

BỘ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

VÕ PHÚ QUỐC

**NGHIÊN CỨU, CHẾ TẠO HỆ THỐNG SẢN XUẤT
NƯỚC CÁT BẰNG NĂNG LƯỢNG**

MẶT TRỜI

Chuyên ngành: Công Nghệ Nhiệt

Mã số: 60.52.80

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Đà Nẵng - Năm 2011

Công trình được hoàn thành tại

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

Người hướng dẫn khoa học: TS. Phan Quý Trà

Phản biện 1: TS. Trần Văn Vang

Phản biện 2: GS.TSKH. Đặng Quốc Phú

Luận văn đã được bảo vệ tại Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ Kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 21 tháng 11 năm 2011.

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại học Đà Nẵng.

- Trung tâm Học liệu, Đại học Đà Nẵng.

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Trước hết phải nói đến ứng dụng quan trọng của nước cất hiện nay. Nước cất được sử dụng rộng rãi trong ngành Y tế, ngành giáo dục, các phòng thí nghiệm,... như pha chế thuốc tiêm, thuốc uống, biệt dược, rửa dụng cụ y tế, rửa vết thương hoặc sử dụng để pha chế hóa chất, rửa dụng cụ thí nghiệm,...

Thứ hai là việc sử dụng nguồn năng lượng sạch (NLMT) có sẵn trong tự nhiên để sản xuất nước cất vừa tiết kiệm năng lượng vừa giảm lượng phát thải do sử dụng các nguồn nhiên liệu khác ngày đang càng cạn kiệt mà chất lượng sản phẩm vẫn đảm bảo và được nâng cao đang là vấn đề được quan tâm nhiều hiện nay.

Vì vậy việc nghiên cứu và chế tạo hệ thống sản xuất nước cất bằng năng lượng mặt trời một cách có cơ sở khoa học là việc làm có nhu cầu cấp thiết hiện nay.

Các giải pháp về chế tạo nước cất trong thực tế lâu nay được thực hiện bằng các thiết bị điện hoặc nhiệt cần được thay thế bằng hệ thống chưng cất nước mới mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn.

2. Mục đích nghiên cứu

Chế tạo được hệ thống sản xuất nước cất bằng năng lượng mặt trời với các chỉ tiêu sau:

- + Tạo ra sản phẩm nước cất có chất lượng đạt TCVN 4581-89 và Tiêu chuẩn nước tinh khiết trong Dược điển 4.
- + Dễ vận hành, tiết kiệm năng lượng.
- + Nâng cao hiệu quả kinh tế trong việc chế tạo ra nước cất dùng trong y học, công nghiệp và học đường.

+ Giảm được ô nhiễm môi trường và chi phí năng lượng vì thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời.

+ Đáp ứng nhu cầu và các điều cần quan tâm của các nhà sản xuất để có thể đưa vào sản xuất thực tế.

3. Phương pháp nghiên cứu

4. Tài liệu nghiên cứu

Tài liệu chuyên môn, Giáo trình, Catalogue các nhà sản xuất, Các tiêu chuẩn thiết kế, Tài liệu từ nguồn Internet, Tạp chí chuyên ngành, Tài liệu khí tượng thủy văn.

5. Ý nghĩa thực tiễn của đề tài

Xuất phát từ thực tế hiện nay về vấn đề năng lượng tại Việt Nam nói riêng và thế giới nói chung đang là vấn đề cấp thiết đang được quan tâm hàng đầu. Giải pháp chế tạo hệ thống sản xuất nước cất bằng năng lượng mặt trời nhằm tiết kiệm năng lượng, nâng cao hiệu quả kinh tế về việc sản xuất ra nước cất và giảm ô nhiễm môi trường trong việc sử dụng năng lượng mà cả thế giới đang quan tâm.

6. Tính cấp thiết đề tài

Hiện nay việc chế tạo ra nước cất chủ yếu dùng các thiết bị dùng điện hoặc nhiệt nên chi phí năng lượng và lượng phát thải gây ô nhiễm môi trường tăng cao. Vì vậy giải pháp chế tạo hệ thống sản xuất nước cất bằng năng lượng mặt trời nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế và giảm ô nhiễm môi trường trong việc sử dụng năng lượng là rất cần thiết

Chương 1

TỔNG QUAN VỀ NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI VÀ CÁC HỆ THỐNG SẢN XUẤT NƯỚC CÁT

1.1 Năng lượng mặt trời

1.1.1 Một số đặc trưng vật lý của mặt trời

Mặt trời là một quả cầu lửa khổng lồ có đường kính 1.392.000 km, thể tích $1,41.10^{18}$ km³. Nhiệt độ bề mặt của mặt trời ở phần quang cầu vào khoảng 6000°K. Về cấu trúc, Mặt trời có thể chia làm 4 vùng đó là : vùng nhân, vùng trung gian, vùng đối lưu và bề mặt mặt trời.

Tổng số năng lượng mặt trời hấp thụ mỗi năm bởi bầu khí quyển, đại dương và các vùng đất là khoảng 3.850.000 exajoules.

1.1.2 Một số ứng dụng năng lượng mặt trời

1.1.2.1 Máy nước nóng năng lượng mặt trời

Máy nước nóng năng lượng mặt trời bao gồm 2 phần chính là collector thu nhiệt và bồn bảo ôn.

1.1.2.2 Ứng dụng năng lượng mặt trời vào nông nghiệp

Các ứng dụng của năng lượng mặt trời trong nông nghiệp bao gồm bơm nước, làm khô cây trồng, ấp gà con và sấy phân gà.

1.1.2.3 Ứng dụng năng lượng mặt trời để chiếu sáng

Là hệ thống thu thập ánh sáng mặt trời bằng cách sử dụng các gương tập trung theo dõi Mặt trời và sử dụng sợi quang để truyền tải nó vào bên trong tòa nhà để bổ sung cho chiếu sáng thông thường.

1.1.2.4 Bếp nấu dùng năng lượng mặt trời

Bếp năng lượng mặt trời được ứng dụng rất rộng rãi ở các nước nhiều NLMT như các nước ở Châu Phi.

1.1.2.5 Nhà máy nhiệt điện sử dụng năng lượng mặt trời.

1.2 Hệ thống sản xuất nước cát

1.2.1 Máy sản xuất nước cát bằng điện

1.2.1.2 Cấu tạo

1.2.1.3 Nguyên lý hoạt động

1.2.1.4 Một số máy sản xuất nước cát bằng điện khác

1.2.2 Máy sản xuất nước cát bằng nhiệt

1.2.2.1 Cấu tạo

1.2.2.2 Nguyên lý hoạt động

1.2.3 Hệ thống sản xuất nước cát bằng năng lượng mặt trời

1.2.3.1 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

1.2.3.2 Triển khai ứng dụng thực tế

Thực tế, chế tạo thiết bị chưng cất nước có thêm gương phản xạ để tăng cường độ bức xạ đến, gương phản xạ có thể gập lại khi không dùng.

Chương 2

SƠ ĐỒ VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG SẢN XUẤT NƯỚC CÁT (CÔNG SUẤT 100 LÍT/NGÀY)

2.1 Nguồn nước sử dụng cho hệ thống

2.2 Nước cát và các thông số cơ bản của nước cát

2.2.1. Nước cát

2.2.1.1 Khái niệm

2.2.1.3 Phân loại

2.2.2 Các thông số cơ bản của nước cát

2.2.2.1 Mô tả nước

2.2.2.2 Phân loại nước

2.2.2.3 Yêu cầu

2.2.3 Ứng dụng của nước cát

2.3 Sơ đồ và nguyên lý hoạt động của hệ thống

2.3.1 Hệ thống xử lý nước

2.3.1.1 Bể chứa nước giếng

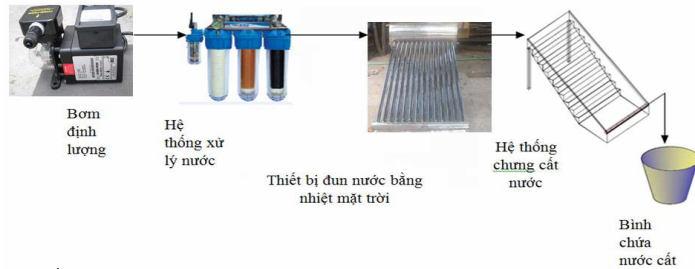
2.3.1.2 Thiết bị lọc thô & khử sắt

2.3.1.3 Thiết bị lọc than

2.3.1.4 Thiết bị làm mềm nước

2.3.1.5 Thiết bị lọc tinh 0,5 μ m

2.3.2 Sơ đồ nguyên lý



Hình 2.1: Sơ đồ nguyên lý hệ thống sản xuất nước cất bằng NLMT

2.3.3 Cấu tạo của các thiết bị có trong sơ đồ

2.3.3.1 Cấu tạo hệ thống xử lý nước

2.3.3.2 Cấu tạo bình nước nóng năng lượng mặt trời

a. Cấu tạo

b. Nguyên lý hoạt động

2.3.3.3 Cấu tạo và hoạt động bơm định lượng

2.3.3.4 Cấu tạo thiết bị bay hơi và ngưng tụ hơi nước

a. Cấu tạo

b. Nguyên lý hoạt động

2.3.4 Nguyên lý hoạt động của hệ thống

Chương 3

TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG SẢN XUẤT NƯỚC CÁT (CÔNG SUẤT 100 LÍT/NGÀY)

3.1 Tính chọn bơm định lượng bơm nước cấp cho hệ thống bay hơi và ngưng tụ

3.2 Thiết bị xử lý nước đầu vào

3.2.1 Các thông số của nguồn nước đầu vào

KẾT QUẢ XÉT NGHIỆM HÓA HỌC

Địa chỉ: Trường Cao đẳng Công nghiệp Tuy Hòa

Ngày nhận mẫu: 15/8/2010, Loại mẫu: Nước giếng

Bảng 3.1 Kết quả xét nghiệm hóa học nước giếng

TT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ	T. CHUẨN
1	Màu		Không	Không màu
2	Mùi vị		Không	
3	Độ đục	NTU		
4	pH		7,85	4 - 8
5	Độ cứng	Mg, Ca/l	4	
6	Hàm lượng Amoni	mg/l	0,000	
7	Hàm lượng Clorua	mg/l	14,2	
8	Hàm lượng Sắt	mg/l	0,065	
9	Hàm lượng Nitrat	mg/l	0,065	
10	Hàm lượng Nitrit	mg/l	0,001	
11	Hàm lượng Sulfat	mg/l		
12	Hàm lượng Canxi	mg/l	0,16	
13	Hàm lượng Magiê	mg/l	0,90	

14	Chất hữu cơ môi trường axit	mgOxy/l	1,4	
----	-----------------------------	---------	-----	--

3.2.2 Tính chọn thiết bị xử lý nước

3.2.2.1 Thiết bị lọc thô & khử sắt

3.2.2.2 Thiết bị lọc than (khử màu, mùi, cặn bã)

3.2.2.3 Thiết bị làm mềm nước

3.2.2.4 Thiết bị lọc tinh 0,5 μ m

3.3 Tính toán thiết bị đun nước bằng nhiệt mặt trời

3.3.1 Chọn kiểu hấp thụ nhiệt mặt trời để đun nóng nước

3.3.1.1 Loại collector phẳng ống cánh kim loại

3.3.1.2 Loại collector phẳng bằng nhựa

3.3.1.3 Loại collector ống chân không

3.3.2 Tính toán bề mặt trao đổi nhiệt để đun nóng nước

3.3.2.1 Tính toán kích thước bộ thu

Bảng 3.2 Cường độ bức xạ trung bình ngày và trung bình năm

Vùng lãnh thổ	Tên địa phương	Cường độ bức xạ trung bình	
		kW/ngày	kW/năm
1	Huyện Đông Hòa	4,91	1.792
2	Huyện Tây Hòa	4,64	1.693
3	Huyện Sông Hinh	4,80	1.752
4	Huyện Sơn Hòa	5,61	2.047
5	Huyện Tuy An	4,95	1.806
6	Huyện Đồng Xuân	5,07	1.850
7	Huyện Sông Cầu	4,88	1.781
8	Huyện Phú Hòa	5,67	2.069
9	Thành Phố Tuy Hòa	5,75	2.098

	Trung bình cả tỉnh	5,14	1.877
--	--------------------	------	-------

Phương trình vi phân cân bằng nhiệt của bộ thu

$$\delta Q_1 = \varepsilon \cdot E_n \sin \omega \tau \cdot F_D \cdot \sin \omega \tau \cdot d\tau, J$$

$$\text{Với } F_D = D \cdot (F_1 + R \cdot F_2)$$

$$\text{Với } F_1 = L \cdot d ; F_2 = L \cdot (d_2 - d_1)$$

Công thức tính toán bộ thu

Bảng 3.3 Các thông số đặc trưng của bộ thu chân không

Thông số đặc trưng	Công thức tính toán
Độ gia nhiệt lớn nhất của bộ thu collector T_m	$T_m = \frac{a}{2b} \left(1 + \frac{a}{\sqrt{b^2 + 4\omega^2}}\right), ^\circ C$
Nhiệt độ cực đại thu được t_m	$t_m = t_o + \frac{a}{2b} \left(1 + \frac{a}{\sqrt{b^2 + 4\omega^2}}\right), ^\circ C$
Thời điểm đạt nhiệt độ cực đại τ_m	$\tau_m = \tau_n \left(\frac{3}{8} - \frac{1}{4\pi} \operatorname{artg} \frac{b}{2\omega}\right), s$
Sản lượng nhiệt trong 1 ngày Q	$Q = \frac{a \tau_n}{4b} G \cdot C_p \cdot J$
Nhiệt độ trung bình t_{tb}	$t_{tb} = t_o + \frac{a}{2b}, ^\circ C$

Công suất hữu ích trung bình P_{tb}	$P_{tb} = \frac{a}{2b} G.r, W$
Hiệu suất nhiệt bộ thu η	$\eta = \frac{Q_{tb}}{E.F_o} = \frac{\pi a G.r}{4b E_n.F_o} \%$

Hệ số tổn thất nhiệt tổng, K_{tt}	$K_{tt} = [K_L + K_L^{bx}]$	0,44W/mK
Nhiệt dung tổng, C	$C = m_o C_o + m C_p$	1030J/K
Diện tích hiệu dụng F_D	$F_D = D_1 D_2 . L \{d. + R. D_2^2 (d_2 - d_1)\}$	0,015m ²
Dòng nhiệt dung W	$W = G.r + K_{tt}.L$	0,978W/K
Công suất hấp thụ, P	$P = \epsilon . E_n . F_D$	13,65W
Tốc độ gia nhiệt max a	$a = \frac{P}{C}$	0,01325K/s
Tần số dao động riêng b	$b = \frac{W}{C}$	0,000949K/s
Vận tốc góc tia nắng, ω	$\omega = \frac{2 . \pi}{\tau_N}$	$7,27.10^{-5}$ rad/s

Tính toán chọn kích thước bộ thu

Bảng 3.5 Các thông số kỹ thuật đặc trưng cho bộ thu

Đại lượng đặc trưng	Công thức tính	Giá trị
Hệ số tỏa nhiệt ra không khí, α	Chọn theo trao đổi nhiệt đối lưu tự nhiên	10W/m ² K
Hệ số truyền nhiệt ra môi trường xung quanh, K_L	$K_L = \pi \left[\frac{1}{\alpha d} + \sum_{i=1}^2 \frac{1}{2\lambda_i} . \ln \frac{d_{i+1}}{d_i} \right]$	0,245W/mK
Hệ số truyền nhiệt bức xạ, K_L^{bx}	$K_L^{bx} = \pi . \sigma . \epsilon_{qd} . (T_{tb} + T_0) (T_{tb}^2 + T_0^2)$	0,195W/mK

Bảng 3.6 Các thông số kỹ thuật đặc trưng cho bộ thu

Thông số đặc trưng	Công thức tính toán	Kết quả
Độ gia nhiệt lớn nhất của bộ thu collector T_m	$T_m = \frac{a}{2b} \left(1 + \frac{a}{\sqrt{b^2 + 4\omega^2}}\right), K$	377 K
Nhiệt độ cực đại thu được t_m	$t_m = t_o + \frac{a}{2b} \left(1 + \frac{a}{\sqrt{b^2 + 4\omega^2}}\right), ^\circ C$	131 $^\circ C$
Thời điểm đạt nhiệt độ cực đại τ_m	$\tau_m = \tau_n \left(\frac{3}{8} - \frac{1}{4\pi} \text{artg} \frac{b}{2\omega}\right), s$	6h
Sản lượng nhiệt trong 1 ngày Q	$Q = \frac{a\tau_n}{4b} G.r [J]$	25,3MJ
Hiệu suất nhiệt bộ thu η	$\eta = \frac{Q_{tb}}{E.F_o} = \frac{\pi.a.G.C_p}{4.b.E_n.F_D}$	64%

3.3.3 Tính toán bồn chứa nước nóng và lớp bảo ôn**3.3.3.1 Tính kích thước bình chứa****3.3.3.2 Tính kích thước bình chứa**

Ta có thể tích bình chứa là:

$$V = \frac{G}{\rho} = \frac{160}{1000} = 0,16 \text{ m}^3$$

Vì chiều rộng của bộ thu có kích thước 1,9 m nên để phù hợp với bộ thu ta chọn chiều dài bình chứa là 2m.

Suy ra đường kính trong bình chứa sẽ là :

$$d = \sqrt{\frac{4.V}{\pi.l}} = \sqrt{\frac{4.0,16}{3,14.2}} = 0,32 \text{ m}$$

Suy ra đường kính trong bình chứa sẽ là :

$$d = \sqrt{\frac{4.V}{\pi.l}} = \sqrt{\frac{4.0,16}{3,14.2}} = 0,32 \text{ m}$$

3.3.3.3 Tính chiều dày lớp cách nhiệt**Bảng 3.7 Các thông số của vật liệu vách**

STT	Tên vật liệu	Chiều dày δ (m)	Hệ số dẫn nhiệt $\lambda(W/mK)$
1	Inox bên ngoài	0,001	58
2	Polyurethan	δ_{CN}	0,0237
3	Inox bên trong	0,001	58

Thay số vào ta có :

$$\delta_{CN} = 0,0237 \cdot \left[\frac{1}{0,401} - \left(\frac{1}{23,3} + \frac{2.0,001}{58} + \frac{1}{8} \right) \right] = 0,055 \text{ m}$$

Chọn lại chiều dày lớp cách nhiệt là $\delta_{CN} = 0,055 \text{ m}$.

3.3.4 Tính toán kích thước giá đỡ**Bảng 3.8 Kích thước giá đỡ bồn đun nước nóng mặt trời**

Khung kích thước giá đỡ	Đơn vị	Kích thước
Chiều dài	mm	1520
Chiều rộng	mm	2000
Chiều cao	mm	850
Chiều nghiêng	mm	1300

3.4 Tính toán thiết bị bay hơi và ngưng tụ hơi nước**3.4.1 Năng lượng bức xạ mặt trời**

Gọi G_0 là bức xạ mặt trời đến mặt phẳng thiết bị có diện tích 1m^2 đặt thẳng góc với tia bức xạ:

$$G_0 = G_{sc} \left[1 + 0,033 \cdot \cos\left(\frac{360n}{365}\right) \right] \cdot \cos \theta_z$$

Gọi τ_b là hệ số xuyên qua bầu khí quyển của các tia trực xạ,

ta có:

$$\tau_b = \frac{G_b}{G_0} = a_0 + a_1 \cdot e^{\frac{-k}{\cos \theta}}$$

Gọi τ_d là hệ số xuyên qua bầu khí quyển của các tia khuếch tán.

$$\tau_d = \frac{G_d}{G_0} = 0,271 - 0,2939 \cdot \tau_b$$

Như vậy cường độ bức xạ mặt trời đến 1m^2 :

$$G = G_0 \cdot (\tau_b + \tau_d) = 1275,3 \times (0,6150712 + 0,0902) = 901,55 \text{ (W/m}^2\text{)}$$

$$G_\beta = G_b \cdot B_\beta + G_d \left(\frac{1 + \cos \beta}{2} \right) + G_s \cdot R_s \left(\frac{1 - \cos \beta}{2} \right)$$

Thiết bị sấy được che phủ bằng kính trong có bề dày $\delta = 10$ (mm).

Gọi ρ , τ và α lần lượt là hệ số phản xạ, hệ số xuyên qua và hệ số hấp thụ của tấm phủ, ta có:

$$\rho + \tau + \alpha = 1$$

Vậy nhiệt lượng bức xạ mặt trời truyền tới 1m^2 thiết bị sấy trong 1 giờ là:

$$Q_{bx} = G \cdot \tau = 988,3 \times 0,960082 = 948,85 \text{ (W/m}^2\text{)}$$

3.4.2 Tính toán thiết bị chưng cất nước

Phương trình cân bằng năng lượng trong thiết bị chưng cất có dạng:

$$P = k \cdot (T - T_1) + \varepsilon \cdot \sigma \cdot (T^4 - T_1^4) + r \cdot M$$

Suy ra:

$$M = \frac{P - k(T - T_1) - \varepsilon \cdot \sigma \cdot (T^4 - T_1^4)}{r}$$

Lượng nước sản xuất ra từ thiết bị trong 1 giờ

$$M = \frac{948,85 - 0,334(100 - 30) - 0,955,67 \cdot 10^{-8} \cdot (100^4 - 30^4)}{623} = 1,492 \text{ lít}$$

Trong ngày có khoảng 6 giờ nắng. Vậy 1m^2 thiết bị trong 1 ngày sẽ sản xuất được 8,96 lít nước cất.

Diện tích thiết bị cần thiết để sản xuất 100 lít nước cất

trong ngày là:

$$F = \frac{100}{8,95} \approx 11,17 \text{ m}^2$$

3.5 Tính toán bình chứa nước cất

Ta chọn bình inox có thể tích 500 lít để đảm bảo có thể dự trữ nước cất trong những ngày ít sử dụng nước và có nước cất trong những ngày sử dụng nhiều.

Kích thước bình chứa nước cất:

$$V = \frac{G}{\rho} = \frac{500}{1000} = 0,5 \text{ m}^3$$

Để thuận lợi trong việc hứng nước ta chọn bình chứa hình trụ có chiều cao là 1m.

Suy ra đường kính của của bình chứa sẽ là:

$$d = \sqrt{\frac{4V}{\pi \cdot h}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,5}{3,14 \cdot 1}} = 0,8$$

Chương 4

CHẾ TẠO, LẮP ĐẶT, VẬN HÀNH VÀ THỬ NGHIỆM HỆ THỐNG SẢN XUẤT NƯỚC CẮT (CÔNG SUẤT 100 LÍT/NGÀY)

4.1 Chế tạo các thiết bị trong hệ thống sản xuất nước cất

4.1.1 Chế tạo thiết bị lọc nước đầu vào

4.1.2 Chế tạo thiết bị đun nước bằng năng lượng mặt trời

4.1.2.1 Chế tạo collector

4.1.2.2 Chế tạo bình chứa nước nóng mặt trời

4.1.2.3 Chế tạo khung đỡ

4.1.3 Chế tạo thiết bị bay hơi và ngưng tụ nước cất

4.1.3.1 Chế tạo thiết bị bay hơi

4.1.3.2 Chế tạo thiết bị ngưng tụ

4.1.3.3 Chế tạo máng hứng nước cát, bọc bảo ôn

4.1.3.4 Chế tạo các thiết bị phụ

4.1.4 Chế tạo các thiết bị phụ để lắp đặt hoàn chỉnh hệ thống

+ Đường ống.

+ Van chặn.

+ Bình chứa nước cất.

4.2 Lắp đặt hệ thống sản xuất nước cất

4.2.1 Lắp đặt thiết bị đun nước bằng năng lượng mặt trời

4.2.1.1 Lắp đặt collector

4.2.1.2 Lắp đặt bình chứa

4.2.1.3 Ống nối bình chứa và collector

4.2.2 Lắp đặt thiết bị bay hơi và ngưng tụ hơi nước

4.2.3 Lắp đặt các thiết bị phụ để hoàn chỉnh hệ thống

Các thiết bị phụ như đồng hồ áp kế, rơ le nhiệt độ và van phao



Hình 4.11: Hệ thống sản xuất nước cất thực tế



Hình 4.12: Hệ thống nhìn từ bên trái

4.2.4 Lắp đặt bồn chứa nước cất

4.3 Vận hành hệ thống sản xuất nước cất

4.3.1 Trình tự các bước vận hành hệ thống

4.3.1.1 Công tác chuẩn bị

4.3.1.2 Chạy máy

4.3.1.3 Ngừng hoạt động hệ thống

4.3.2 Vận hành chạy thử hệ thống trước khi đưa vào sử dụng

4.4 Thử nghiệm hệ thống sản xuất nước cất

4.4.1 Thí nghiệm hóa lý nước cất thu được sau khi sản xuất

4.4.1.1 Lấy mẫu

4.4.1.2 Bảo quản

Thực hiện bảo quản trong các bình chứa thích hợp, trơ, sạch, kín, đầy và đã được tráng bằng nước cùng loại. Bình chứa để bảo quản chỉ nên dành riêng cho một loại nước.

4.4.1.3 Thử nghiệm hóa lý

a Đo pH

b Độ dẫn điện

c Thử giới hạn chất oxy hóa

d Đo độ hấp thụ

e Xác định cặn sau khi bốc hơi khi đun nóng ở 110°C

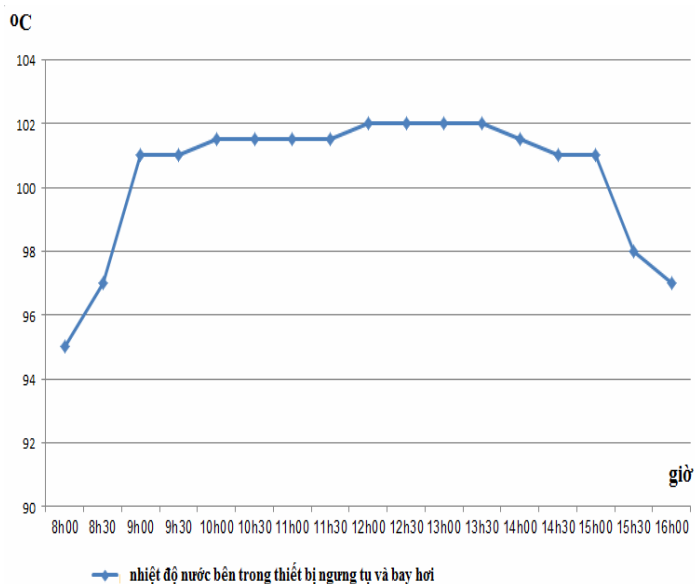
f Thử giới hạn vôi silic dioxit phản ứng

Bảng 4.1 Kết quả xét nghiệm hóa học sau khi đã chưng cất

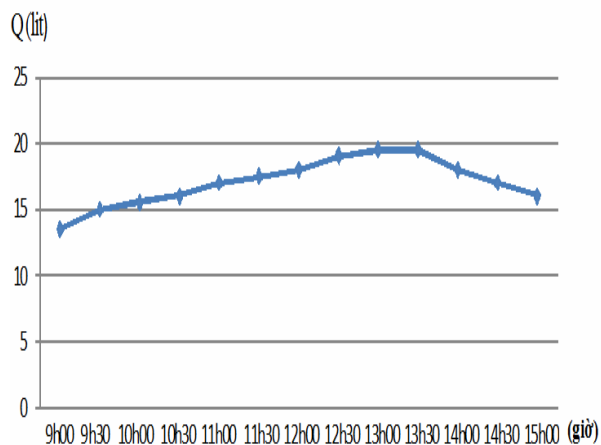
TT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ	TIÊU CHUẨN
1	Màu		Không	Không màu
2	Mùi vị		Không	
3	Độ đục	NTU		
4	pH		7,00	4 – 8
5	Độ cứng	Mg CaCO ₃ /l	0	0
6	Hàm lượng Amoni	mg/l	0	
7	Hàm lượng Clorua	mg/l	0	
8	Hàm lượng Sắt	mg/l	0	
9	Hàm lượng Nitrat	mg/l	0	
10	Hàm lượng Nitrit	mg/l	0	
11	Hàm lượng Sulfat	mg/l		
12	Hàm lượng Canxi	mg/l	0	
13	Hàm lượng Magiê	mg/l	0	
14	Chất hữu cơ môi trường axit	mgOxy/l	0	

4.4.2 Đo đạt các thông số cơ bản của hệ thống**Bảng 4.2 Bảng thông số đo quá trình sản xuất nước cất**

Thời gian	Nhiệt độ môi trường °C	Nhiệt độ nước cấp °C	Nhiệt độ nước saumáy NLMT, °C	Nhiệt độ hơi trong TBNT °C	Áp suất trong TBNT, bar	Lưu lượng nước cất l/h
8h00	25	25	72	95	0,85	
8h30	25	25	72,5	97	0,86	
9h00	26	25	73	101	1,02	13,5
9h30	27	25	73,5	101	1,02	15
10h00	27	25	74	101,5	1,07	15,5
10h30	29	25	74	101,5	1,07	16
11h00	29	25	74,5	101,5	1,07	17
11h30	30	25	75	101,5	1,07	17,5
12h00	34	25	75,5	102	1,12	18
12h30	34	25	75,5	102	1,12	19
13h00	34	25	76	102	1,12	19,5
13h30	33	25	75,5	102	1,12	19,5
14h00	31	25	75	101,5	1,07	18
14h30	31	25	74	101	1,07	17
15h00	30	25	73	101	1,07	16
15h30	29	25	72,5	98	0,91	
16h00	28	25	72	97	0,86	



Hình 4.13: Đồ thị thông số nhiệt độ hơi nước bên trong thiết bị chưng cất



Hình 4.15: Đồ thị thông số nhiệt độ nước nóng ra khỏi thiết bị đun nóng bằng năng lượng mặt trời.

4.4.3 Thí nghiệm độ tin cậy của các thiết bị trong hệ thống

- + Thí nghiệm bơm định lượng.
- + Thí nghiệm hệ thống xử lý nước.
- + Thí nghiệm thiết bị đun nước bằng năng lượng mặt trời.
- + Thí nghiệm thiết bị bay hơi và ngưng tụ.

4.5 Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống sản xuất nước cất

4.6 Những điểm tóm tắt quan trọng trong quá trình chế tạo, lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống sản xuất nước cất

ĐÁNH GIÁ KINH TẾ KỸ THUẬT CỦA HỆ THỐNG SẢN XUẤT NƯỚC CẮT BẰNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

1. Tính toán giá thành sản xuất 1 lít nước cất khi sử dụng các thiết bị sản xuất bằng điện

Tính thời gian thiết bị hoạt động 01 năm học là 300 ngày.

- Giá tiền điện cho sản xuất 1 lít nước cất:
 $3 \text{ kw} \times 2000 \text{ VND}/4 \text{ lít} = 1500 \text{ VND}/\text{lít}.$
- Giá máy mua vào: 860 USD, tỷ giá hiện tại 21000 VND/USD.
- Giá tiền khấu hao 1 lít nước máy mua vào là 20%.

$860\text{USD} \times 21000\text{VND} / 4\text{lít} \times 360 \text{ ngày} \times 8 \text{ giờ} \times 5 = 313 \text{ VND}/\text{lít}.$

Vậy chi phí sản xuất 1 lít nước cất sản xuất bằng điện

$1500+313 = 1813 \text{ VND}.$

2. Tính toán giá thành sản xuất 1 lít nước cất khi sử dụng hệ thống bằng năng lượng mặt trời

- Dự toán này được áp dụng cho việc chế tạo và lắp đặt tại Khoa Công nghệ hóa Trường CĐCN Tuy Hòa.

Bảng 4.5 Tính toán giá thành sản xuất bằng NLMT

TT	NỘI DUNG CÔNG VIỆC	SỐ TIỀN, VND
01	Hệ thống xử lý nước đầu vào	4.000.000
02	Bộ đun nước nóng bằng mặt trời 160 lít	8.000.000
03	Bơm định lượng	7.000.000
04	Hệ thống bay hơi và ngưng tụ	25.000.000
05	Bình chứa nước cất bằng inox 500 lít	2.000.000
06	Hệ thống đường ống và các phụ kiện	4.000.000
07	Thuê máy thi công	7.000.000
08	Nhân công	5.000.000
	TỔNG CỘNG	62.000.000

Thời gian hoạt động của thiết bị là 300 ngày (1 năm)

- Số lít nước cất thu được trong 1 ngày hoạt động 6 giờ:

$$300 \text{ ngày} \times 17 \text{ lít} \times 6 \text{ giờ} = 30600 \text{ lít.}$$

- Tiền điện tiêu tốn cho bơm định lượng công suất 0,045 kW:

$$0,045 \text{ kW} \times 2000 \text{ VND} / 17 \text{ lít} = 6 \text{ VND/lít.}$$

- Khấu hao thiết bị 5 năm (một năm hoạt động 300 ngày):

$$62000000 / 30600 \times 5 = 405 \text{ VND/lít.}$$

Vậy chi phí sản xuất cho 1 lít nước cất bằng năng lượng mặt trời:

$$405 \text{ VND} + 6 \text{ VND} = 501 \text{ VND.}$$

3. So sánh giá thành sản xuất 1 lít nước cất ở hai phương án trên

Như kết quả tính toán được ở trên thì ta có giá thành của nước cất từ hai phương án sản xuất như sau:

Bảng 4.6 So sánh giá thành sản xuất hai thiết bị

Phương pháp sản xuất	Giá thành
Sản xuất bằng điện	1813 VND/lít
Sản xuất bằng thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời	501 VND/lít

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Qua thời gian nghiên cứu, tính toán và chế tạo thiết bị sản xuất nước cất sử dụng năng lượng mặt trời em rút ra được những kết luận như sau:

+ Thiết bị sản xuất nước cất bằng năng lượng mặt trời mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn nhiều so với các thiết bị sản xuất nước cất bằng điện.

+ Xây dựng được mô hình thiết bị sản xuất bằng năng lượng mặt trời với năng suất 100 lít/ngày. Nước cất sản xuất được đạt tiêu chuẩn quy định.

+ Khảo sát được sự thay đổi của nhiệt độ bên trong thiết bị sản xuất nước cất bằng năng lượng mặt trời và nhiệt độ nước ra khỏi thiết bị đun nóng nước bằng năng lượng mặt trời.

+ Không tốn nhân công vận hành thiết bị mà chỉ định kỳ bảo dưỡng và sửa chữa.

+ Hiệu quả kinh tế của quá trình sản xuất nước cất bằng năng lượng mặt trời so với sản xuất nước cất bằng điện cụ thể như sau:

Phương pháp sản xuất	Giá thành
Sản xuất bằng điện	1813 VNĐ/lít
Sản xuất bằng thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời	501 VNĐ/lít

Từ kết quả thu được ta thấy rằng thiết bị sản xuất nước cất bằng năng lượng mặt trời có giá thành sản xuất thấp hơn rất nhiều so với thiết bị sản xuất nước cất bằng điện mà chất lượng nước cất như nhau điều đó chứng tỏ rằng nếu thiết bị đưa vào sản xuất thực tế sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cao, mang lại lợi nhuận cho người sử dụng.

Nội dung đề tài đã đề cập đến vấn đề mang tính thời sự: ứng dụng năng lượng mặt trời, nguồn năng lượng siêu sạch, dồi dào vào công nghệ sản xuất nước cất. Khi mà các nguồn năng lượng truyền thống dần cạn kiệt, giá nhiên liệu trên thế giới không ngừng tăng cao thì đề tài càng có tính hấp

dẫn.

Bằng cơ sở lý thuyết NLMT, tôi đã thiết kế chế tạo hệ thống sản xuất nước cất phù hợp với điều kiện Việt Nam với giá thành chấp nhận được, dễ chế tạo hàng loạt. Mục đích của đề tài cũng đã đạt được, đã nghiên cứu chế tạo thành công hệ thống sản xuất nước cất sử dụng NLMT phù hợp để làm sản xuất nước cất. Điều này có ý nghĩa rất lớn tại những nơi nguồn nước bị ô nhiễm và những nơi đang có nhu cầu cao về nước cất

Những đóng góp chính của đề tài:

Về lý thuyết:

- Đã nghiên cứu được bản chất của bức xạ mặt trời

- Đã tính toán, thiết kế hệ thống sản xuất nước cất phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Về thực nghiệm:

Đã chế tạo thành công và vận hành thực nghiệm hệ thống sản xuất nước cất sử dụng năng lượng mặt trời. Kết quả thực nghiệm đáng tin cậy, có thể sản xuất trong điều kiện trình độ cơ khí của Việt Nam.

2. Kiến nghị

Trong tình xã hội ngày càng phát triển, nhu cầu sử dụng nước cất ngày càng tăng. Việc ứng dụng công nghệ sản xuất nước cất bằng năng lượng mặt trời thực sự mang lại hiệu quả kinh tế về vấn đề sử dụng nguồn năng lượng mới để thay thế cho các nguồn năng lượng ngày càng cạn kiệt trong tự nhiên và với việc chế tạo thử nghiệm thành công hệ thống sản xuất nước cất sử dụng năng lượng mặt trời này, cho thấy đề tài có triển vọng lớn.

Tuy nhiên, để có thể ứng dụng rộng rãi vào thực tế cần có sự đầu tư nghiên cứu để tiếp tục hoàn thiện, nâng cao hiệu suất mà vẫn không tăng giá thành, hoàn thiện công nghệ chế tạo để bảo đảm độ chính xác cao và giá thành thấp.

3. Hướng phát triển đề tài

Để có thể phát triển hơn nữa ứng dụng của thiết bị sản xuất nước cất bằng năng lượng mặt trời. Ngoài việc sử dụng NLMT, chúng ta có thể tận dụng các nguồn nhiệt thải của các nhà máy như: khói thải của các lò hơi để sản xuất nước cất.