

# SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI ĐỂ NẤU ĂN VÀ CUNG CẤP NƯỚC NÓNG DÙNG CHO SINH HOẠT - MỘT GIẢI PHÁP TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

USING SOLAR ENERGY FOR COOKING AND HEATING WATER -- A SOLUTION TO ENERGY SAVING AND ENVIRONMENTAL PROTECTION.

*Hoàng Dương Hùng*

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

## TÓM TẮT

Ngày nay năng lượng mặt trời được sử dụng ngày càng nhiều nhằm thay thế dần các nguồn năng lượng truyền thống ngày một khan hiếm góp phần tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường. Việt Nam là nước có nguồn năng lượng mặt trời rất lớn, do vậy thiết bị năng lượng mặt trời ngày càng được quan tâm nghiên cứu sử dụng. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu hệ thống sản xuất hơi nước sử dụng năng lượng mặt trời (NLMT) để ứng dụng trong dân dụng và công nghiệp. Hệ thống thiết bị gồm gương tập trung bức xạ mặt trời có thể định vị theo phương mặt trời và thiết bị sinh hơi. Từ các kết quả nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm cho thấy hệ thống thiết bị hoạt động với hiệu suất cao (56,4%), có khả năng triển khai ứng dụng tốt ở điều kiện Việt Nam.

## ABSTRACT

Nowadays, solar energy has been increasingly used and gradually replaced the scarce conventional energy, contributing to energy saving and environmental protection. Vietnam has a great source of solar energy, so more and more attention is being paid to the research and use of solar energy equipment. In this article, we deal with the results of a study on the solar steam boiler system for application in civil and industrial uses. The system includes a mirror concentration to follow the sun and steam boiler equipment. The results of study show that in both theory and practice the system operates with a high efficiency (56.4%) and it is able to be significantly applied to practical conditions in Vietnam.

## 1. Đặt vấn đề

Trong thời đại khoa học kỹ thuật phát triển, nhu cầu về năng lượng ngày càng tăng. Trong khi đó các nguồn nhiên liệu dự trữ như than đá, dầu mỏ, khí thiên nhiên và ngay cả thủy điện là có hạn, khiến cho nhân loại đứng trước nguy cơ thiếu hụt năng lượng. Việc tìm kiếm và khai thác các nguồn năng lượng mới như năng lượng hạt nhân, năng lượng địa nhiệt, năng lượng gió và năng lượng mặt trời là một trong những hướng quan trọng trong kế hoạch phát triển năng lượng, không những đối với những nước phát triển mà ngay cả với những nước đang phát triển như Việt Nam chúng ta.

Việc tìm kiếm và phát triển việc sử dụng các nguồn năng lượng mới, đáp ứng tốt được các nhu cầu về năng lượng và môi trường thì năng lượng mặt trời được xem như là dạng năng lượng ưu việt nhất và có thể là dạng năng lượng chính được sử dụng trong tương lai. Năng lượng mặt trời thực chất là nguồn năng lượng nhiệt hạch vô tận của thiên nhiên. Hàng năm mặt trời cung cấp cho trái đất một lượng năng lượng khổng lồ, gấp 10 lần trữ lượng các nguồn nhiên liệu có trên trái đất.

Việt nam là một nước nhiệt đới, nằm ở vành đai nội chí tuyến nên tổng số giờ nắng trong năm lớn, ở khu vực Miền Trung có khoảng 2900 giờ nắng và với cường độ bức xạ cao, lên đến  $950\text{W/m}^2$  do đó rất thuận lợi cho việc triển khai ứng dụng các thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời.

Hiện nay năng lượng mặt trời được con người sử dụng dưới nhiều dạng khác nhau và thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời cũng có rất nhiều loại, nhưng trong đó thiết bị **nấu ăn và cung cấp nước nóng bằng năng lượng mặt trời** là các thiết bị có hiệu suất cao và rất phù hợp với điều kiện khí hậu Việt Nam đặc biệt là ở các tỉnh Miền Trung và Tây Nguyên.

## 2. Nghiên cứu ứng dụng các thiết bị năng lượng mặt trời

### 2.1. Bếp nấu dùng năng lượng mặt trời

Bếp nấu bằng năng lượng mặt trời có rất nhiều loại khác nhau nhưng qua quá trình nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm trong mấy năm qua, chúng tôi thấy có 2 loại bếp rất phù hợp với điều kiện Việt Nam đó là loại bếp hình hộp (hình 1) dùng để nấu cơm, nấu nước và bếp parabol (hình 2) dùng để nấu thức ăn khi cần nhiệt độ cao.



*Hình 1. Bếp hình hộp*



*Hình 2. Bếp nấu Parabol*

Các loại bếp nấu sử dụng năng lượng mặt trời này rất phù hợp với người dân vùng nông thôn nơi mà chất đốt chủ yếu là rơm rạ và củi... nhằm tiết kiệm năng lượng bảo vệ sức khỏe và môi trường. Các loại bếp này đã được triển khai rộng rãi và được người dân rất ủng hộ ở các tỉnh Miền Trung và Tây nguyên (hình 3). Với một hộ gia đình nếu dùng một bếp Parabol có thể tiết kiệm được từ  $150.000 \div 300.000$  VNĐ/ tháng.



*Hình 3. Triển khai ứng dụng các loại bếp nấu năng lượng mặt trời*

Với quy mô bếp nấu lớn mỗi gia đình có thể lắp một bếp nếu có thể định vị theo hướng mặt trời trong một ngày (hình 4) loại này có phần gương phản xạ đặt ngoài nhà còn bếp nấu đặt trong nhà nên rất thuận lợi cho quá trình nấu.



*Hình 4. Hệ thống bếp nấu có thể định vị theo hướng mặt trời trong 1 ngày*

## **2.2. Hệ thống nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời**

Thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời để cấp nước nóng có thể sử dụng trong sinh hoạt hàng ngày của mỗi gia đình và đặc biệt hữu ích đối với các cơ sở cần sử dụng nhiều nước nóng và thường xuyên như các khách sạn, bệnh viện, nhà hàng, doanh trại thậm chí để hâm nước các bể bơi (hình 5) ở các tỉnh phía Bắc.



*Hình 5. Hệ thống cung cấp nước nóng dùng cho sinh hoạt*

## **3. Tính toán so sánh hiệu quả kinh tế**

Để tính toán so sánh hiệu quả kinh tế của thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời thì có nhiều cách tính toán khác nhau ứng với các thiết bị cụ thể, ở đây chỉ tính toán làm ví dụ với hệ thống cung cấp nước nóng cho một khách sạn 50 phòng ở điều kiện Việt Nam.

### **3.1. Tính toán nhiệt khách sạn 50 phòng cho mục đích cấp nước nóng**

Các số liệu ban đầu:

- Số lượng phòng:  $P = 50$

- Số người trong một phòng:  $n = 2$
- Lượng nước nóng dùng cho mỗi người  $g = 25$  lít/người.ngày
- Nhiệt độ nước nóng :  $t_{nn} = 60^{\circ}\text{C}$
- Nhiệt độ môi trường:  $t_{mt} = 25^{\circ}\text{C}$
- Nhiệt dung riêng trung bình của nước:  $C_n = 1,16$  Wh/kg. $^{\circ}\text{C}$

Nhiệt lượng tiêu thụ (bằng nước nóng) của mỗi người trong một ngày là:

$$q = g (t_{nn} - t_{mt}) C_n = 25 \cdot (60 - 25) \cdot 1,16 = 1015 \text{ Wh} = 1,015 \text{ kWh/ngày}$$

Tổng nhiệt lượng tiêu thụ (bằng nước nóng) của cả khách sạn trong một ngày là:

$$Q = P \cdot n \cdot q = 50 \times 2 \times 1,015 = 101,15 \text{ kWh/ngày}$$

Vậy mỗi ngày khách sạn cần một nhiệt lượng là 101,15 kWh cho việc cung cấp nước nóng. Đây là nguồn năng lượng tương đối lớn.

### 3.2. Phương án 1- dùng các bình nước nóng cho từng phòng

1- Chi phí đầu tư ban đầu:

Để tính chi phí đầu tư ban đầu ta giả sử rằng mỗi phòng lắp một bình nước nóng công suất 50lít với giá thành mỗi bình là 1.850.000 VNĐ.

$$T_{\text{bình}} = 50 \times 1.850.000 \text{ VNĐ} = \mathbf{92.500.000 \text{ VNĐ}}$$

Chi phí đầu tư đường ống nước nóng và hệ thống van trong mỗi phòng là 150.000 VNĐ nên tổng chi phí cho hệ đường ống nước nóng cần đầu tư là:

$$T_{\text{Đ. ống}} = 150.000 \times 50 = 7.500.000 \text{ VNĐ}$$

Chi phí đầu tư hệ thống dây cáp điện cung cấp cho mỗi bình nước nóng là 50.000 VNĐ. Nên tổng chi phí cho hệ thống dây điện cho các bình nước nóng là:

$$T_{\text{cáp điện}} = 50 \times 50.000 = 2.500.000 \text{ VNĐ}$$

Vậy tổng chi phí đầu tư ban đầu của phương án này là:

$$T_{\text{đầu tư}} = T_{\text{bình}} + T_{\text{cáp điện}} + T_{\text{Đ. ống}} = \mathbf{102.500.000 \text{ VNĐ}}$$

2- Chi phí năng lượng cho vận hành vận hành:

Để tính chi phí vận hành ta giả sử rằng mỗi ngày mỗi phòng gồm 2 người cần dùng 50 lít nước nóng ở nhiệt độ  $60^{\circ}\text{C}$  tức là cần một năng lượng điện để đun nước từ nhiệt độ môi trường  $25^{\circ}\text{C}$  lên nhiệt độ  $60^{\circ}\text{C}$  và theo phần 1 ta đã có:  $Q = 101,15$  kWh/ngày

Nếu lấy đơn giá điện năng hiện nay ở khách sạn là 1600VNĐ/kWh và nếu xem hiệu suất bình nấu nước bằng điện 100% thì;  $T_{\text{vận hành}} = 101,15 \times 1600 = \mathbf{161.840 \text{ VNĐ/ngày}}$

### 3.3. Phương án 2 - dùng hệ thống năng lượng mặt trời để cung cấp nước nóng tập trung cho 50 phòng

Với phương án dùng năng lượng mặt trời ta lắp đặt thiết bị như hình 6, gồm một hệ thống 20 Collector năng lượng mặt trời ( $40 \text{ m}^2$ ) để cung cấp nước nóng  $60^{\circ}\text{C}$  và được

chứa trong hai bồn nước nóng 1.250 lít và nước nóng này được dẫn vào 3 bình nước nóng bằng điện mỗi bình 200 lít trước khi cấp đi các phòng bằng các đường ống riêng, nhiệt độ nước nóng cấp đi cũng bằng 60°C.

Bình nước nóng bằng điện ta chia ra 3 bình đặt gần các phòng và được trang bị thêm hệ thống đốt phụ trợ bằng điện có công suất điện 20kW để đề phòng trường hợp không có nắng do mưa nhiều hay mùa đông trời âm u nhiều mây nên nước cấp vào nồi nước nóng chưa đạt 60°C và tránh độ chậm trễ khi các phòng sử dụng.

1- Chi phí đầu tư ban đầu:

Để tính chi phí đầu tư cho hệ thống theo phương án 2 ta tính chi phí đầu tư cho các thiết bị trong hệ thống gồm; hệ thống Collector và giá đỡ, bồn nước nóng và các phụ kiện; các bình nước nóng bằng điện và hệ thống đường cấp nước nóng ống tráng kẽm bao gồm các van.  $T_{\text{đầu tư}} = T_{\text{Collector}} + T_{\text{bồn NN}} + T_{\text{Bình NN}} + T_{\text{đường ống}}$

Trong đó;

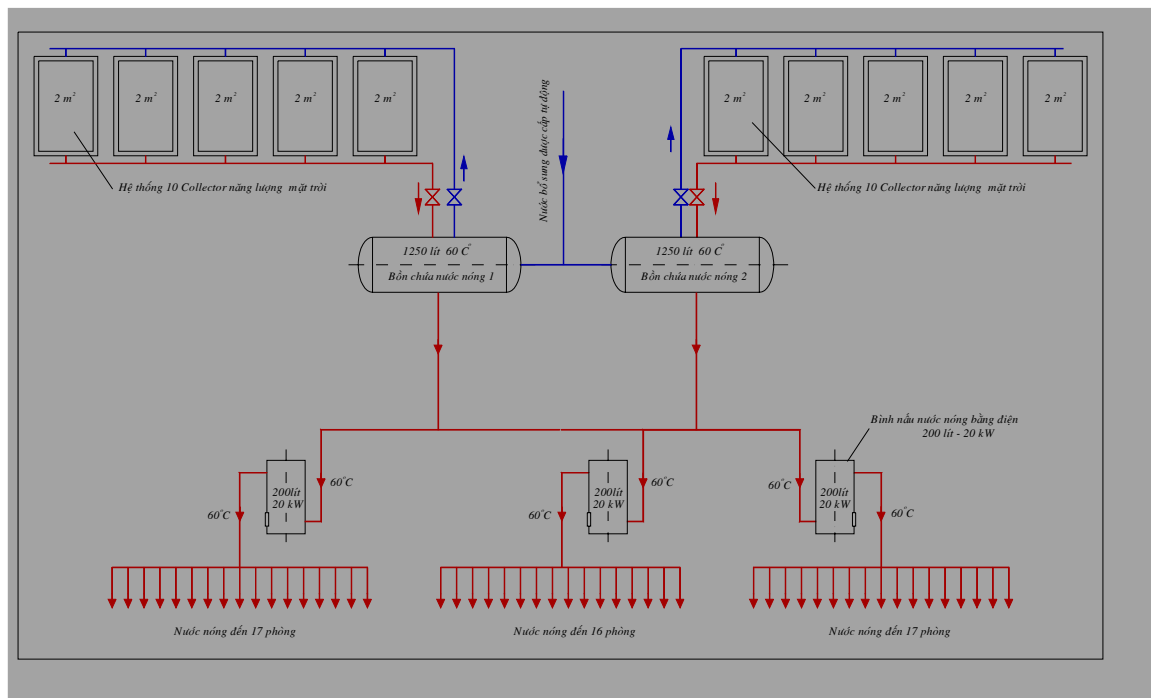
$$T_{\text{Collector}} = 20 \times 4.500.000 = 90.000.000 \text{ VNĐ}$$

$$T_{\text{bồn NN}} = 30.000.000 \text{ VNĐ}$$

$$T_{\text{Bình NN}} = 3 \times 10.000.000 = 30.000.000 \text{ VNĐ}$$

$$T_{\text{đường ống}} = 45.000.000 \text{ VNĐ}$$

Vậy  $T_{\text{đầu tư}} = T_{\text{Collector}} + T_{\text{bồn NN}} + T_{\text{Bình NN}} + T_{\text{đường ống}} = \mathbf{195.000.000 \text{ VNĐ}}$



Hình 6. Sơ đồ nguyên lý hệ thống cấp nước nóng bằng năng lượng mặt trời





*Hình 7. Hệ thống cung cấp nước nóng cho khách sạn 50 phòng.*

*2- Chi phí năng lượng cho vận hành:*

- Trường hợp những ngày có nắng thì hệ thống trên có thể cung cấp 50 lít nước nóng với nhiệt độ 60°C cho mỗi phòng, như vậy so với phương án 1 thì chi phí vận hành ở phương án này là bằng 0 tức là mỗi ngày hệ thống này tiết kiệm được hơn so với hệ thống ở phương án 1 là **161.840 VNĐ**

- Trường hợp những ngày mưa nhiều không có nắng hoàn toàn thì chi phí vận hành ở 2 phương án là tương đương nhau.

**3.4. So sánh hiệu quả kinh tế của 2 phương án**

- Đối với chi phí đầu tư ban đầu phương án 1 tiết kiệm hơn so với phương án 2 là:

$$T_{tk\ dt} = 195.000.000 - 102.500.000 = \mathbf{92.500.000 VNĐ}$$

- Đối với chi phí vận hành thì cứ mỗi ngày có nắng thì phương án 2 sẽ tiết kiệm hơn phương án 1 là **161.840 VNĐ**. Theo số liệu thống kê ở khu vực Miền Trung thì số ngày nắng trong năm trung bình là 300 ngày. Vậy trung bình mỗi năm hệ thống ở phương án 2 tiết kiệm hơn hệ thống ở phương án một là:

$$T_{tk\ v\ h\ năm} = 300 \times 161.840 = \mathbf{48.552.000 VNĐ.}$$

$$\text{Vậy sau thời gian } \tau = \frac{T_{tk\ dt}}{T_{tk\ v\ h\ năm}} = \frac{92.500.000}{48.552.000} \approx 2 \text{ năm thì tổng vốn đầu tư và}$$

chi phí vận hành của 2 phương án là như nhau.

**3.5. Nhận xét**

Nếu dùng hệ thống đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời như phương án 2 cho khách sạn 50 phòng thì từ năm thứ 3 trở đi hệ thống nước nóng năng lượng mặt trời

lợi hơn hệ thống dùng điện **48.552.000 VNĐ/năm**. Mặt khác ở những ngày nắng nhiều thời tiết nóng bức nhu cầu dùng nước nóng ở các phòng giảm thì ta có thể dùng nước nóng này cho các mục đích khác như nấu ăn, giặt, rửa bát .v.v. Chúng ta có thể tính thêm phụ tải cho việc nấu ăn, giặt và rửa chén bát thì hệ thống có lợi hơn nhiều.

Vậy với hệ thống nước nóng dùng năng lượng mặt trời tuổi thọ trung bình 15-20 năm thì việc dùng hệ thống nước nóng bằng năng lượng mặt trời như phương án trên là hoàn toàn hợp lý về mặt kinh tế và nhất là về vấn đề môi trường.

#### **4. Kết luận**

Qua những kết quả về nghiên cứu lý thuyết và triển khai ứng dụng vào thực tiễn chúng tôi thấy rằng việc sử dụng các thiết bị năng lượng mặt trời vào sinh hoạt hàng ngày của người dân có ý nghĩa rất lớn trong việc tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường. Tuy nhiên do đặc điểm của các thiết bị năng lượng nhiệt mặt trời khi sử dụng không được thuận lợi bằng các thiết bị sử dụng các nguồn năng lượng truyền thống, hơn nữa hiện nay ý thức của người dân về việc sử dụng các nguồn năng lượng mới chưa cao nên rất khó triển khai các thiết bị này vào thực tế. Qua kinh nghiệm nghiên cứu chúng tôi thấy rằng muốn triển khai rộng rãi các thiết bị năng lượng mới nói chung và năng lượng mặt trời nói riêng vào thực tế có hiệu quả thì trước hết cần phải có sự phối hợp và hỗ trợ của các cấp các ngành, bước đầu cần có cơ chế khuyến khích hay hỗ trợ một phần về mặt kinh phí để tạo điều kiện cho người dân tiếp xúc và làm chủ đối với các thiết bị này để mỗi người dân biết rõ hơn về lợi ích thực tế mang lại khi sử dụng các thiết bị, hơn nữa nâng cao được ý thức về tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường của mỗi người dân chúng ta.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] Hoàng Dương Hùng (2007), *Năng lượng Mặt trời lý thuyết và ứng dụng*, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
- [2] Hoàng Dương Hùng (2008), “*Nghiên cứu triển khai thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời tại các hộ gia đình vùng nông thôn miền núi thành phố Đà Nẵng*” Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Thành phố.
- [3] John A. Duffie, William A. Beckman (1991), *Solar Engineering of Thermal Processes*, A Wiley - Interscience Publication.