN, các nhà máy có tổng số 20 loại nhà máy gia công cơ khí các loại.

Hầu hết các nhà máy qua quá trình cắt, tiện, phay bào chi tiết đều thải ra một lượng lớn sắt thép vụn. Hầu hết các loại sắt thép vụn ở tình trạng "sạch", ít lẫn tạp chất khác đều được tái sử dụng ngay trong nhà máy hoặc bán những nơi thu mua phế liệu tái chế. Tuy nhiên một phần sắt thép vụn vẫn chưa được chú trọng tách riêng để tránh lẫn các tạp chất, và để đi vào chất thải chôn lấp. Vì vậy, công tác tách chất thải tại nguồn để "làm giàu" vật liệu sạch cho công đoạn tái chế sau đó là một trong những cơ hội tiềm năng lớn trong thực hiện sản xuất sạch tại nhà máy. Một cơ hội khác cũng cần nghiên cứu trong tái chế chất thải đó là định tính của các loại vật liệu thải ra (chủ yếu, sắt, nhôm), nhằm để có thể thông tin cho nhà máy tái chế, để nhà máy tái chế này có thể chấp nhận hoặc không tái chế các thành phần của các nhà máy gia công cơ khí. Các cơ hội để giảm thiểu tại nguồn bao gồm:

- *Cải tiến quá trình tốt hơn.* Thiết kế tận dụng tối ưu diện tích, thể tích của nguyên vật liệu ban đầu, công tác này đòi hỏi kỹ năng tay nghề của người sử dụng vật liệu, với biện pháp này sẽ giảm được 5% định mức nguyên vật liệu dư như một số nhà máy KCN Biên Hòa 1 đang thực hiện;
- *Các cơ hội tái chế chất thải.* Có thể tái sinh dầu mỡ (lớp bảo vệ của nguyên liệu) ở một nơi khác;

Công Nghiệp Mạ Và Gia Công Sản Phẩm Mạ

Công nghiệp mạ và gia công các sản phẩm mạ tại 2 KCN bao gồm 8 nhà máy. Các nhà máy này đa số là mạ kẽm, một phần mạ niken...

Một số đề xuất sản xuất sạch hơn hướng tới công nghiệp sinh thái
Nguyễn Kim Thanh

Trường ĐHDL Văn Lang, nội san Khoa học và Đào tạo, số 2, 5/ 2004

Trong công nghiệp mạ và chế tạo các sản phẩm này thường qua các công đoạn sau:

Làm sạch bề mặt → phủ nhẵn bề mặt → mạ → làm sạch → định hình sản phẩm.

Trong công nghiệp mạ, thì vấn đề sử dụng nước rất lớn để pha dung dịch cũng như các công đoạn rửa phía sau đó. Cho dù có cùng kỹ thuật mạ, thì sự sử dụng nước cũng khác nhau rất lớn từ nhà máy này đến nhà máy khác. Tùy cách mạ thụ động hay mạ tích cực, thì lượng nước có thể sử dụng từ 10 lít đến 600 lít nước cho 1 mét vuông bề mặt sản phẩm. Áp dụng các biện pháp SXSH, thì mục tiêu là sử dụng từ 10 đến 20 lít nước cho 1 m² bề mặt vật thể mạ là có thể thực hiện được (Danida, 1999). Một số điển hình về các biện pháp SXSH có thể áp dụng trong công nghiệp mạ và gia công các sản phẩm.

Quản lý tốt nội vi để thực hiện thông qua sự cải tiến nâng cao các thủ tục qui trình vận hành cũng như bảo trì. Sự cải tiến này hướng tới giảm lượng nguyên liệu rơi vãi không chủ ý, giảm các vòi xả tràn không mục đích, cũng như giảm sự quá nhiệt hoặc quá tải ở các thời điểm không mong muốn.

Định mức hóa: tạo ra một định mức nào đó để nhìn thấy cho người vận hành luôn là điều tốt, và là một bước quan trọng trong thay đổi cách suy nghĩ của người vận hành hướng tới hiệu quả sản xuất cao hơn...

Ngành Sản Xuất Liên Quan Đến Hóa Hóa Chất

Khu KCN Biên Hòa 1 và 2 hiện có 4 nhà máy sản xuất hóa chất cơ bản, với một số lượng rất hạn chế các sản phẩm. Các sản phẩm chính bao gồm HCl, Cl₂, NaOH, Acid phốtphoric, KCl và acetylen.

Các ngành công nghiệp liên quan đến hóa chất đa dạng về sản phẩm như pin accu, bột giặt, nhang trừ muỗi, keo dán công nghiệp, sơn,... bao gồm khoảng 15 nhà máy trong 2 KCN. công nghệ cơ bản là làm tinh, phối trộn nguyên liệu, định hình và đóng gói. Do hầu hết các ngành này có đặc thù là nguyên liệu đắt tiền, cũng như các yêu cầu cao về an toàn sản phẩm nên các nhà máy đã áp dụng các biện pháp tiết kiệm nguyên vật liệu, vì vậy sự lãng phí nguyên vật liệu là không lớn. Tuy nhiên một số vấn đề vẫn thường gặp phải trong các ngành công nghiệp này:

- Chưa tách dòng chất thải để xử lý riêng cho từng loại, đặc biệt là chất thải lỏng, như vậy ít có cơ hội để tái chế các nguyên liệu đi vào nước thải;
- Vệ sinh thiết bị với lượng nước dư thừa hoặc chưa chú trọng qui trình hóa vệ sinh một cách hợp lý tiết kiệm;
- Bao bì thải ra đôi khi không được chú trọng trong công tác lưu trữ, ví dụ để ngoài trời một phần hóa chất còn dính lại khó có thể tái sử dụng, hoặc bản thân bao bì này giảm chất lượng không hấp dẫn cho tái sử dụng;
- Các vấn đề công nghệ khác cũng như năng lượng, đặc biệt là đối với các nhà máy thành lập đã lâu.

Ngành Sản Xuất Thực Phẩm

Sản xuất thực phẩm có 8 nhà máy đang hoạt động trong KCN, các ngành này thay đổi từ chế biến nước trái cây đến sản xuất mì chính, chế biến sữa, cà phê hương liệu thực phẩm... Tùy thuộc mỗi loại sản phẩm khác nhau mà có các công nghệ kỹ thuật sản xuất khác nhau.

Theo xu hướng chung hiện nay, thì các nhà máy này cố gắng đạt chứng nhận về quản lý chất lượng và một số nhà máy cố gắng thu nhận chứng chỉ về an toàn thực phẩm (HACCP), vì vậy về các thủ tục trong qui trình sản xuất, công tác vận hành qui củ và hệ thống, vì vậy các phần rơi vãi không mong muốn cũng được giảm thiểu nhiều. Tuy nhiên, đối với ngành sản xuất này, trong hoạt động hàng ngày thường dùng rất nhiều nước để rửa thiết bị và rửa sàn, đôi lúc được sử dụng quá đáng. Đối với nhiều nhà máy nếu thiết kế lại thiết bị rửa cũng như thủ tục rửa có thể giảm hơn 30% lượng nước.

Tại nguồn:

- Định mức hoá lưu lượng nước vệ sinh thiết bị cho từng khâu cũng như rửa sàn, trang bị lại các vòi rửa có áp suất phù hợp để tăng hiệu quả rửa.
- Thủ tục hóa qui trình vệ sinh để tăng hiệu quả cũng như giảm hiện tượng các vòi nước chảy tràn trên sàn "không mục đích".
- Đặt tiêu chuẩn về nguyên liệu (khi mua vào) để giảm lượng tạp chất đi vào nhà máy.
- Tách dòng chất thải có hàm lượng nguyên liệu cao để sử dụng cho quá trình khác ví dụ như làm thức ăn gia súc, hoặc làm phân (compost), hoặc để xử lý hơn.

Một số đề xuất sản xuất sạch hơn hướng tới công nghiệp sinh thái
Nguyễn Kim Thanh

Nơi khác:

- Tái sử dụng bùn của các khâu sản xuất làm phân bón, nếu chất lượng nguyên liệu phù hợp;
- Tái sử dụng nước sau xử lý cho tưới tiêu.

Tái Sinh Chất Thải Bên Ngoài Nhà Máy

Tái sinh chất thải bên ngoài nhà máy là một biện pháp tái sử dụng chất thải rất hiệu quả và có ý nghĩa cao trong tiết kiệm tài nguyên nước cũng như xử lý chất thải.

SỰ CẦN THIẾT ÁP DỤNG SẢN XUẤT SẠCH HƠN ĐỂ ĐẠT SỰ HƯỚNG TỚI CÔNG NGHIỆP SINH THÁI

Như đã trình bày trong khái niệm về công nghiệp hướng tới sinh thái, thì đây là giai đoạn cao nhất của vận hành sản xuất công nghiệp hướng đến phát triển bền vững. Các giai đoạn của phát triển công nghiệp hướng tới thân thiện môi trường có thể chia làm 3 mức như sau:

Giai đoạn đầu tiên được gọi là định hướng *giải quyết bức xúc* (crisis-oriented). Trong giai đoạn này công ty được định hướng để kiểm soát các vấn đề môi trường quan trọng nhất, bởi các phương tiện xử lý nước thải, việc thải bỏ chất thải có kiểm soát, hoặc xử lý khí thải. Các biện pháp kiểm soát tiêu biểu là các biện pháp xử lý cuối nguồn (end-of-pipe solutions).

Giai đoạn hai, được gọi là giai đoạn *định hướng quá trình*, công ty đính kết các vấn đề môi trường của nó trong các hệ thống hơn, bởi việc phân tích tổng thể quá trình sản xuất, và nỗ lực đạt đến việc kiểm soát hiệu quả các khía cạnh môi trường liên quan. Giai đoạn này được đặc trưng bởi ngăn ngừa thải và chất thải và cho việc phát triển một hệ thống quản lý môi trường. Áp dụng các biện pháp SXSH và ngày càng hoàn thiện các biện pháp này. Mục tiêu là đạt hiệu quả quá trình sản xuất, tầm nhìn mang tính tổng thể cả một nhà máy.

Trong giai đoạn ba, được gọi là *định hướng chuỗi* (chain-oriented), công ty mở rộng việc quản lý môi trường ra ngoài quá trình sản xuất của nó đến toàn bộ chuỗi sản phẩm. Thực hiện phân tích những tác động môi trường cho toàn bộ chu trình hoạt động của sản phẩm (bao gồm khai thác nguyên liệu, sản xuất, bán lẻ, tiêu thụ và thải bỏ chất thải) và nhằm đến việc giảm toàn bộ những tác động này.

Trên đây là sự phân chia mức độ hoạt động của công ty mang tính tương đối. Trong thực tế nhiều công ty có thể thực hiện cùng lúc 3 mức mục tiêu mà không phải đi qua từng giai đoạn. Sự phát triển này tùy thuộc vào nhiều điều kiện khác nhau, trong đó yếu tố cam kết của những người quản lý công ty quyết định hướng phát triển, gọi một cách không chính thức đó là mức tham vọng (ambition) của các nhà quản lý, và cũng phụ thuộc nhiều những yếu tố khác, cả trong công ty và ngoài công ty trong môi trường chính trị, xã hội, kinh tế.

Qua các phân tích trên chúng ta thấy rằng, thực hiện các biện pháp SXSH là một phần không thể thiếu được của một công ty trong tiến trình hướng đến công nghiệp sinh thái.

MỘT SỐ ĐỀ XUẤT TRONG TRIỂN KHAI SXSH

Sự hình thành trung tâm trao đổi chất thải (trao đổi thông tin) của KCN hoặc một vùng công nghiệp là điều kiện rất thuận lợi cho việc tái sinh chất thải. Bản thân trong nhà máy, nhiều loại chất thải sinh ra không thể tái sinh lại trong qui trình sản xuất bởi nhiều lý do khác nhau như trình bày ở trên.

Cần có sự hỗ trợ của cơ quan quản lý môi trường địa phương về các công tác tư vấn như thực hiện kiểm toán môi trường (có thể thông qua các nguồn tài trợ khác), vì đây là công tác tuy không khó nhưng không phải nhà máy nào cũng dễ dàng thực hiện. Các kinh nghiệm về áp dụng các kỹ thuật sản xuất, các bí quyết (know-how)... cũng rất cần đối với các nhà máy.

Sự hợp tác, trên cơ sở tự nguyện, của các nhà máy trong việc trao đổi chất thải cũng là một yếu tố quan trọng để hoàn thành chu trình quản lý nguyên vật liệu sản xuất hữu hiệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. APO, 1995. Cleaner production in Asian's perspective.
2. CENTEMA, 2003. Báo cáo khảo sát các nhà máy trong KCN Biên Hòa 1 và 2.
3. Denton D. Keith, 1994. Enviro-Management - How smart companies turn environmental costs into profit. Prentice Hall.
4. US EPA, 1995. Sector Notebook Project. Washington DC.

5. de Hoo, et al (eds), 1991, Manual for the prevention of Waste and Emission, Ch.1-5, p.1-74.
6. Freeman Harry M., Hazardous Waste Minimization, 1990. McGraw-Hill, Inc.
7. Kris van Kopen, 1999. Environmental management for industry, Wageningen UR.
8. VNCPC, 1999. Tài liệu sản xuất sạch hơn.
9. Hummelose B. Hiệu suất sử dụng năng lượng điện, – Chương trình tập huấn SXSH của VNCPC, 2001
10. Hummelose B. Hiệu suất sử dụng năng lượng lò hơi, – Chương trình tập huấn SXSH của VNCPC, 2001
11. Nguyễn Xuân Phú, 2003. Cơ Hội Tiết Kiệm Năng Lượng Đối Với Động Cơ Điện Không Đồng Bộ 3 Pha Rôto Lồng Súc. Kỷ Yếu Hội Thảo Sử Dụng Hiệu Quả Năng Lượng và Bảo Vệ Môi Trường. TpHCM 10/2003.
12. Trần Đăng Nhơn, 2003. Cơ Hội Tiết Kiệm Năng Lượng Trong Ngành Dệt Nhuộm. Kỷ Yếu Hội Thảo Sử Dụng Hiệu Quả Năng Lượng và Bảo Vệ Môi Trường. TpHCM 10/2003.
13. Tài liệu của Cộng đồng Châu Âu Về SXSH, Tiết kiệm năng Lượng, Quản lý Môi Trường công Nghiệp 1999.
14. Tài liệu của US EPA Về SXSH, Tiết kiệm năng Lượng, 1997-1999.

Nguyễn Kim Thanh - Thạc sĩ, Giảng viên Khoa Công Nghệ và Quản Lý Môi Trường