



## **Chiếu sáng tiết kiệm năng lượng và hiệu quả: Bắt đầu từ công nghệ tiên tiến**

*Tiết kiệm điện năng trong chiếu sáng không phải là tắt, không sử dụng các bóng đèn khi có nhu cầu mà là cần áp dụng đồng bộ các giải pháp công nghệ tiên tiến, sử dụng các nguồn sáng và thiết bị chiếu sáng tiết kiệm năng lượng và hiệu quả theo phương châm “tiêu tốn ít điện năng nhưng chất lượng ánh sáng tốt hơn” đáp ứng nhu cầu sử dụng, đồng thời giảm điện năng tiêu thụ trong chiếu sáng ở cả thành thị và nông thôn, nhất là vào những giờ cao điểm.*

Để thực hiện theo phương châm trên, việc sản xuất, sử dụng nguồn sáng, thiết bị chiếu sáng tiết kiệm năng lượng và hiệu quả là giải pháp được ưu tiên hàng đầu. Thực tế ở nước ta trên lĩnh vực chiếu sáng nói chung trong vài, ba thập kỷ trước đây tại các cơ quan, trường học, bệnh viện, doanh nghiệp, hộ gia đình ở thành thị và nông thôn cũng như chiếu sáng đường phố... ở nhiều địa phương hầu hết đều dùng bóng đèn sợi đốt để chiếu sáng với chao đèn bằng sắt phủ một lớp sơn mỏng. Chiếu sáng như vậy vừa lãng phí điện và không mỹ quan, trong khi đó nhiều vùng nông thôn, vùng sâu vùng xa vẫn dùng đèn dầu hoả để thắp sáng vì thiếu điện.

### **PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ HIỆN ĐẠI**

Những năm qua các công ty là thành viên của Hội như Công ty Cổ phần Bóng đèn, Phích nước Rạng Đông (RALACO) đã tập trung đầu tư ứng dụng công nghệ tiên tiến để sản xuất các loại nguồn sáng, thiết bị chiếu sáng hiệu quả cao, như bóng đèn huỳnh quang 3 phổ tiết kiệm điện (T8 – 36 W), chấn lưu sắt từ tổn hao thấp (6 W) đã được Bộ trưởng Bộ Công Thương cấp giấy

chứng nhận sản phẩm tiết kiệm năng lượng vào tháng 7 năm 2007. Cùng với việc đưa ra thị trường các sản phẩm mới, Ban quản lý dự án chiếu sáng công cộng hiệu suất cao tại Việt Nam đã và đang phối hợp với Hội CSVN và các đối tác liên quan triển khai nhân rộng các dự án nhằm cải tạo, thiết kế, xây dựng mới, nâng cao chất lượng hệ thống chiếu sáng với các nguồn sáng, thiết bị chiếu sáng tiết kiệm năng lượng và hiệu quả tại các lớp học của các cấp học phổ thông theo mô hình dự án thí điểm Chiếu sáng hiệu quả trường học góp phần khắc phục bệnh cận thị của học sinh do Công ty Rạng Đông đã thực hiện thành công. Bên cạnh đó, Công ty TNHH nhà nước một thành viên chiếu sáng và thiết bị đô thị (HAPULICO) trong nhiều năm đã đầu tư ứng dụng công nghệ tiên tiến để sản xuất các chóa đèn chất lượng cao trong chiếu sáng công cộng đã được Bộ trưởng Bộ Công Thương cấp giấy chứng nhận sản phẩm tiết kiệm năng lượng trong tháng 9 năm 2008 cho 4 loại chóa đèn chất lượng cao.

Song song với việc áp dụng tiến bộ khoa học công nghệ, công tác tuyên truyền về việc sử dụng năng lượng tiết kiệm hiệu quả bước đầu đạt được thành công đáng kể, bóng đèn compact đang từng bước sử dụng thay bóng đèn sợi đốt. Loại đèn này sử dụng ít năng lượng hơn đèn sợi đốt nhưng chất lượng ánh sáng tốt hơn, mặt khác đèn compact tỏa ít nhiệt hơn so với các loại đèn thông thường. Hiện có rất nhiều chủng loại mang lại khả năng thích ứng cao cho công tác cải tạo cũng như lắp đặt mới bao gồm các loại đã tích hợp chấn lưu hoặc loại chấn lưu tách riêng, với các loại đui sẵn có. Ưu điểm của loại đèn này rất phù hợp cho các ứng dụng chiếu sáng cố định trong thời gian dài, tiết kiệm điện năng rất lớn, có tuổi thọ rất cao so với đèn sợi đốt nên chi phí bảo dưỡng giảm đáng kể.

Trên lĩnh vực chiếu sáng công cộng cũng có nhiều loại đèn được đưa vào lắp đặt như: Đèn phóng điện khí mật độ cao (HID) là loại đèn có hiệu suất quang cao nhất hiện nay. Tuổi thọ của đèn thích hợp cho các ứng dụng có vị trí khó tiếp cận, giảm chi phí do quá trình bảo trì sinh ra. Việc sử dụng bóng đèn sodium cao áp HPS có hiệu suất phát sáng cao trong các loại đèn CSCC nhất là đèn HPS thế hệ mới có hiệu suất phát quang đạt tới 130 lm/W kết hợp với thiết kế chiếu sáng hợp lý giảm thiểu đáng kể năng lượng điện dùng trong chiếu sáng công cộng, tiền điện chi trả hàng năm giảm đáng kể, đồng thời thay thế được các loại đèn cao áp thủy ngân vừa tiêu hao điện năng lớn, vừa không thân thiện với môi trường. Đối với các ngõ hẻm có thể dùng đèn compact tiết kiệm điện với công suất phù hợp do các doanh nghiệp trong nước đã sản xuất. Việc sử dụng chủng loại đèn CSCC hiệu suất phát quang cao cần sử dụng đồng bộ với các chóa đèn có chỉ số IP # 65 góp phần loại trừ sự bám bụi trên bề mặt chóa đèn không ảnh hưởng đến hiệu suất phát quang của đèn.

Hiện nay do yêu cầu tiết giảm điện, để thay cho việc cắt giảm cường bức một số đèn về đêm để tiết giảm điện, một số đô thị đã dùng Ballast 2 cấp công suất. Ưu điểm chính khi sử dụng Ballast 2 cấp công suất cùng với bóng đèn HPS là góp phần tiết kiệm điện năng tiêu thụ cho CSCC, có thể giảm 30% điện năng tiêu thụ cho mỗi bóng; cường độ ánh sáng luôn được phân giải đồng đều; tăng cường tuổi thọ cho bóng đèn và Ballast; loại bỏ được tình trạng bất cập là phải cắt giảm phụ tải CSCC một cách cưỡng bức ; giảm đáng kể lượng phát thải khí nhà kính. Hạn chế chính khi sử dụng Ballast 2 cấp công suất là giá thành cao hơn loại một mức công suất do chi phí vật tư và nhân công tăng. Tuy nhiên, xét về dài hạn thì nên áp dụng rộng rãi Ballast 2 cấp. Ngoài ra, việc sử dụng năng lượng mặt trời cho chiếu sáng công cộng

đang được thí điểm lắp đặt ở một vài địa phương như ở Cần Thơ nhằm thay cho các bóng đèn chiếu sáng công cộng truyền thống nhưng giá thành khá cao. Một số địa phương đang ứng dụng công nghệ và mua thiết bị của nước ngoài để phát điện bằng tuabin gió hoặc thí điểm sử dụng đèn LED áp dụng công nghệ mới để chiếu sáng ngõ xóm như tại Đà Nẵng đã góp phần tiết kiệm điện. Xu hướng sử dụng đèn LED vào nhiều mục đích chiếu sáng phù hợp sẽ được phát triển mạnh trong tương lai, la định hướng công nghệ đúng ở nước ta cũng như nhiều nước khác trên thế giới.

## MỘT SỐ GIẢI PHÁP TIẾT KIỂM NĂNG LƯỢNG TRONG LÒ HƠI CÔNG NGHIỆP

SOME SOLUTIONS TO THE ENERGY SAVING INDUSTRIAL BOILER

**Hoàng Ngọc Đồng**

*Trường Đại học Bách khoa-Đại học Đà Nẵng*

**Lê Hoài Anh**

*Trường Cao đẳng Công nghiệp Huế*

### TÓM TẮT

Lò hơi biến đổi hóa năng của nhiên liệu nhiệt năng của hơi và tiêu thụ một lượng điện năng đáng kể trong quá trình vận hành. Có thể khi trang bị các phụ kiện cho lò vẫn có những chỗ chưa thật hoàn thiện, đồng thời trong quá trình vận hành có thể có nhiều lý do làm cho các tổn thất năng lượng càng tăng dần trong quá trình sử dụng, do đó chỉ cần vài phần trăm cải thiện về hiệu suất lò cũng mang lại mức tiết kiệm năng lượng đáng kể. Việc kiểm tra để tìm nguyên nhân làm tăng tổn thất năng lượng và đưa ra các giải pháp khắc phục là hết sức cần thiết. Bài báo này phân tích năng lượng thiết bị lò hơi, từ đó đề ra một số giải pháp tiết kiệm năng lượng trong thiết bị lò hơi.

### ABSTRACT

Boiler storing large amounts of thermal energy and consumed a significant amount of power during operation. Can the accessories fitted to boiler room there are not really perfect, and the operation may have many reasons to make the energy loss is increasing gradually in the process used by only a few percent improvement in performance also bring the oven to save energy significantly. Checking for causes increased loss of energy and make solutions to overcome is very necessary. This paper analyzes energy boiler system, from which proposed some solutions to save energy in the boiler system.

(Boiler management of large amounts of thermal energy and consumed a significant amount of power during operation. Therefore, only a few percent of small kilns to improve performance and deliver the energy savings significantly. The article analyzes energy boiler system, from which proposed some solutions to save energy in the boiler system.)

### 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, tiết kiệm năng lượng đang là một trong những chủ đề "nóng" không chỉ trong phạm vi từng quốc gia mà đã trở thành vấn đề của thế giới. Nhiều ngành công nghiệp đang phải đối mặt với nguy cơ thiếu năng lượng, các nguồn dự trữ năng lượng tự nhiên ngày càng cạn kiệt, vì thế, vấn đề tiết kiệm năng lượng trở thành một khâu then chốt trong chiến lược phát triển kinh tế của nhiều quốc gia trên thế giới. Muốn vậy, phải chỉ ra được những biện pháp hữu hiệu nhằm tiết kiệm năng lượng. Trong sản xuất công nghiệp, thiết bị lò hơi là một trong những nơi dễ thất thoát năng lượng. Do đó, việc nghiên cứu biện pháp tiết kiệm năng lượng trong hệ thống lò hơi là cần thiết, góp phần tiết kiệm nguồn dự trữ năng lượng quốc gia.

### 2. Phân tích năng lượng đối với lò hơi

Khi đốt cháy 1kg nhiên liệu rắn hoặc lỏng hay 1 m<sup>3</sup> nhiên liệu khí ở điều kiện tiêu chuẩn, nhiệt tỏa ra trong lò hơi được cân bằng theo phương trình tổng quát sau:

$$Q_{đv} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 \quad ; \text{ kJ/kg} \quad (1)$$

Trong đó:

$Q_{đv}$  : lượng nhiệt cấp vào lò, kJ/kg

$Q_1$ : lượng nhiệt hữu ích dùng để sản xuất hơi , kJ/kg

$Q_2$ : tổn thất nhiệt do khói thải mang ra ngoài , kJ/kg

$Q_3$ : tổn thất nhiệt do cháy không hoàn toàn về hóa học, kJ/kg

$Q_4$ : tổn thất nhiệt do cháy không hoàn toàn về cơ học, kJ/kg

$Q_5$ : tổn thất nhiệt do tỏa nhiệt ra môi trường xung quanh, kJ/kg

$Q_6$ : tổn thất nhiệt do tro xỉ mang ra ngoài, kJ/kg.

Khi hệ số không khí thừa  $\alpha_{b1}$  buồng lửa càng lớn thì nhiệt độ cháy lý thuyết của quá trình giảm, làm giảm lượng nhiệt hấp thu bằng bức xạ của buồng lửa, dẫn đến nhiệt độ khói sau buồng lửa tăng lên tức là nhiệt độ khói thoát tăng. Đồng thời hệ số không khí thừa càng lớn thì thể tích khói thải càng lớn và như vậy thì  $q_2$  cũng càng lớn. Vì vậy cần khống chế ở mức nhỏ nhất, đồng thời hạn chế không khí lạnh lọt vào lò hơi.

Tuy nhiên khi hệ số không khí thừa càng nhỏ thì  $q_2$  giảm nhưng  $q_3$  lại tăng có thể do thiếu không khí hoặc khó pha trộn không khí với nhiên liệu (nhưng khi hệ số không khí thừa quá lớn làm cho nhiệt độ buồng lửa quá thấp thì  $q_3$  cũng lại tăng). Vì vậy phải tính chọn  $\alpha$  sao cho tổng tổn thất nhiệt  $q_2 + q_3$  là nhỏ nhất.

### 3. Các giải pháp sử dụng năng lượng hiệu quả

Từ việc phân tích các tổn thất nhiệt, ta có các biện pháp sử dụng năng lượng hiệu quả trong hệ thống lò hơi như sau:

- Kiểm soát hệ số không khí thừa.
- Kiểm soát nhiệt độ khói thải của lò hơi.
- Tận dụng nhiệt từ khói thải.
- Kiểm soát lưu lượng nước xả đáy lò.
- Thu hồi nước ngưng.
- Kiểm soát cách nhiệt cho hệ thống lò hơi.

#### 3.1. Kiểm soát hệ số không khí thừa

Như đã phân tích ở trên, lượng không khí thừa sẽ ảnh hưởng lớn đến tổn thất nhiệt lò hơi do đó việc kiểm soát mức độ không khí thừa (hay %O<sub>2</sub>) trong khói sẽ là cơ hội rất tốt để tiết kiệm năng lượng trong lò hơi.

Mục đích cuối cùng của việc kiểm soát mức độ không khí thừa là phải xác lập được một quy trình kiểm soát lượng không khí thừa và xác định hiệu quả của quá trình này. Muốn vậy cần phải xác định được nồng độ oxy trong khói thải nhờ sử dụng bộ phân tích khói hoặc máy phân tích oxy (có thể đo một cách liên tục mà không cần lấy mẫu khói thải).

Hệ số không khí thừa tối ưu cho quá trình đốt có thể chọn theo bảng 1 hoặc có thể dựa vào đồ thị hình 1.

**Bảng 1.** Hệ số không khí thừa.

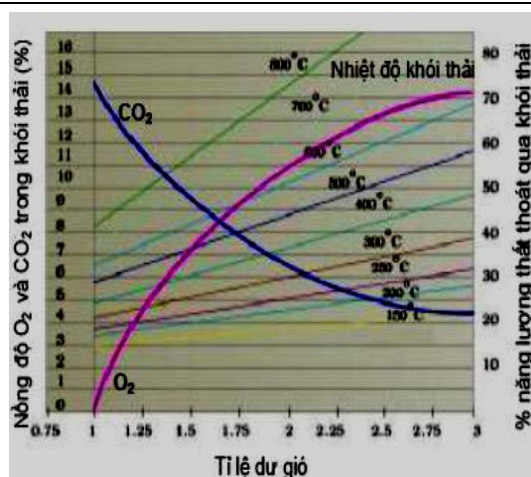
Công suất lò, T/h	Nhiên liệu rắn		Nhiên liệu lỏng	Nhiên liệu khí
	Ghi cố định	Tầng sôi		
> 30	1,2 ÷ 1,3	1,2 ÷ 1,25	1,05 ÷ 1,15	1,0 ÷ 1,15
10 ÷ 30	1,2 ÷ 1,3	1,2 ÷ 1,25	1,2 ÷ 1,25	1,2 ÷ 1,25
5 ÷ 10	-	-	1,2 ÷ 1,3	1,2 ÷ 1,25
< 5	-	-	1,2 ÷ 1,3	1,2 ÷ 1,25

(Nguồn TLTK 1)

Để đạt hiệu quả kinh tế cao nhất trong việc kiểm soát hệ số không khí thừa thì cần phải lưu ý:

+ Vỏ bọc lò hơi và ống khói phải kín và không có nguồn gió khác luồng vào hoặc thoát ra. Khi xem xét cần chú ý kiểm tra sự xì hở (nếu có) tại những vị trí sau:

- Vị trí đưa các đầu đo vào đường khói.
- Cửa kiểm tra hay lỗ thổi tro của lò hơi, các mối nối ghép lò hơi.
- Tấm chắn gió tại lỗ thổi tro, muội than.
- Các vết nứt trên tường gạch, vị trí gắn các vòi đốt....



**Hình 1.** Đồ thị xác định hệ không khí thừa tối ưu.

+ Bộ đốt phải hoạt động tốt. Khi kiểm tra cần chú ý:

- Kiểm tra tình trạng hoạt động của thiết bị kiểm soát lưu lượng gió như: cánh quạt gió, cửa chắn gió trong điều kiện tốt nhất. Vị trí cánh gió phải đảm bảo chính xác tỉ lệ nhiên liệu/gió.
- Lắp đặt thiết bị phân tích thành phần O<sub>2</sub> trong khói.
- Kiểm tra hiệu chỉnh hệ thống kiểm soát việc đốt lò.

### 3.2. Kiểm soát nhiệt độ khói thải

Có thể đo nhiệt độ khói thải bằng cặp nhiệt điện hoặc nhiệt kế lắp đặt trong đường khói.



Nhiệt độ khói thải có ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất lò hơi (lượng nhiên liệu tiêu hao). Có thể giảm nhiệt độ khói thải đến mức thấp nhất để tăng hiệu suất lò. Nhiệt độ khói thải càng cao thì tổn thất  $q_2$  càng lớn. Tuy nhiên khi nhiệt độ khói thải quá thấp thì sẽ gây đọng sương hơi nước và hơi axit sunfuric trong khói và gây ra hiện tượng ăn mòn ở nhiệt độ thấp ăn mòn rất mạnh bề mặt đốt phần đuôi. Vì vậy chúng ta phải tìm những biện pháp để giảm nhiệt độ khói thải đến mức hợp lý nhất.

Với các lò hơi đang sử dụng có nhiệt độ khói thải lớn hơn  $120^{\circ}\text{C}$  (khoảng  $250^{\circ}\text{F}$ ) thì nên sử dụng thêm thiết bị thu hồi nhiệt lắp ở bề mặt đốt đuôi lò (cuối đường khói).

Các bộ trao đổi nhiệt thường dùng là bộ hâm dầu, hâm nước và sấy không khí được gọi chung là bộ tiết kiệm nhiệt.

Việc lắp thêm bộ tiết kiệm nhiệt vào những lò hơi chưa được trang bị là cách làm hiệu quả nhằm giảm tổn thất nhiệt do khói thải.

Trong thực tế không có một quy định cụ thể nào về giá trị của nhiệt độ khói thải cho tất cả các loại nhiên liệu mà chỉ có những hướng dẫn về mức thấp nhất nhiệt độ khói thải dựa vào những yếu tố như: loại nhiên liệu sử dụng, nhiệt độ đọng sương của khói thải, loại bề mặt truyền nhiệt.

Để duy trì nhiệt độ khói thải tối ưu, trong vận hành phải tiến hành biện pháp sau đây:

- Thường xuyên vệ sinh các bề mặt đốt lò hơi, ít nhất mỗi ca một lần, nếu nhiệt độ khói thải vẫn tăng cao thì phải tăng tần suất vệ sinh.
- Duy trì hệ số không khí thừa ở mức độ tối ưu.
- Phân tích nước cấp thường xuyên để có biện pháp hiệu chỉnh kịp thời chất lượng nước cấp nhằm tránh hiện tượng đóng cặn trên các bề mặt truyền nhiệt làm cản trở truyền nhiệt.
- Phải kiểm tra nồng độ ôxy trước và sau bộ sấy không khí mỗi tháng một lần để kiểm tra độ kín của bộ sấy.
- Đối với bộ hâm nước bằng gang, phải tính toán thiết kế đảm bảo không xảy ra quá trình sôi trong bộ hâm nhằm tránh việc tăng áp suất gây nổ bộ hâm nước.

### **3.3. Kiểm soát lưu lượng xả đáy lò hơi**

Trong quá trình sinh hơi, nồng độ các tạp chất trong nước lò sẽ tăng dần do đó cần duy trì tốt chế độ xả lò để giảm bớt tạp chất trong nước lò và thải cặn ra khỏi lò.

Nếu lượng xả đáy không thích hợp thì có thể xảy ra các trường hợp sau:

- Nếu xả đáy quá ít thì lượng tạp chất trong nồi sẽ vượt quá giới hạn cho phép dẫn đến đóng cặn cản trở quá trình truyền nhiệt của lò hơi và làm giảm tuổi thọ của thiết bị.
- Nếu lượng xả đáy quá nhiều thì sẽ dẫn đến tổn thất nhiệt, nhiên liệu, nước cấp và hóa chất bổ sung.

Do vậy, để tiết kiệm năng lượng vấn đề đặt ra là: xả đáy ít nhất mà vẫn đảm bảo chất lượng nước lò hơi và thu hồi nhiệt từ nước xả lò.

Có thể tiết kiệm nhiệt từ việc xả đáy thông qua các biện pháp sau:

- Giảm tối thiểu lượng nước xả nhờ điều chỉnh van xả sao cho chất lượng nước được duy trì ở mức độ cho phép.

- Kiểm soát lượng nước xả nhờ sử dụng hệ thống tự động kiểm soát lượng xả đáy (lắp thiết bị phân tích và thay van tay bằng van có thể tự động điều chỉnh). Qua thực tế sử dụng hệ thống tự động xả đáy có thể tiết kiệm 20% lưu lượng xả [3].

- Giảm thiểu lượng nước xả đáy bằng cách thu hồi càng nhiều nước ngưng càng tốt (sử dụng nước ngưng sẽ làm giảm lượng tạp chất đưa vào lò).

- Chọn lựa hệ thống xử lý nước cấp có khả năng giảm thiểu sự tạo thành cặn trong lò, (thường chỉ áp dụng đối với những dự án mới hoặc dự án mới cải tạo).

### **3.4. Thu hồi nước ngưng**

Thu hồi nước ngưng cũng là một biện pháp khả thi để tiết kiệm năng lượng. Việc thu hồi nước ngưng sẽ là cơ hội tối ưu hóa hoạt động của lò hơi và mang lại những cơ hội tiết kiệm sau:

- Giảm lượng nước bổ sung do đó giảm chi phí cho việc xử lý nước cấp cho lò hơi.

- Giảm nồng độ tạp chất trong nước lò do đó giảm lượng nước xả đáy và giảm năng lượng tiêu hao cho xả đáy.

- Tận dụng được lượng nước ngưng để nâng cao được nhiệt độ nước cấp mà không tốn thêm năng lượng, đồng thời giảm được lượng hơi cấp cho bình khử khí.

- Có khả năng nâng cao công suất mà không cần cung cấp thêm năng lượng.

Để xem xét khả năng thu hồi nước ngưng cần phải tiến hành điều tra tất cả các thiết bị sử dụng hơi nước trong nhà máy để xác định lượng nước ngưng xả bỏ hiện thời và xem xét tất cả khả năng cải tiến thiết bị để thu hồi nước ngưng sạch.

### **3.5. Sản xuất hơi bằng nhiệt thải**

Các lò hơi công suất nhỏ được thiết kế trước đây thường có nhiệt độ khói thải rất cao do người ta chưa quan tâm đến vấn đề tiết kiệm năng lượng. Vấn đề đặt ra là xác định được phương cách tận dụng nhiệt trong khói thải một cách hợp lý, kinh tế. Các lò hơi cũ có nhiệt độ khói thải có thể tới 500 đến 600°C thì việc sử dụng bộ sấy không khí là không kinh tế do yêu cầu cao về vật liệu chế tạo, mặt khác việc trang bị bộ sấy không khí vào các thiết bị này sẽ làm thay đổi đặc tính bức xạ của buồng đốt, làm ảnh hưởng xấu đến quá trình truyền nhiệt. Do vậy người ta có thể xem xét các phương cách tận dụng nhiệt như sau:

- Sản xuất hơi bằng cách lắp thêm bộ sinh hơi sử dụng khói thải ở đầu ra của buồng đốt.

- Lắp đặt thiết bị hâm nóng dầu hoặc Ethylen Glycol đưa đến nơi sử dụng khác.
- Lắp đặt thiết bị hâm dầu để cung cấp cho lò hơi.

Tuy nhiên, trong thực tế do phần lớn các quy trình công nghệ đều cần hơi nước nên biện pháp thường áp dụng nhất là thiết bị sinh hơi bằng nhiệt khói thải không có buồng đốt.

### 3.6. Gia nhiệt nước cấp cho lò hơi

Gia nhiệt nước cấp cho lò hơi sẽ giảm được lượng oxy trong nước, do đó giảm được sự ăn mòn. Có thể sử dụng một trong các phương pháp sau:

- Tái sử dụng nước ngưng.
- Đặt bộ hâm nước của lò hơi.
- Sử dụng các quá trình trao đổi nhiệt khác.

### 3.7. Xử lý nước cấp cho lò, kiểm soát cặn và bám bẩn

Nếu thực hiện chế độ nước cấp vào lò không tốt, trong nước lò có nhiều tạp chất, điều đó không chỉ sinh ra cặn trong lò có thể làm nổ ống mà còn làm cho chất lượng hơi kém đi, gây đóng cặn ống dẫn hơi, trong các chi tiết của tuốc bin và có thể gây ra những sự cố nghiêm trọng. Vì vậy, trước khi nước được cấp vào lò cần phải căn cứ tiêu chuẩn chất lượng nước cho phép để lựa chọn các phương pháp xử lý nước phù hợp và thực hiện nghiêm các biện pháp xử lý nước. Tiêu chuẩn chất lượng nước cấp có thể tham khảo theo (TLTK3).

### 3.8. Giảm sự thất thoát do bám bẩn và đóng cặn

Ở lò hơi đốt than và dầu, muội bám vào ống sẽ đóng vai trò như một lớp cách nhiệt cản trở quá trình trao đổi nhiệt, do đó cần loại bỏ muội một cách thường xuyên. Mặt khác, khi đóng cặn trên các bề mặt đốt cũng làm tăng nhiệt trở vách. Nhiệt độ khói lò tăng có thể là do muội bám nhiều quá hoặc có thể đóng cặn trên bề mặt tiếp xúc với nước. Bảng 2 biểu diễn quan hệ giữa tổn thất nhiệt liệu và chiều dày lớp cặn.

Ước tính, nhiệt độ khói lò cứ tăng 22 °C sẽ gây ra tổn thất nhiệt ước tính khoảng 1 % [1].

**Bảng 2.** Quan hệ giữa tổn thất nhiệt liệu và độ dày lớp cặn carbonat.

<b>Độ dày lớp cặn, mm</b>	0,5	1	2	3	4	5	6
<b>Tổn thất nhiệt liệu, %</b>	1,2	2,2	4,0	4,7	6,3	6,8	8,2

(Nguồn công ty Korea Energy Management corporation)

Hiện nay để xử lý lớp cặn, chúng ta có các biện pháp sau:

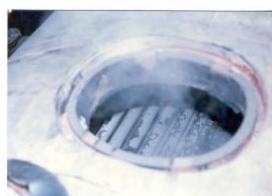
- Dùng sóng siêu âm.
- Dùng nam châm vĩnh cửu.
- Dùng điện từ trường.



**Hình 6.** Thiết bị dùng sóng siêu âm.

Khi tiến hành xử lý lớp cặn thì mang lại một số lợi ích sau:

- Tiết kiệm từ 2 - 4%, tiền nhiên liệu.
- Giảm chi phí đầu tư lắp đặt và vận hành hệ thống làm mềm nước.
- Tăng tuổi thọ ống lò lên 1.5 - 2 lần. Không phải tốn tiền phá cặn bằng axit.[1]



(a)



(b)

**Hình 8.** Ống nước lò hơi.

a. Trước khi dùng thiết bị sóng siêu âm; b. Sau khi dùng thiết bị sóng siêu âm.

### 3.9. Bảo ôn (cách nhiệt) lò hơi

Cần phải kiểm tra thường xuyên lớp bảo ôn và phải tiến hành bổ sung, sửa chữa kịp thời để giảm tổn thất do toả nhiệt ra môi trường.

Tuy nhiên, khi bọc cách nhiệt cần chú ý trong việc xác định chiều dày tối ưu của lớp cách nhiệt, việc hấp thụ ẩm vào chất cách nhiệt làm giảm hiệu quả cách nhiệt mong muốn.

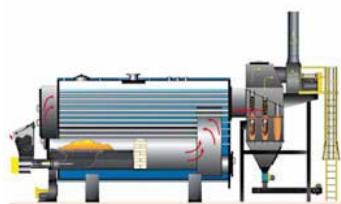
### 3.10. Thay thế lò hơi

Việc thay lò hơi mới sẽ mang lại hiệu quả kinh tế và tiết kiệm năng lượng trong các trường hợp sau đây:

Lò hơi đang sử dụng cũ và có hiệu suất thấp thì thay bằng lò hơi có hiệu suất cao hơn.

Lò hơi có công suất không phù hợp (lớn hơn so với yêu cầu) sẽ khởi động lâu hơn, luôn chạy non tải nên hiệu suất sẽ thấp hơn, tiêu tốn nhiều nhiên liệu hơn.

Thay thế bằng lò hơi đốt các loại phụ phẩm phế thải từ nông nghiệp như nhiên liệu sinh khối, các chất thải như trấu, cò cà phê, vỏ hạt điều ... sẽ góp phần giảm thiểu ô nhiễm môi trường, đồng thời góp phần tiết kiệm năng lượng truyền thống đang ngày càng cạn kiệt.



**Hình 9.** Lò hơi được chỉnh sửa để đốt nhiên liệu sinh khối.

(Nguồn Công ty Thai K Boiler Co., Ltd)

Các bảng 1- 4 trình bày hiệu quả kinh tế khi sử dụng một số giải pháp để tiết kiệm năng lượng.

**Bảng 1.** So sánh hiệu quả kinh tế khi thay thế lò hơi đốt dầu bằng lò hơi đốt than ở Công ty Cổ phần Dệt may Huế.

TT	Thông số	Lò hơi đốt dầu	Lò hơi đốt than	Đơn vị
		Giá trị		
1	Sản lượng hơi định mức	8		t/h
2	Áp suất hơi bão hoà	10		Bar
3	suất tiêu hao nhiên liệu	455	1065	Kg/h
4	lượng nhiên liệu tiêu thụ trong năm	318500	745500	%
5	Giá nhiên liệu	7500/lit	1800/kg	VNĐ
6	Chi phí nhiên liệu trong 1 năm	24550	13419	10 <sup>6</sup> VNĐ
7	Số tiền tiết kiệm được/năm		11131	10 <sup>6</sup> VNĐ
8	Chi phí đầu tư		3545	10 <sup>6</sup> VNĐ
9	Thời gian hoàn vốn		0,35	năm

(Nguồn Công ty thuốc lá Đà Nẵng)

**Bảng 2.** Hiệu quả kinh tế khi thay thế lò hơi đốt dầu bằng lò hơi đốt than ở Công ty thuốc lá Đà Nẵng.

STT	Thông số	Giá trị	Đơn vị
<b>Lò hơi đốt dầu</b>			
1	Lượng dầu tiêu hao	342	lít/h
2	Số giờ hoạt động trong một ngày	10	giờ
3	Số ngày hoạt động trong một năm	360	Ngày
4	Tổng lượng dầu tiêu hao trong một năm	1.231.200	Lít
5	Giá dầu	5.000	đồng/lít

6	Tổng chi phí	6,15	Tỷ đồng
<b>Lò hơi đốt than thay thế</b>			
7	Lượng than tiêu hao	632	Kg/h
8	Số giờ hoạt động trong một ngày	10	giờ
9	Tổng lượng than tiêu hao trong một năm	2.275.200	Kg
10	Giá than	1540	Đồng/kg
11	Tổng chi phí	3,5	Tỷ đồng
12	Chi phí đầu tư	770	Triệu đồng
13	Số tiền tiết kiệm hàng năm	2,65	Tỷ đồng
14	Thời gian hoàn vốn	0,3	Năm

**Bảng 3.** Hiệu quả kinh tế khi thu hồi nước ngưng ở HTX Dệt – May Duy Trinh.

STT	Thông số	Giá trị	Đơn vị
1	Lượng nước ngưng thu hồi	1020	kg/h
2	Nhiệt lượng tiết kiệm được	77	kW
3	Lượng nhiên liệu tiết kiệm trong 1 giờ	9,6	kg/h
4	Số giờ làm việc trong ngày	8	Giờ
5	Số ngày làm việc trong năm	320	Ngày
6	Lượng nhiên liệu tiết kiệm trong một năm	24.567	Kg
7	Giá thành nhiên liệu	1.540	Đồng/kg
8	Số tiền tiết kiệm trong một năm	37,85	Triệu đồng
9	Chi phí đầu tư	9,48	Triệu đồng
10	Thời gian hoàn vốn	0,25	Năm

**Bảng 4.** Hiệu quả kinh tế khi sử dụng sóng siêu âm để xử lý cặn cặn trong lò hơi thay thế biện pháp sử dụng hóa chất ở Công ty dệt Sài Gòn.

STT	Thông số	Giá trị	Đơn vị
<b>Biện pháp sử dụng hóa chất</b>			
1	Chi phí mua hóa chất	6,00	Triệu đồng
2	Lượng nhiên liệu sử dụng trong một năm	64.800.000	lít
3	Giá thành phần nhiên liệu	15.000	Đồng/lít
4	Tổng chi phí	972	Tỷ đồng

	<b>Biện pháp sử dụng sóng siêu âm</b>		
5	Giá thiết bị siêu âm	120	Triệu đồng
6	Lượng nhiên liệu sử dụng trong một năm	62.856.000	lít
7	Tổng chi phí	942,96	Tỷ đồng
8	Lượng nhiên liệu tiết kiệm trong một năm	1.944.000	lít
9	Số tiền tiết kiệm trong một năm	29,04	Tỷ đồng
10	<b>Thời gian hoàn vốn</b>	0,03	Năm

#### 4. Kết luận

Việc nghiên cứu tiết kiệm năng lượng trong hệ thống lò hơi góp phần tiết kiệm năng lượng nói chung là một đòi hỏi của thực tế khách quan, vì vậy cần phải được áp dụng rộng rãi trong các công ty, xí nghiệp trên toàn quốc. Chúng ta thấy lợi ích thu được từ những giải pháp tiết kiệm, chúng không những tiết kiệm được chi phí sản xuất nhằm hạ giá thành sản phẩm, tăng sức cạnh tranh mà còn giảm bớt chi phí đầu tư cho các công trình cung cấp năng lượng, giảm sự phát sinh chất thải và bảo vệ tài nguyên và môi trường.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thế Bảo, Nguyễn Xuân Phú, *Bảo toàn năng lượng sử dụng hợp lý, tiết kiệm và hiệu quả trong công nghiệp*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2006.
- [2] Đào Ngọc Chân, Hoàng Ngọc Đồng, *Lò hơi & Thiết bị đốt*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2008.
- [3] Energy Efficiency Guide for Industry in Asia, *Thermal energy equipment: Boiler and thermic fluids heaters*, United Nations Environment Programme, 2006.