

GIẢI PHÁP TỔNG HỢP GIẢM THIỂU Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG DO KHÍ THẢI CỦA Lò NUNG GẠCH KIỂU HOFFMAN

♦ TS. Lê Anh Kiên và NCT

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô nhiễm môi trường do sản xuất gạch đang là vấn đề nổi cộm ở nhiều địa phương mà nguyên nhân chủ yếu là do sử dụng lò thủ công để nung gạch. Theo Quyết định số 115/2001/QĐ-TT ngày 01/8/2001 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch tổng thể ngành công nghiệp vật liệu xây dựng Việt Nam đến năm 2010, từ năm 2001, các địa phương phải tổ chức, quy hoạch lại đối với hoạt động sản xuất kinh doanh vật liệu xây thủ công, nhằm giảm tối đa việc sử dụng đất canh tác và “xoá” các lò gạch thủ công được xây dựng không theo quy hoạch, gây ô nhiễm môi trường tại các vùng ven đô thị, thành phố, thị xã, thị trấn. Từ đó, các địa phương từng bước phát triển sản phẩm gạch không nung ở những vùng không có nguyên liệu nung, tiến tới xoá bỏ việc sản xuất gạch đất sét nung bằng lò thủ công ở ven các đô thị trước năm 2005, ở các vùng khác trước năm 2010. Do đó, nhu cầu chuyển đổi sản xuất gạch nung bằng lò thủ công sang các kiểu lò có hiệu quả và năng suất cao, ít ô nhiễm môi trường là rất cần thiết.

Ngày 22 tháng 4 năm 2003, Thủ tướng Chính phủ ban hành Quyết định số 64/2003/QĐ-TTg về việc phê duyệt kế hoạch xử lý các cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng (trong đó có cụm lò gạch ven quốc lộ 22B, thuộc hai huyện Gò Dầu và Hoà Thành, Tây Ninh). Theo chỉ đạo của UBND tỉnh Tây Ninh, đến cuối tháng 12 năm 2007, 39 lò gạch ven quốc lộ 22B phải ngưng hoạt động, di dời hoặc chuyển đổi công nghệ mới. Tuy nhiên, thực tế cho thấy, đến đầu năm 2010, nhiều địa phương ở Tây Ninh vẫn còn lò gạch thủ công hoạt động, tập trung nhất ở các huyện Châu Thành và Trảng Bàng. Một phần là do kinh phí đầu tư công nghệ mới quá lớn, nhiều cơ sở không có điều kiện tài chính để đầu tư, đồng thời cũng có những cơ sở sản xuất gạch nung bằng lò thủ công chủ quan, thiếu ý thức tự giác chấp hành quy định của Nhà nước.

Trong bối cảnh phát triển kinh tế hiện nay, nhu cầu xây dựng ngày càng tăng đã dẫn đến việc các cơ sở sản xuất gạch thủ công thực hiện chuyển đổi thành dạng lò nung gạch Hoffman loại vừa và nhỏ. Theo số liệu báo cáo của Phòng Tài nguyên và Môi trường các huyện/thị xã Tây Ninh thì trên địa bàn tỉnh Tây Ninh có 138 cơ sở sản xuất gạch có đăng ký với các cơ quan quản lý Nhà nước, chủ yếu tập trung tại các xã An Tịnh, Lộc Hưng, Hưng Thuận, huyện Trảng Bàng; Phước Vinh, Ninh Điền huyện Châu Thành, số còn lại được phân bố rộng rãi trên toàn tỉnh. Hiện nay, có 82/138 cơ sở đang hoạt động theo công nghệ lò Hoffman, Tuynen, các cơ sở còn lại do không đủ khả năng để chuyển đổi công nghệ nên đã tự ngưng hoạt động (56 cơ sở). Hoạt động của các lò sản xuất gạch này tuy góp phần cung cấp ổn định vật liệu xây dựng, tạo công ăn việc làm cho địa phương, đóng góp nghĩa vụ thuế cho tỉnh, nhưng các lò gạch này cũng đang góp phần làm ô nhiễm môi trường sống của nhân dân xung quanh do không có những thiết bị xử lý hiệu quả kèm theo.

Việc sử dụng chuyển đổi lò nung gạch kiểu đứng cũ sang lò Hoffman đã góp phần giảm thiểu đáng kể tình trạng ô nhiễm khí thải do các kiểu lò gạch truyền thống gây ra. Tuy nhiên, công nghệ lò Hoffman vẫn còn một số hạn chế do khí thải lò Hoffman vẫn chưa thỏa mãn các tiêu chuẩn thải cho phép, nhất là chỉ tiêu CO, HF và bụi.

- Cho đến nay, các công nghệ đề xuất trong báo cáo đánh giá tác động môi trường của các dự án nhà máy gạch Hoffman chưa phải là các giải pháp tốt và có tính thực tiễn. Chưa có bất kỳ tổ chức hoặc cá nhân nào xây dựng hoặc đề xuất được phương án xử lý khí thải lò gạch Hoffman thực sự hữu hiệu. Bên cạnh đó, giá chào bán các thiết bị xử lý đó vẫn rất cao, trên 500 triệu đồng/hệ thống xử lý, nên vượt quá khả năng của doanh nghiệp.

Công nghệ xử lý khí thải lò gạch nói chung và lò Hoffman nói riêng hiện nay chủ yếu tập trung xử lý bụi. Các chất ô nhiễm khác như hợp chất của Flour, CO hầu như chưa có giải pháp công nghệ nào có tính khả thi (vận hành có hiệu quả, chi phí lắp đặt và vận hành hợp lý).

Từ những tồn tại nêu trên, đề tài “Nghiên cứu xây dựng mô hình xử lý khí thải của các lò nung gạch kiểu Hoffman, đốt trấu trên địa bàn tỉnh Tây Ninh” được đề xuất trên cơ sở của nhu cầu thực tế và bức xúc hiện nay.

2. XÁC ĐỊNH GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ GIẢM THIỂU CO, HF

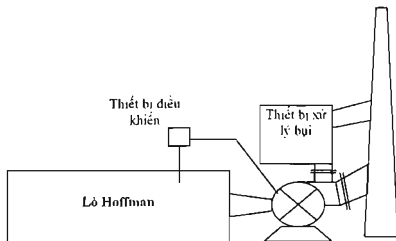
Nguyên nhân làm cho nồng độ CO và HF cao là do lượng nhiên liệu trấu được cấp quá nhiều, các chất bốc trong vỏ trấu giải phóng nhiều dẫn đến nhiệt độ nung cao.

Khi nhiệt độ cao, hàm lượng HF trong đất được giải phóng nhiều làm cho nồng độ HF tại lò nung cao, dẫn đến nồng độ HF trong khói thải cũng cao tương ứng.

Bên cạnh đó, nồng độ CO trong khí cháy cũng cao xảy ra tại cùng thời điểm nạp nhiên liệu trấu nhiều. Khi lượng chất bốc cháy được giải phóng nhiều trong khi lượng không khí cung cấp vào buồng lò vẫn không thay đổi làm cho lượng oxy cần thiết cho quá trình cháy giảm xuống dẫn đến việc một lượng lớn các chất bốc không cháy hết, chỉ oxy hóa đến mức CO, gián tiếp làm lãng phí nhiên liệu trấu sử dụng, lãng phí năng lượng và gây ô nhiễm môi trường.

Để giảm nồng độ CO, HF trong khí thải lò nung gạch, biện pháp tối ưu để thực hiện là kiểm soát quá trình nung. Theo tài liệu nghiên cứu của Andrew và Baity, để giảm nồng độ HF trong khí thải lò nung gạch, gốm, phương pháp tối ưu là kiểm soát tại nguồn - điều chỉnh nhiệt độ để tốc độ giải phóng HF giảm, HF sẽ nằm lại trong sản phẩm ở dạng CaF_2 (kiểm soát nhiệt độ của quá trình nung trong khoảng 850°C). Bên cạnh đó, để kiểm soát nồng độ CO trong khói thải, cần phải kiểm soát lượng oxy và trấu cung cấp vào buồng lò.

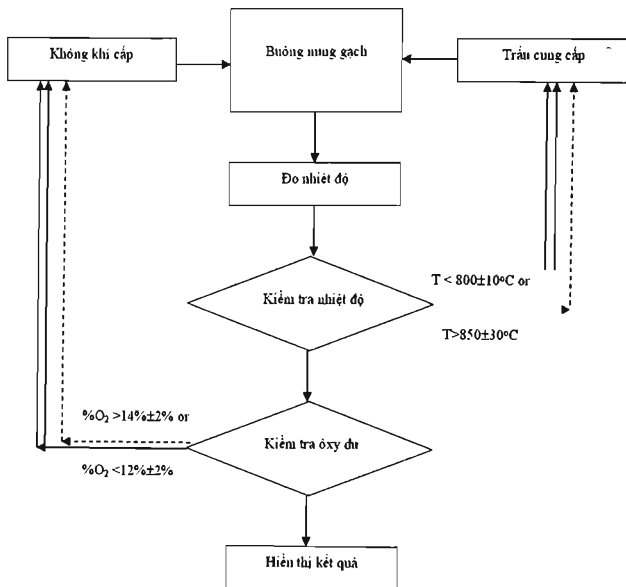
Sơ đồ nguyên lý mô hình điều khiển giảm thiểu nồng độ CO và HF trong khí thải lò nung gạch Hoffman được trình bày trong hình sau:



Hình 1: Sơ đồ nguyên lý mô hình thiết bị nghiên cứu

- Giá trị các thông số nhiệt độ, O_2 tối ưu được lựa chọn để kiểm soát quá trình là $T = 850^\circ\text{C} \pm 30^\circ\text{C}$ và $\%O_2 = 14\% \pm 2\%$. Giá trị nồng độ CO tương ứng nhỏ hơn 100 mg/m^3 tại nhiệt độ 880°C . Giá trị nồng độ HF nằm trong khoảng 22 đến 46 mg/m^3 .

Từ những vấn đề nêu trên, việc cải tiến công nghệ đốt được đề xuất thực hiện theo quy trình sau:

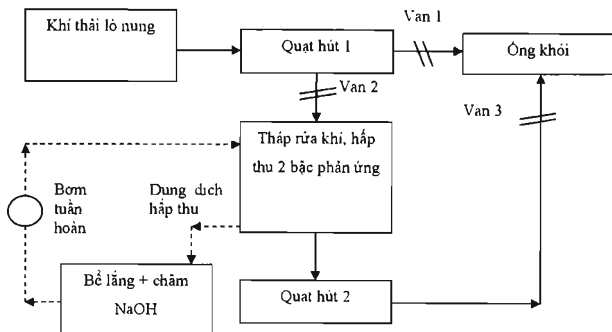


Hình 2: Sơ đồ quy trình kiểm soát nhiệt độ và Ôxy dư để giảm nồng độ CO và HF

Việc điều chỉnh lượng nhiên liệu trấu cung cấp có thể được thực hiện tự động hoàn toàn hoặc điều khiển thủ công qua thao tác của công nhân vận hành.

Việc điều chỉnh lượng không khí cung cấp chỉ có thể được thực hiện bằng điều khiển tự động hoàn toàn do phải điều chỉnh chế độ của quạt hút khí thông qua bộ điều khiển lập trình PLC và biến tần.

► 3. GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ XỬ LÝ BỤI VÀ CÁC KHÍ AXÍT KHÁC



Hình 3: Sơ đồ quy trình công nghệ

Để tiến hành thu gom xử lý khí thải vào hệ thống xử lý, trên ống khói lò gạch Hoffman lắp một đường ống hút vuông góc với ống khói và một ống co 90° để dẫn khí thải vào mô đun xử lý khí. Buồng thứ nhất của mô đun xử lý khí thải có chức năng giải nhiệt khói. Khí thải trước khi xử lý được làm nguội xuống dưới 100°C để tăng hiệu quả hấp thụ và nhằm đảm bảo an toàn cho thiết bị và con người khi vận hành hệ thống. Giải nhiệt khí thải bằng phương pháp bay hơi đoạn nhiệt. Phương pháp này làm bay hơi nước để tăng độ ẩm bão hòa trong khói thải bằng cách nhận nhiệt từ khói thải. Kết quả là, độ ẩm bão hòa trong khí thải tăng lên còn nhiệt độ của khí thải giảm xuống.

Sau khi giải nhiệt, khí thải được dẫn vào tháp hấp thụ kiểu tháp đệm. Trong tháp hấp thụ, chất hấp thụ là dung dịch kiềm loãng đi vào từ phía trên nhờ một bơm. Dung dịch được tưới đều trên bề mặt lớp vật liệu đệm kiểu ống sứ (Rachig Ring) tạo một lớp màng mỏng trên bề mặt vật liệu đệm. Khí thải đi vào từ phía dưới lên trên, ngược chiều với dòng dung dịch hấp thụ. Trong quá trình tiếp xúc với dung dịch hấp thụ, các loại khí axit như SO_2 , NO_x , HF ,... từ khí thải được hấp thụ vào dung dịch nhờ các quá trình hóa lý xảy ra trên bề mặt tiếp xúc giữa hai pha khí và lỏng.

Bụi phát sinh từ lò đốt cũng theo dòng khí thải vào mô-đun xử lý khí thải, được dung dịch hấp thụ lôi cuốn xuống phía dưới đáy thiết bị và theo ống dẫn chảy về bể lắng ở dạng cặn lơ lửng. Nhờ thế, bụi trong khí thải cũng được xử lý và giảm thiểu về nồng độ. Trong bể lắng, cặn lơ lửng lắng xuống đáy bể và định kỳ được bơm lên bể lọc cặn. Cặn được giữ lại trên bề mặt vật liệu lọc, còn dung dịch quay trở lại bể lắng.

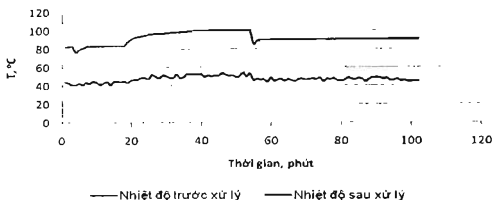
Khí thải sau khi xử lý, nồng độ bụi và các khí ô nhiễm khác đều giảm xuống dưới mức tiêu chuẩn cho phép. Khí thải sau đó được quạt hút hút thải ra ngoài qua một ống khói đặt phía sau hệ thống xử lý khí thải.

- Xây dựng hệ thống xử lý khí thải theo phương án này không làm ảnh hưởng đến chế độ hoạt động bình thường của lò Hoffman. Nếu các thiết bị của hệ thống xử lý có sự cố (chẳng hạn như hỏng mô-tơ quạt hút khói hoặc hỏng bơm dung dịch xử lý) thì có thể tạm thời cho khí thải đi qua ống khói lò gạch như là một trường hợp thoát khẩn cấp, sau khi khắc phục các sự cố, hệ thống có thể trở lại hoạt động bình thường.

Dung dịch xử lý được pha chế trong một bồn pha chế hóa chất bằng nhựa PP/PE. Trên bồn pha hóa chất lắp máy khuấy và bơm định lượng hóa chất. Bơm định lượng hóa chất chỉ bơm một lượng dung dịch vừa đủ vào đường ống dẫn của bơm dung dịch xử lý. Hóa chất và nước được phối trộn để tạo ra dung dịch kiềm loãng cho quá trình hấp thụ.

4. KẾT QUẢ

4.1 Nhiệt độ

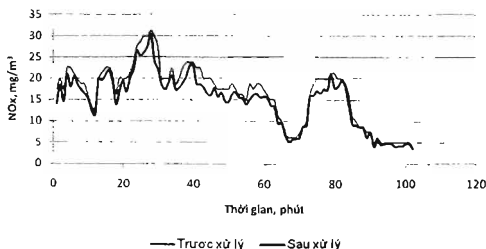


Hình 4: Diễn biến nhiệt độ tại ống khói trước và sau HTXL

Nhiệt độ khí thải sau xử lý dao động trung bình khoảng 47,5°C. Nhiệt độ cao nhất đo được là 54,5°C. Thời gian đo đặc kéo dài liên tục suốt chu kỳ nung gạch.

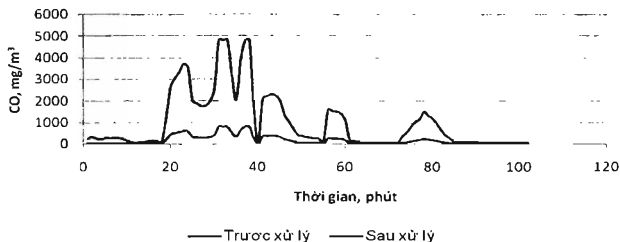
So với nhiệt độ đo đặc được tại ống thải khói trước hệ thống xử lý khí và sau hệ thống xử lý khí, nhiệt độ thấp hơn khá nhiều do nhiệt lượng khí cháy đã được trao đổi nhiệt triệt để với dung dịch rửa bụi. Điều này chứng tỏ hệ thống giải nhiệt tự nhiên đã giải phóng nhiệt thừa khá tốt và hoạt động ổn định. Hiệu quả giảm nhiệt độ là 48,04%.

4.2 Nồng độ các chất ô nhiễm (NO_x, CO, HF, bụi)



Hình 5: Nồng độ khí NO_x tại ống thải khói lò nung trước và sau HTXL

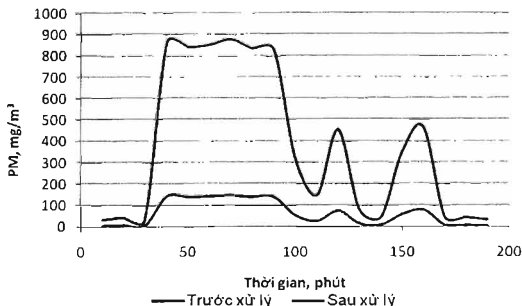
- Diễn biến NOx đo được tại ống khói sau HTXL trong suốt chu kỳ nung gạch. Nhìn chung, nồng độ chất ô nhiễm NOx trong khí thải thấp hơn nhiều lần so với tiêu chuẩn cho phép theo QCVN 19:2009-B. Nồng độ NOx trung bình sau HTXL thấp hơn so với nồng độ NOx trước HTXL là 10,17%.



Hình 6: Nồng độ khí CO tại ống thải khói lò nung trước và sau HTXL

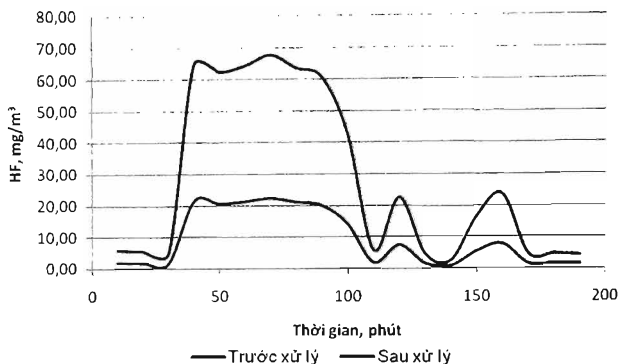
Nồng độ CO trong khói thải sau HTXL thấp hơn so với tiêu chuẩn cho phép theo QCVN 19:2009-B khi áp dụng biện pháp điều chỉnh công nghệ đốt. Đặc biệt tại thời điểm chuẩn bị kết thúc mẻ nung của một buồng gạch và khởi động đốt tiếp theo tại buồng kế tiếp, nồng độ CO vượt tiêu chuẩn nhiều lần trước khi điều chỉnh công nghệ đốt, tuy nhiên khi áp dụng biện pháp điều chỉnh công nghệ đốt, nồng độ CO trong khói thải thấp hơn tiêu chuẩn nhiều lần. Nồng độ CO trung bình sau điều chỉnh công nghệ đốt thấp hơn so với nồng độ NOx trước khi điều chỉnh là 83,41%.

Bên cạnh đó, lượng ôxy dư đo được trong khói thải lại sau khi áp dụng điều chỉnh công nghệ đốt giảm so với trước là 10,78%.



Hình 7: Nồng độ bụi tại ống thải khói lò nung trước và sau HTXL

Các giá trị nồng độ bụi tại thời điểm đốt cả 2 buồng gạch là khá lớn. Tuy nhiên, giá trị nồng độ này vẫn thấp hơn tiêu chuẩn cho phép theo QCVN 19:2009-B. Đa số trường hợp khác trong quá trình nung gạch cho thấy nồng độ bụi thấp, nằm trong tiêu chuẩn cho phép. Nồng độ bụi trung bình sau HTXL thấp hơn so với nồng độ bụi trước HTXL là 96,75%.



Hình 8: Nồng độ HF tại ống thải khói lò nung trước và sau HTXL

Tại một số trường hợp, lượng HF sinh ra vượt tiêu chuẩn cho phép theo QCVN 19:2009-B. Trong các trường hợp khác, nồng độ HF nằm trong giới hạn cho phép. Sau khi áp dụng biện pháp điều chỉnh công nghệ đốt, nồng độ HF trung bình thấp hơn 93,49% so với nồng độ HF trước khi áp dụng biện pháp điều chỉnh công nghệ đốt.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1 Kết luận

Ô nhiễm môi trường do các lò gạch thủ công trong nhiều năm trước đây rất nặng nề. Vì vậy, nhà nước nói chung và tỉnh Tây Ninh nói riêng đã và đang thực hiện chủ trương thay đổi lò gạch thủ công bằng các lò hiện đại hơn: Tuynel hoặc Hoffman. Về công nghệ và chất lượng sản phẩm các loại lò này đang được áp dụng rộng rãi, đáp ứng được nhu cầu của xã hội; mặc dù hiện đại hơn nhưng mức độ ô nhiễm môi trường cũng rất nặng nề do hiện nay nhiên liệu chủ yếu sử dụng cho các lò gạch là trấu, mùn cưa, gỗ vụn;...

Việc lựa chọn các giải pháp công nghệ và quản lý nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường không khí từ các lò gạch khá phức tạp do chế độ đốt của các lò này hoàn toàn thủ công; nhiên liệu thường sử dụng là trấu, mùn cưa, gỗ vụn nên thành phần các chất ô nhiễm thường vượt QCVN là bụi, HF và CO. Để xử lý bụi và HF thông thường hay sử dụng phương pháp hấp thụ, nhưng với CO việc giảm thiểu chỉ có thể sử dụng biện pháp điều chỉnh chế độ đốt. Đây là vấn đề khá phức tạp. Đó cũng là nguyên nhân hiện nay hầu hết các hệ thống xử lý không giảm thiểu được CO, bên cạnh đó hiệu suất của các thiết bị cũng không ổn định và

► khá thấp.

Kết quả đo đạc các thông số ô nhiễm trong khí thải của lò nung gạch trước và sau hệ thống xử lý kết hợp áp dụng biện pháp điều chỉnh công nghệ đốt đạt cho thấy như sau: Nhiệt độ khí thải giảm 48,04%; Hiệu suất xử lý NO_x trung bình đạt 10,17% ; hiệu suất xử lý CO (bằng điều chỉnh công nghệ đốt) đạt 83,41%; Với bụi là 96,75% và HF là 93,49%. Bên cạnh đó, lượng oxy dư đo được trong khói thải lại sau khi áp dụng điều chỉnh công nghệ đốt thường đạt giá trị 10,78%. Nồng độ bụi, CO, HF sau xử lý đều đạt nồng độ tiêu chuẩn cho phép theo QCVN 19:2009/BTNMT, cột B.

Từ kết quả của mô hình thực tế cho thấy với chi phí vừa phải, hiệu quả xử lý khí thải đạt yêu cầu, công nghệ và các giải pháp điều chỉnh chế độ đốt đơn giản sẽ giúp cho các cơ sở sản xuất gạch dễ chấp nhận để áp dụng công nghệ như đã nghiên cứu và đề xuất. Kết quả nghiên cứu này có thể chuyển giao cho các lò gạch có điều kiện tương tự trên địa bàn cả nước.

5.2 Kiến nghị

Trong quá trình hoạt động sản xuất, một số doanh nghiệp sẵn sàng thực hiện nghĩa vụ bảo vệ môi trường tại nhà máy sản xuất. Tuy nhiên, trong khi một số doanh nghiệp thực hiện, một số lớn doanh nghiệp khác lại không tuân thủ hoặc làm có tính chất đối phó cũng gây bức xúc trong một số doanh nghiệp làm tốt công tác bảo vệ môi trường. Một trong những nguyên nhân đó là chi phí để đầu tư và vận hành một hệ thống xử lý chất thải sẽ làm tăng thêm chi phí sản xuất, sản phẩm sẽ kém cạnh tranh so với sản phẩm của các doanh nghiệp "trốn" được loại chi phí này.

Việc tiếp cận với nguồn vốn vay ưu đãi của Quỹ Bảo vệ Môi trường còn rất khó khăn đối với những doanh nghiệp cần vay để đầu tư các công trình xử lý chất thải, cụ thể là các doanh nghiệp sản xuất gạch trên địa bàn tỉnh Tây Ninh hiện nay. Do đó, các cơ quan chức năng sớm có các hướng dẫn đồng bộ để doanh nghiệp có thể tiếp cận nguồn vốn này để dùng để thực hiện xây dựng hệ thống xử lý khí thải. ■



Hệ thống xử lý khí thải