

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

Xuất bản lần 2

**THIẾT BỊ ĐUN NƯỚC NÓNG BẰNG
NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI –
YÊU CẦU KỸ THUẬT VÀ PHƯƠNG PHÁP THỬ**

Solar water heaters –

Technical requirements and testing methods

HÀ NỘI – 2021

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu tham khảo	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa	5
4 Yêu cầu kỹ thuật	5
5 Phương pháp thử	6
Thư mục tài liệu tham khảo	8

Lời nói đầu

TCVN 8251:2021 thay thế TCVN 8251:2009;

TCVN 8251:2021 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E1 *Máy điện và khí cụ điện* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Thiết bị đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử

Solar water heaters –

Technical requirements and testing methods

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử cho thiết bị đun nước nóng dùng năng lượng mặt trời (sau đây gọi tắt là thiết bị), sử dụng các loại bộ hấp thu nhiệt khác nhau để gia nhiệt trực tiếp hoặc gián tiếp, dùng trong gia đình và các mục đích tương tự.

2 Tài liệu viện dẫn

Tiêu chuẩn này không sử dụng tài liệu viện dẫn.

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau đây:

3.1

Diện tích hấp thu nhiệt (thermal collecting area)

Tổng diện tích hấp thu nhiệt từ bức xạ mặt trời tính theo diện tích mặt phẳng hấp thu nhiệt.

3.2

Bộ hấp thu nhiệt (thermal absorber)

Bộ phận nhận năng lượng bức xạ mặt trời để chuyển hóa thành nhiệt năng.

3.3

Hiệu suất thu nhiệt (thermal absorber efficiency)

Tỷ số giữa tổng năng lượng làm cho nước tăng từ nhiệt độ ban đầu đến nhiệt độ tại thời điểm kết thúc thử nghiệm và tổng năng lượng bức xạ mặt trời tới thiết bị, trong điều kiện thử nghiệm quy định.

4 Yêu cầu kỹ thuật

4.1 Yêu cầu chung

Thiết bị đun nước nóng bằng năng lượng mặt trời phải có giá đỡ cứng vững, không bị rò rỉ nước.

4.2 Hiệu suất thu nhiệt

Hiệu suất thu nhiệt không được nhỏ hơn 0,45 trong điều kiện thử nghiệm quy định.

4.3 Khả năng giữ nhiệt của thiết bị đun nước nóng

Nhiệt độ của nước trong bình chứa không được giảm quá 2 °C sau 1 h trong điều kiện thử nghiệm theo 5.4.

4.4 Độ bền va đập

Bộ hấp thu nhiệt phải không được vỡ hoặc nứt khi được thử nghiệm theo 5.5.

5 Phương pháp thử

5.1 Thiết bị, dụng cụ thử

- Thiết bị đo nhiệt độ có thang đo đến 100 °C. Độ chính xác: ± 2 °C.
- Bình dung tích chuẩn thích hợp hoặc đồng hồ đo lưu lượng. Độ chính xác: $\pm 0,1$ L.
- Thước đo loại thông dụng. Độ chính xác: $\pm 0,1$ m.
- Thiết bị đo bức xạ. Độ chính xác: ± 5 %.
- Đồng hồ đo thời gian. Độ chính xác: $\pm 0,5$ %.

5.2 Lắp đặt thiết bị

Lắp đặt thiết bị đun nước nóng theo hướng dẫn của nhà chế tạo. Bộ hấp thu nhiệt hướng về phía mặt trời và không chịu bóng che hoặc bức xạ mặt trời đáng kể nào phản xạ từ các tòa nhà hoặc mặt phẳng xung quanh trong suốt thời gian thử nghiệm. Vị trí lắp đặt cũng phải đảm bảo không có luồng không khí nóng, ví dụ từ các vách tường của tòa nhà, thổi qua thiết bị.

5.3 Thử hiệu suất thu nhiệt

Dùng bình dung tích chuẩn hoặc sử dụng đồng hồ đo lưu lượng để đo lượng nước lạnh (25 °C ± 2 °C) đổ vào đầy các ống và bình chứa, cho đến khi nước tràn qua van xả, khóa các van nước lại và ghi lại lưu lượng nước V (lít).

Xác định diện tích hấp thu nhiệt S , (m²). Nếu bộ hấp thu nhiệt dạng ống thì diện tích hấp thu nhiệt được tính bằng tổng của các tích giữa đường kính ngoài của ống hấp thu nhiệt và chiều dài ống.

Đo tổng bức xạ năng lượng mặt trời lên bộ hấp thu nhiệt của thiết bị. Thời gian thử nghiệm được kết thúc khi tổng bức xạ năng lượng mặt trời lên bộ hấp thu nhiệt của thiết bị tối thiểu đạt 4 500 Wh/m².

Xác định tổng bức xạ năng lượng mặt trời thực tế trên 1 m², Q_t , khi kết thúc thử nghiệm.

Sau khi kết thúc thời gian thử nghiệm, đo nhiệt độ nước nóng T (°C) tại đường nước nóng ra.

Tính hiệu suất thu nhiệt η theo công thức:

$$\eta = \frac{Q_{out}}{Q_{in}} \quad (1)$$

trong đó

Q_{out} là tổng năng lượng dùng để đun nóng nước:

$$Q_{out} = C_p \times V \times \Delta T \quad (\text{W}\cdot\text{h})$$

Q_{in} là tổng năng lượng bức xạ mặt trời tới bộ hấp thụ nhiệt của thiết bị:

$$Q_{in} = Q_t \times S \quad (\text{W}\cdot\text{h})$$

Khi đó ta có công thức (1) tính hiệu suất thu nhiệt được viết lại như sau:

$$\eta = \frac{C_p \times V \times \Delta T}{Q_t \times S} \quad (2)$$

trong đó

C_p là nhiệt dung riêng của nước: $C_p = 1,163 \quad (\text{W}\cdot\text{h}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$

ΔT là chênh lệch nhiệt độ của nước khi kết thúc thử nghiệm và trước khi thử nghiệm, °C.

V là thể tích nước đưa vào thiết bị, L.

Q_t là tổng bức xạ năng lượng mặt trời thực tế trên 1 m^2 trong thời gian thử nghiệm, Wh/m^2 .

S là diện tích hấp thụ nhiệt, m^2 .

5.4 Thử khả năng giữ nhiệt

Phép thử được thực hiện trong phòng, tránh ánh sáng mặt trời, nhiệt độ phòng là $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$.

Cho nước nóng vào bình hoặc gia nhiệt nước trong bình sao cho nước trong bình đạt được nhiệt độ $T_1 = 60 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Sau 12 h, đo nhiệt độ nước được lấy từ đường nước nóng ra (T_2 , °C).

Độ suy giảm nhiệt trong 1 h (°C/h) được xác định bằng: $\frac{T_1 - T_2}{12}$.

5.5 Thử độ bền chịu va đập

Thiết bị được lắp đặt theo hướng dẫn của nhà chế tạo. Điểm rơi dự kiến được xác định là một điểm trên bộ hấp thụ nhiệt, cách cạnh của nó không quá 5 cm và cách góc của nó không quá 10 cm. Thả rơi viên bi thép (hình cầu) có khối lượng $25 \text{ g} \pm 2 \text{ g}$, từ độ cao 30 cm tính đến điểm rơi dự kiến. Lặp lại phép thử 10 lần trên cùng một điểm rơi.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] K.S. Ong. Experimental comparative performance testing of solar water heaters. Monash University Sunway Campus, Jalan Lagoon Selatan, 46150 Bandar Sunway, Malaysia, 2011
- [2] ISO 9459-1:1995, Solar heating — Domestic water heating systems — Part 1: Performance rating procedure using indoor test methods
- [3] ISO 9459-2:1995, Solar heating — Domestic water heating systems — Part 2: Outdoor test methods for system performance characterization and yearly performance prediction of solar-only systems
-