

# ẢNH HƯỞNG CỦA KẾT CẤU VÀ VẬT LIỆU TẠO TẮM HẤP PHỤ ĐẾN THÔNG SỐ NHIỆT CỦA BỘ THU NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

Đỗ Minh Cường\*, Nguyễn Thị Ngọc, Trần Đức Hạnh, Đặng Duy Phước Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

Liên hệ email: [dominhcuong@huan.edu.vn](mailto:dominhcuong@huan.edu.vn)

## TÓM TẮT

Nghiên cứu khả năng nâng nhiệt của bộ thu nhiệt năng lượng mặt trời với kết cấu và vật liệu khác nhau là hết sức quan trọng để có cơ sở khoa học tính toán lựa chọn vật liệu và kết cấu bộ thu hợp lý cho các thiết bị ứng dụng nhiệt năng lượng mặt trời. Với mục đích này, ba thí nghiệm đã được thiết lập: thí nghiệm 1 xác định ảnh hưởng các góc nghiêng ( $20^\circ$ ,  $30^\circ$  và  $40^\circ$ ); thí nghiệm 2 xác định ảnh hưởng các vật liệu (tôn sổng V sơn đen, tấm fibro ximăng sơn đen và tấm fibro ximăng màu xám không sơn); và thí nghiệm 3 xác định ảnh hưởng độ cao lắp đặt đến các thông số nhiệt của bộ thu năng lượng mặt trời. Các dụng cụ đo được sử dụng để xác định sự biến thiên nhiệt độ tại các vị trí xác định khi kết cấu và vật liệu thay đổi. Kết quả chỉ ra rằng trong bộ thu nhiệt không khí đối lưu tự nhiên, với cùng một diện tích thu nhiệt, kết cấu và vật liệu khác nhau cho khả năng thu nhiệt khác nhau: nhiệt độ không khí sau bộ thu tăng  $3^\circ\text{C}$  khi góc nghiêng lắp đặt bộ thu tăng từ  $20^\circ$  đến  $40^\circ$ ; Nhiệt độ không khí sau bộ thu sử dụng tấm hấp thụ là vật liệu tôn sổng V sơn đen và tấm fibro sơn đen sai khác nhau không lớn và luôn cao hơn trường hợp sử dụng tấm fibro không sơn đen đến  $17^\circ\text{C}$ ; Khả năng nâng nhiệt không khí của bộ thu tăng khi tăng chiều cao lắp đặt. Những kết quả này cần được chú ý khi ứng dụng các bộ thu nhiệt phẳng năng lượng mặt trời.

**Từ khóa:** Bộ thu nhiệt, tấm fibro, năng lượng mặt trời, tôn sơn đen.

Nhận bài: 18/03/2019

Hoàn thành phản biện: 26/03/2019

Chấp nhận bài: 30/03/2019

## 1. MỞ ĐẦU

Năng lượng mặt trời (NLMT) là nguồn năng lượng sạch, miễn phí và vô tận. Nó được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực của đời sống xã hội. Sản xuất và ứng dụng nguồn nhiệt từ NLMT đã được ứng dụng từ lâu và đang là kỹ thuật đầy hứa hẹn nhằm đáp ứng nhu cầu về năng lượng trên thế giới trong khi các nguồn năng lượng nhiệt khác đang ngày càng cạn kiệt.

Hiện tại, đã có nhiều bộ thu nhiệt NLMT được nghiên cứu lắp đặt với nhiều lĩnh vực ứng dụng như bộ thu nhiệt cho hệ thống sấy hay sưởi ấm, bộ gia nhiệt nước nóng... trong đó bộ thu phẳng được ứng dụng rộng rãi bởi nó có cấu tạo đơn giản, tuy nhiên hiệu suất thu nhiệt thấp, được ứng dụng trong trường hợp cần nhiệt độ trung bình hoặc thấp, năng lượng từ bức xạ mặt trời làm nóng dòng khí hoặc dung dịch lỏng qua bộ thu được đưa đến các bộ trao đổi nhiệt khác (Garg và Adhikari, 1999; Belusko và cs., 2007).

Nhiều nghiên cứu đã triển khai để nâng cao hiệu suất bộ thu như thay đổi vật liệu hấp thụ, tăng diện tích truyền nhiệt (Yeh và Ting, 1986; Khawagianh và cs., 2011; Goldstein và Sparrow, 1976; Gao và cs., 2000; Chaube và cs., 2005), thay đổi chiều dòng khí và sử dụng nhiều vách ngăn (Yeh và cs., 2000), hay thay đổi số kênh dẫn khí (Naphon, 2005); thay đổi vật liệu tấm hấp thụ (Singh và cs., 1982) để đo lường các thông số nhiệt, đặc biệt là nhiệt độ dòng khí sau bộ thu.



Hiện nay ở vùng nông thôn Việt Nam, tấm lợp fibro ximăng đang được sử dụng phổ biến bởi đây là tấm lợp có nhiều ưu điểm như bền với môi trường kiềm và axit, chịu mưa nắng tốt, không bắt cháy, không ồn và giá thành rất rẻ... Trong nghiên cứu này, tấm fibro ximăng được sử dụng để làm tấm hấp thụ trong bộ thu nhiệt, để so sánh với vật liệu tấm hấp thụ khác; kết cấu bộ thu cũng được thay đổi để đánh giá khả năng nâng nhiệt của nó, kết quả được phân tích, so sánh và đánh giá bằng thực nghiệm.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Ba bộ thu nhiệt (kích thước 1,0 x 0,5 x 0,1m) được chế tạo và lắp đặt để tiến hành thí nghiệm. Vật liệu chế tạo bộ thu gồm khung thép V liên kết hàn; cách nhiệt sử dụng xốp dày 0,05m; vật liệu tấm hấp thụ sử dụng tôn sóng V sơn đen, tấm fibro sơn đen và không sơn; tấm đáy trong suốt sử dụng kính xây dựng dày 5mm. Mô hình thí nghiệm thể hiện trên hình 1a.



**Hình 1.** Hệ thống thí nghiệm: a) Hình ảnh mô hình thí nghiệm; b) Các thiết bị đo lường.

1. Tấm hấp thụ; 2. Tấm đáy trong suốt là kính xây dựng.

### 2.2. Bố trí thí nghiệm

Các thí nghiệm được tiến hành tại Trường Đại học Nông Lâm Huế, tọa độ địa lý là  $107^{\circ}31' - 107^{\circ}38'$  kinh Đông và  $16^{\circ}30' - 16^{\circ}24'$  vĩ Bắc; Thời gian bắt đầu thí nghiệm vào lúc 9h00 đến 16h30 từ ngày 22 – 24 tháng 8 năm 2018.

Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của góc nghiêng đến các thông số nhiệt. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức ứng với 3 góc nghiêng ( $20^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$  và  $40^{\circ}$ ) và 3 lần lặp lại (3 bộ thu nhiệt).

Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của các vật liệu khác nhau đến các thông số nhiệt. Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 nghiệm thức ứng với 3 loại vật liệu (tôn sóng V sơn đen, tấm fibro ximăng sơn đen và tấm fibro ximăng màu xám không sơn) với 3 lần lặp lại (3 bộ thu nhiệt).

Thí nghiệm 3: Ảnh hưởng các chiều cao khác nhau đến các thông số nhiệt. Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 nghiệm thức ứng với 3 chiều cao (0,2; 0,6 và 1,0m) với 3 lần lặp lại (3 bộ thu nhiệt).

1210

Bộ thu được đặt nghiêng theo hướng Nam. Khoảng thời gian mỗi lần đo là 30 phút; Sử dụng thiết bị đo nhiệt độ để đo nhiệt độ không khí đầu ra của bộ thu, nhiệt độ mặt kính và nhiệt độ mặt tấm hấp thụ, đo cường độ bức xạ mặt trời khi kết cấu và vật liệu của bộ thu được thay đổi.

Trong quá trình thí nghiệm, cường độ bức xạ mặt trời, nhiệt độ, tốc độ không khí được xác định sử dụng các thiết bị (hình 1b) để đo cường độ bức xạ mặt trời Tenmars TN-206 – Đài Loan (độ chính xác  $0,1 \text{ W.m}^{-2}$ ); Thiết bị đo vi khí hậu EN100 – Đài Loan (độ chính xác  $1,2^{\circ}\text{C}$ ); Thiết bị đo đa năng ADD81 để đo nhiệt độ qua cảm biến nhiệt (độ chính xác  $0,1^{\circ}\text{C}$ ); Thiết bị đo nhiệt độ laser Sealey VS905 – Anh (độ chính xác  $0,1^{\circ}\text{C}$ ).

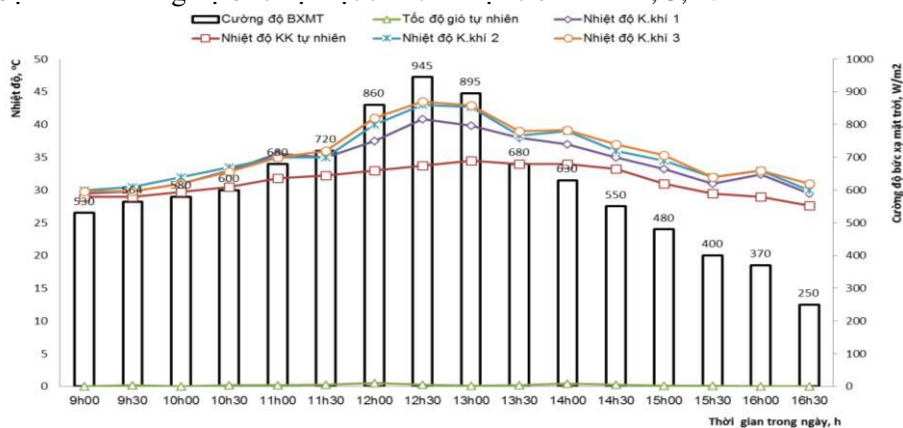
### 2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý và thể hiện trên các biểu đồ sử dụng phần mềm Microsoft Office Excel 2013, các kết quả được phân tích, so sánh, đánh giá.

## 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Ảnh hưởng của góc nghiêng lắp đặt đến các thông số nhiệt của bộ thu

Các thí nghiệm được bắt đầu vào lúc 9h00 đến 16h30, khoảng thời gian mỗi lần đo là 30 phút; nhiệt độ không khí tự nhiên khoảng  $30^{\circ}\text{C}$ , trời nắng. Kết quả biến thiên nhiệt độ theo kết cấu bộ thu và cường độ bức xạ mặt trời thể hiện trên Hình 2, 3, 4.



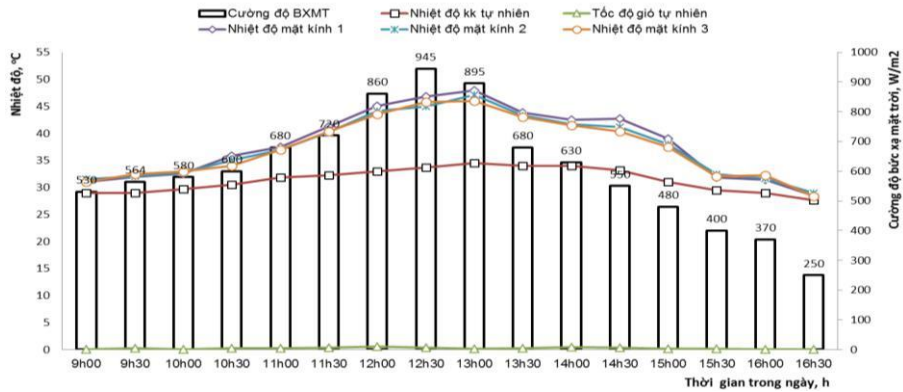
**Hình 2.** Ảnh hưởng góc nghiêng bộ thu đến nhiệt độ không khí sau bộ thu theo thời gian.

Hình 2 cho thấy, cường độ bức xạ mặt trời tăng liên tục và nhanh từ 9h00 đến 12h30 và bắt đầu giảm dần từ 13h00 đến 16h30, cường độ bức xạ đạt cao nhất là  $945 \text{ W.m}^{-2}$ . Kết quả thí nghiệm cho thấy biến thiên nhiệt độ không khí thu được sau bộ thu phụ thuộc vào góc nghiêng lắp đặt: góc nghiêng lắp đặt là  $30^{\circ}$  cho nhiệt độ cao nhất xác định từ 9h00 đến 11h30, tuy nhiên từ 12h00 đến chiều, nhiệt độ không khí sau bộ thu đạt cao nhất ở bộ thu có góc nghiêng lắp đặt là  $40^{\circ}$ ; nhiệt độ không khí sau bộ thu thấp nhất (cả ngày) cho bộ thu có góc nghiêng là  $20^{\circ}$  so sánh với  $30^{\circ}$  và  $40^{\circ}$  nghiêng của bộ thu.

Nhiệt độ không khí tự nhiên đo được cũng cho thấy tăng từ 9h00 đến 13h00, giảm từ 13h30 đến 16h30, trung bình cả ngày khoảng  $30^{\circ}\text{C}$ . Tốc độ gió tự nhiên rất thấp và thay đổi liên tục, tốc độ trung bình là  $0,2 \text{ m/s}$ .

Nhiệt độ đo được tại mặt kính cũng biến thiên theo cường độ bức xạ mặt trời trong ngày (Hình 3). Kết quả cho thấy nhiệt độ mặt kính cao nhất khi góc nghiêng lắp đặt bộ thu là  $20^{\circ}$  và giảm dần khi góc lắp đặt tăng. Tuy nhiên sự sai khác này là không lớn, đặc biệt là lúc sáng sớm và chiều muộn.

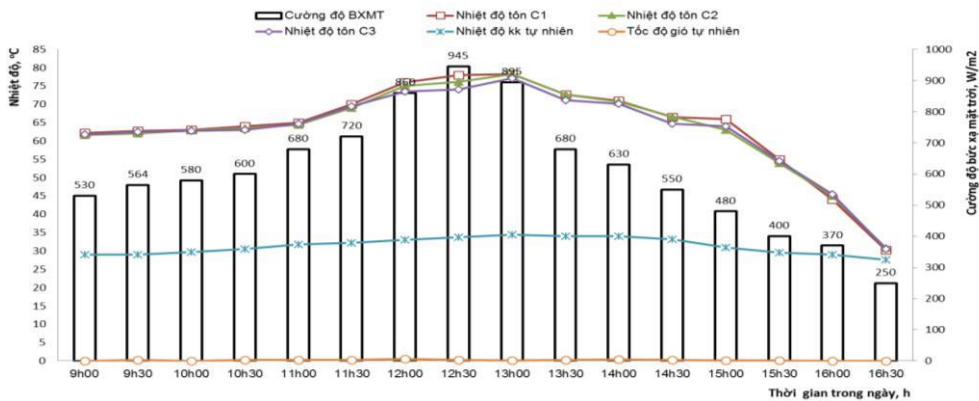




Hình 3. Ảnh hưởng góc nghiêng bộ thu đến nhiệt độ mặt kính theo thời gian.

Thí nghiệm cũng tiến hành đo nhiệt độ tại mặt tấm hấp thụ của bộ thu nhiệt. Kết quả cho thấy nhiệt độ cao nhất đo được là 78,2°C, cao hơn nhiệt độ không khí tự nhiên đến hơn 45°C. Có sự sai khác nhiệt độ giữa các tấm hấp thụ, tuy nhiên không lớn (khoảng 5°C) xác định tại thời điểm 12h30 và sự sai khác này giảm dần khi cường độ bức xạ giảm dần. Nhiệt độ tại mặt tấm hấp thụ của bộ thu nghiêng 20° cao nhất và thấp nhất với bộ thu có góc nghiêng 40°. Điều này chỉ ra rằng, khi có sự trao đổi nhiệt lớn hơn giữa dòng khí và bề mặt tấm hấp thụ do tốc độ đối lưu tự nhiên lớn hơn (bộ thu có góc nghiêng 40°) thì thu được nhiệt độ dòng khí cao hơn làm cho nhiệt độ tấm hấp thụ giảm; đối với bộ thu có góc nghiêng lắp đặt 20° cho nhiệt độ tấm hấp thụ cao hơn bởi tốc độ dòng khí đối lưu tự nhiên thấp dẫn đến sự trao đổi nhiệt giữa không khí và tấm hấp thụ hạn chế. Sự sai khác này không đáng kể khi sáng sớm và chiều muộn.

Mặt khác góc nghiêng lắp đặt bộ thu có ảnh hưởng đến góc tới tia tới trực xạ BXMT đến bề mặt bộ thu, làm ảnh hưởng đến các thông số nhiệt của bộ thu.

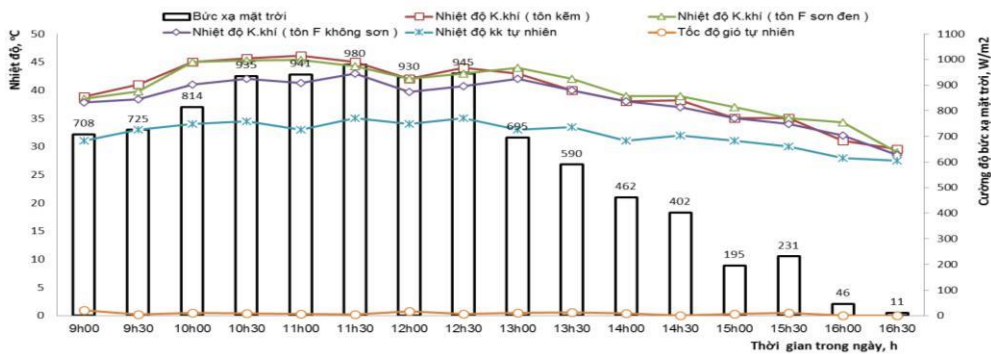


Hình 4. Ảnh hưởng góc nghiêng bộ thu đến nhiệt độ mặt tấm hấp thụ theo thời gian.

### 3.2 Ảnh hưởng của vật liệu chế tạo tấm hấp thụ đến các thông số nhiệt của bộ thu

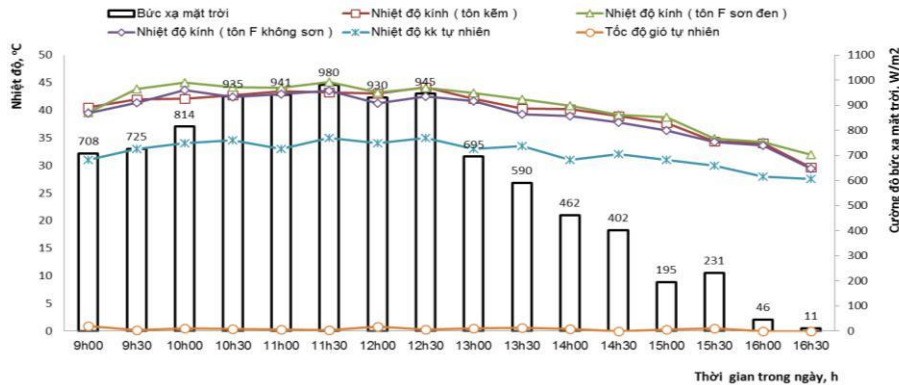
Thí nghiệm được tiến hành với 03 bộ thu có vật liệu tấm hấp thụ khác nhau (tôn sẫm V sơn đen, tấm fibro ximăng sơn đen và không sơn), cùng góc nghiêng là 30°, cường độ BXMT cao nhất đạt 980 W.m<sup>-2</sup>, nhiệt độ không khí tự nhiên khoảng 30°C, tốc độ gió tự nhiên thấp và thay đổi liên tục. Kết quả thấy rằng nhiệt độ không khí sau bộ thu đo được biến thiên theo cường độ bức xạ mặt trời, có sự sai khác rõ rệt nhiệt độ không khí sau bộ thu khi vật liệu tấm hấp thụ khác nhau (hình 5). Đối với bộ thu sử dụng tấm hấp thụ là tôn sẫm V sơn đen và tấm

fibro ximăng sơn đen, sự sai khác nhiệt độ không khí sau bộ thu không lớn ( $4^{\circ}$ ) trong khi chênh lệch nhiệt độ không khí sau bộ thu giữa tấm hấp thụ fibro ximăng sơn đen (hay tôn sơn đen) và tấm fibro không sơn đen là rõ rệt ( $8^{\circ}\text{C}$ ). Kết quả cũng cho thấy sau 13h00, nhiệt độ dòng khí sau bộ thu sử dụng tấm hấp thụ tấm fibro ximăng sơn đen cao hơn tôn sồng V, chỉ ra rằng khả năng lưu nhiệt của tấm fibro ximăng. Những kết quả này khẳng định rằng tấm lợp fibro ximăng có thể được ứng dụng trong chế tạo bộ thu nhiệt năng lượng mặt trời, đặc biệt vật liệu này luôn có sẵn, giá thành rẻ, bền khi sử dụng với bức xạ mặt trời.



Hình 5. Ảnh hưởng của vật liệu hấp thụ đến nhiệt độ không khí tại sau bộ thu theo thời gian.

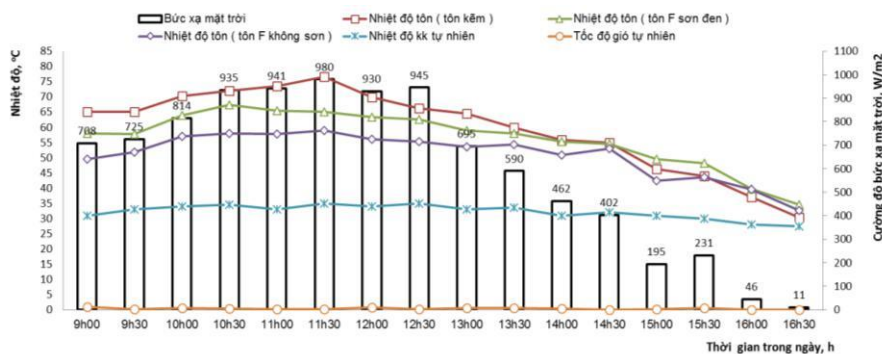
Khi đo nhiệt độ mặt kính theo thời gian trong ngày (hình 6), với bộ thu sử dụng tấm fibro ximăng sơn đen cho thấy nhiệt độ kính cao nhất và nhiệt độ thấp nhất khi tấm hấp thụ là fibro ximăng không sơn. Tuy nhiên, sự sai khác này là không lớn ( $4^{\circ}\text{C}$ ).



Hình 6. Ảnh hưởng của vật liệu hấp thụ đến nhiệt độ mặt kính theo thời gian trong ngày.

Trong khi đó, chênh lệch khá lớn nhiệt độ mặt tấm hấp thụ cũng biến thiên theo thời gian trong ngày (hình 7) khi thay đổi vật liệu chế tạo tấm hấp thụ. Nhiệt độ cao nhất với tấm hấp thụ tôn sồng V sơn đen ( $78^{\circ}\text{C}$ ) và thấp nhất với tấm fibro không sơn ( $57^{\circ}\text{C}$ ). Khi cường độ bức xạ mặt trời giảm nhanh, nhiệt độ tấm fibro sơn đen cao hơn tôn sồng V sơn đen và tấm fibro không sơn, điều này là bởi vì tấm fibro có thể lưu nhiệt lâu hơn tôn kẽm, kết quả này có thể phải được chú ý khi sử dụng bộ thu tấm fibro ximăng cho các thiết bị gia nhiệt không khí (thiết bị sấy), thời gian gia nhiệt (thời gian sấy) có thể được kéo dài khi mà cường độ bức xạ mặt trời giảm dần.

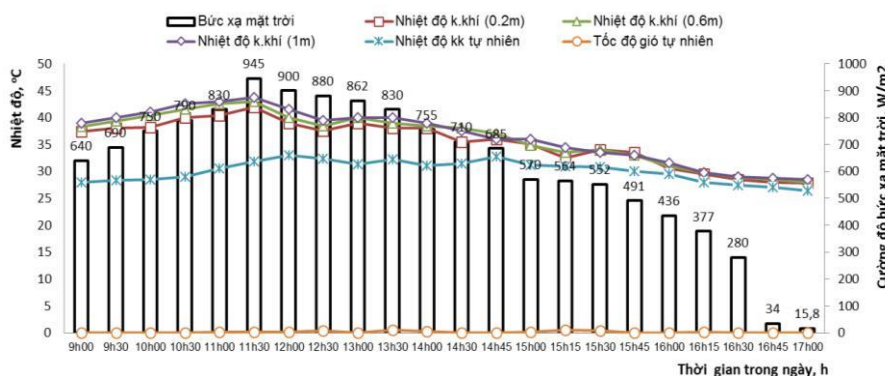




Hình 7. Ảnh hưởng của vật liệu hấp thụ đến nhiệt độ mặt hấp thụ theo thời gian.

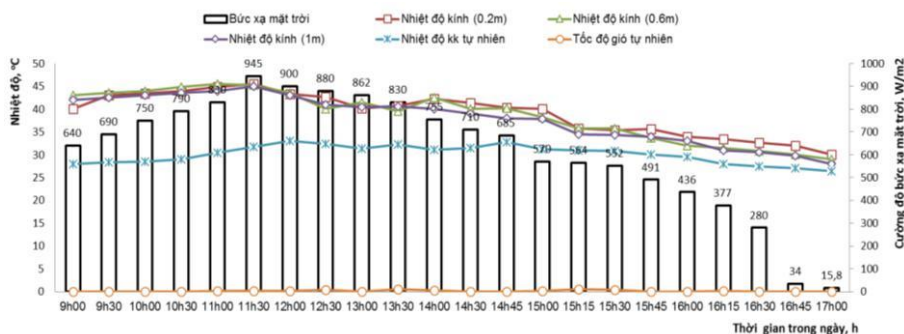
### 3.3 Ảnh hưởng của chiều cao lắp đặt đến các thông số nhiệt của bộ thu

Khi thay đổi chiều cao lắp đặt bộ thu, nhiệt độ dòng khí sau bộ thu, nhiệt độ mặt kính và mặt tấm hấp thụ được xác định. Kết quả thể hiện trên hình 8, 9 10.



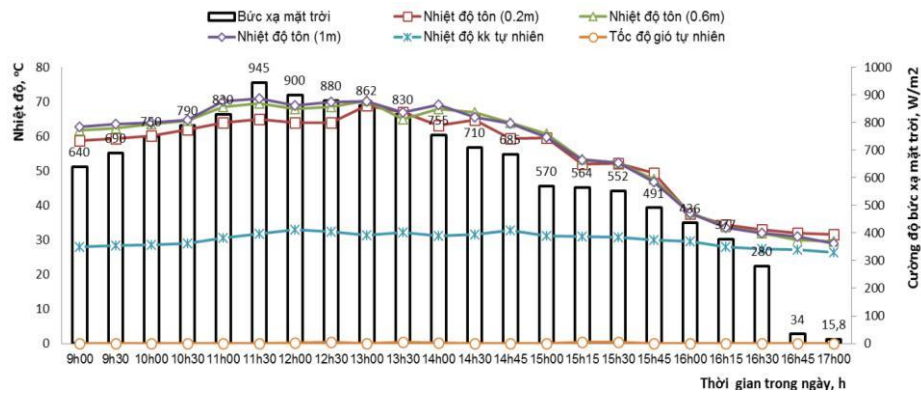
Hình 8. Ảnh hưởng của chiều cao đặt đến nhiệt độ không khí tại sau bộ thu theo thời gian.

Hình 8 cho thấy rằng khi thay đổi chiều cao lắp đặt bộ thu, nhiệt độ không khí sau bộ thu thay đổi theo. Tuy nhiên, sự thay đổi này không lớn khi sáng sớm và chiều muộn. Nhiệt độ không khí cao nhất thu được sau bộ thu khi chiều cao lắp đặt bộ thu 1,0m, và thấp nhất khi chiều cao lắp đặt bộ thu 0,2m. Trong thực tiễn, chiều cao lắp đặt bộ thu thường chỉ hai nhóm: nhóm bộ thu lắp đặt thấp dùng cho các thiết bị sử dụng nhiệt BXMT kiểu đối lưu tự nhiên, để giảm chiều cao thiết bị; và nhóm bộ thu lắp đặt cao ở trên thiết bị (thường lớn hơn 1,0 m) dùng cho các thiết bị sử dụng nhiệt BXMT kiểu đối lưu cưỡng bức. Nghiên cứu này chỉ ra tăng chiều cao lắp đặt bộ thu nhiệt cho nhiệt độ dòng khí sau bộ thu cao hơn. Kết quả này cần được chú ý khi thiết kế, chế tạo và lắp đặt hệ thống bộ thu nhiệt năng lượng mặt trời.



Hình 9. Ảnh hưởng của chiều cao đặt đến nhiệt độ mặt kính theo thời gian.

Nhiệt độ tại mặt kính khi thay đổi chiều cao lắp đặt bộ thu chênh lệch không lớn, nhiệt độ cao nhất quan sát được khi chiều cao lắp đặt 0,2m, trong khi sự sai khác nhiệt độ tại mặt kính trong trường hợp chiều cao lắp đặt 0,6 và 1,0m không rõ rệt.



**Hình 10.** Ảnh hưởng của chiều cao đặt đến nhiệt độ tấm hấp thụ theo thời gian.

Khi xác định nhiệt độ tại mặt tấm hấp thụ cho thấy rằng nhiệt độ thấp nhất quan sát được khi chiều cao lắp đặt bộ thu là 0,2m, trong khi nhiệt độ cao nhất ở trường hợp chiều cao lắp đặt bộ thu là 1,0m, sự sai khác nhiệt độ giữa trường hợp chiều cao lắp đặt 0,6 và 1,0m là không đáng kể.

#### 4. KẾT LUẬN

Trong giới hạn hệ thống thí nghiệm đã được thiết lập, nghiên cứu đã đánh giá ảnh hưởng của góc nghiêng, vật liệu chế tạo và chiều cao lắp đặt bộ thu đến các thông số nhiệt độ của bộ thu. Kết quả chỉ ra rằng, khi thay đổi góc nghiêng bộ thu, nhiệt độ không khí đo được sau bộ thu tăng khi góc nghiêng tăng, tuy nhiên nhiệt độ tấm hấp thụ có chiều hướng ngược lại. Trong khi nhiệt độ tại mặt kính sai khác nhau không lớn. Tốc độ dòng khí không ổn định do tốc độ dòng khí tự nhiên không ổn định.

Khi thay đổi vật liệu tấm hấp thụ, cho thấy rằng nhiệt độ không khí đo được sau bộ thu tôn kẽm cao nhất trong khi bộ thu tấm fibro xi măng không sơn có nhiệt độ không khí thấp nhất. Nhiệt độ tại mặt tôn tương tự, tuy nhiên nhiệt độ tại mặt kính đo được cho thấy nhiệt độ thấp nhất cho trường hợp bộ thu fibro xi măng không sơn đen. Thời gian lưu nhiệt của mặt hấp thụ tấm fibro xi măng lâu hơn.

Khi thay đổi chiều cao lắp đặt bộ thu nhiệt, cho thấy nhiệt độ không khí sau bộ thu cao hơn khi tăng chiều cao lắp đặt bộ thu. Nhiệt độ kính sai khác nhau không lớn trong khi nhiệt độ mặt hấp thụ thấp nhất khi chiều cao lắp đặt thấp nhất.

Có thể kết luận, đối với các bộ thu nhiệt không khí kiểu đối lưu tự nhiên, nên tăng góc nghiêng lắp đặt bộ thu (40°, theo kết quả trong nghiên cứu), tăng chiều cao lắp đặt và cần sơn đen tấm hấp thụ để nâng cao hiệu suất thu nhiệt của bộ thu; kết quả cũng chỉ ra có thể sử dụng tấm fibro xi măng là vật liệu hấp thụ trong các bộ thu nhiệt không khí. Những kết quả này phải được chú ý khi thiết kế, chế tạo bộ thu nhiệt không khí ứng dụng trong thực tiễn sản xuất.



**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Belusko M., Saman W. and Bruno F. (2008). Performance of jet impingement in unglazed air collectors. *Solar Energy*, 82, 389-398. doi: 10.1016/j.solener.2007.10.005
- Chaube A., Sahoo P. K. and Solanki S. C. (2006). Analysis of Heat Transfer Augmentation and Flow Characteristics Due to Rib Roughness over Absorber. *Renewable Energy*, 31, 317-331. doi:10.1016/j.renene.2005.01.012.
- El-khawajah M. F., Aldabbagh L. B. Y., Egelioglu F. (2011). The effect of using transverse fins on a double pass flow solar air heater using wire mesh as an absorber. *Solar Energy*, 85, 1479-1487. doi: [org/10.1016/j.solener.2011.04.004](https://doi.org/10.1016/j.solener.2011.04.004).
- Gao W. F., Lin W. X. and Lu E. R. (2000). Numerical Study on Natural Convection Inside the Channel between the Flat-Plate Cover and Sine-Wave Absorber of a Cross-Corrugated Solar Air-Heater. *Energy Conversation Management*, 41, 145-151. doi: [10.1016/S0196-8904\(99\)00098-9](https://doi.org/10.1016/S0196-8904(99)00098-9).
- Garg H. P. and Adhikari R. S. (1999). Performance evaluation of a single solar air heater with n-subcollectors connected in different combinations. *International Journal of Energy Research*, 23, 403-414. doi:10.1002/(SICI)1099-114X(199904)23:5 <403::AID-ER488>3.0.CO;2-F
- Heat-Exchanger Configuration. *ASME Journal of Heat Transfer*, 98, 26-34. doi: [10.1115/1.3450464](https://doi.org/10.1115/1.3450464)
- Naphon P. (2005). On the Performance and Entropy Generation of the Double-Pass Solar Air Heater with Longitudinal Fins. *Renewable Energy*, 30, 1345- 1357. doi: [10.1016/j.renene.2004.10.014](https://doi.org/10.1016/j.renene.2004.10.014)
- Singh D., Bharadwaj S. S., and Bansal N. K. (1982). Thermal performance of a matrix air heater, 6, 103-110. doi: [org/10.1002/er.4440060202](https://doi.org/10.1002/er.4440060202)
- Yeh H. M. and Ting Y. C. (1986). Effects of Free Convection on Collector Efficiencies of Solar Air Heaters. *Applied Energy*, 22(2), 145-155. doi: [10.1016/0306-2619\(86\)90078-4](https://doi.org/10.1016/0306-2619(86)90078-4)
- Yeh H. M., Ho C. D. and Lin C. Y. (2000). Effect of Collector Aspect Ratio on the Collector Efficiency of Upward Type Baffled Solar Air Heaters, *Energy Conversation and Management*, 41(9), 971- 981. doi:10.1016/S0196-8904(99)00148-X.

**EFFECTS OF STRUCTURE AND ABSORBER PLATE MATERIALS TO THERMAL PARAMETERS OF SOLAR AIR COLLECTOR**

Do Minh Cuong\*, Nguyen Thi Ngoc, Tran Duc Hanh, Dang Duy Phuoc Hue University – University of Agriculture and Forestry

\*Contact email: [dominhcuong@huaf.edu.vn](mailto:dominhcuong@huaf.edu.vn)

**ABSTRACT**

Study on thermal parameters of air solar collectors with different structures and materials is very important to have a scientific basis for design solar devices. For these purposes, an experimental system has been set up, measuring devices are used to determine the temperature variation at certain locations in collector when structures and materials were changed. The results show that with the same air collector area, changing structure and materials of solar collector can be effected to the thermal parameter of solar collector as hot air temperature, glass temperature and absorber plate temperature. The results also show black fibro sheet can be used as good absorber material in design of the solar air collector. These results should be taken into account when applying air flat solar heat collectors.

**Key words:** Solar air collector, fibro sheet, solar energy, black iron tole

Received: 18<sup>th</sup> March 2019

Reviewed: 26<sup>th</sup> March 2019

Accepted: 30<sup>th</sup> March 2019