

ĐỀ XUẤT CÁC THÔNG SỐ NHIỆT ĐỘ ĐẦU VÀO VÀ NHIỆT ĐỘ MÔI TRƯỜNG KHI THỬ NGHIỆM CỦA BÌNH ĐUN NƯỚC NÓNG CÓ DỰ TRỮ DÙNG CHO MỤC ĐÍCH GIA DỤNG THEO TCVN 7898:2018

Nguyễn Đình Vinh, Nguyễn Xuân Tiên

Hội KHKLT Lạnh và ĐHKK Việt nam

Tiêu chuẩn TCVN 7898:2018 dùng cho bình đun nước nóng bằng điện có dự trữ có dung tích nhỏ hơn 50 lít được Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng biên soạn và được Bộ Khoa học và Công nghệ công bố năm 2018. Tuy nhiên các điều kiện thử nghiệm của tiêu chuẩn này khó thực hiện đối với các phòng thử nghiệm ở Việt nam. Bài báo đề xuất một số điều kiện thử nghiệm, vừa dễ thực hiện đối với các phòng thử nghiệm, vừa bảo đảm kết quả thử nghiệm đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 7898:2018.

1. TCVN 7898:2018

Tiêu chuẩn 7898:2018 dùng cho bình đun nước nóng bằng điện có dự trữ có dung tích nhỏ hơn 50 lít được Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng biên soạn và được Bộ Khoa học và Công nghệ công bố. Tiêu chuẩn đã quy định hiệu suất năng lượng và hiệu suất năng lượng tối thiểu cho bình đun nước nóng có dự trữ dùng cho mục đích gia dụng và các điều kiện thử nghiệm. Cụ thể hiệu suất năng lượng tối thiểu (MEPS) của bình được xác định theo công thức:

$$R_{min} = -0,001Q + 0,1066$$

Trong đó:

R_{min} là hiệu suất năng lượng tối thiểu,

Q là dung tích thực tế của bình đun nước nóng được làm tròn đến 0,1 lít gần nhất.

Cấp hiệu suất năng lượng được xác định theo chỉ số K, tính bằng tỷ số giữa hiệu suất năng lượng đo được và hiệu suất năng lượng tối thiểu:

$$K = \frac{R_d}{R_{min}}$$

Trong đó:

K là chỉ số hiệu suất năng lượng để phân cấp hiệu suất năng lượng

R_d là hiệu suất năng lượng thực tế đo được

R_{min} là hiệu suất năng lượng tối thiểu

Bảng 1. Cấp hiệu suất năng lượng cho bình nước nóng

Cấp hiệu suất năng lượng	Chỉ số hiệu suất năng lượng, K
1	$\leq 1,0$
2	$\leq 0,95$
3	$\leq 0,9$
4	$\leq 0,85$
5	$\leq 0,8$

Bảng 1 là các cấp hiệu suất năng lượng. Cấp 1 là thấp nhất ứng với hiệu suất năng lượng tối thiểu. Cấp 5 là cấp hiệu suất năng lượng cao nhất.

Các điều kiện đo và lắp đặt được thực hiện theo TCVN 11326:2016.

2. Đề xuất các điều kiện thử nghiệm

a - Về nhiệt độ nước cấp cho bình nước nóng

Điều 8 TCVN 7898:2018 quy định điều kiện để thực hiện các phép đo như sau:

Nhiệt độ cấp vào bình là $15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Muốn duy trì nhiệt độ 15°C có thể có nhiều biện pháp khác nhau. Phương pháp đơn giản và rẻ tiền nhất là dùng nước đá hòa trong nước theo một tỷ lệ thích hợp. Sau một thời gian theo dõi, khi đạt được $15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ thì cấp nước vào bình. Phương pháp này không thể bảo đảm độ chính xác cho thí nghiệm trong thời gian dài và nhìn chung, thế giới không dùng phương pháp này.

Phương pháp chính xác để tạo ra và duy trì nhiệt độ $15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ là phải sử dụng máy lạnh. Ở đây người ta dùng một hệ thống water chiller, tức là một hệ thống làm lạnh nước bao gồm các thiết bị làm lạnh nước và hệ thống duy trì nhiệt độ. Tất nhiên hệ thống này khá phức tạp và đắt tiền. Hiện nay ở Việt nam các phòng thử nghiệm đều chưa được trang bị.

Điều kiện nước đầu vào là $15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ chưa khả thi ở nước ta và do đó nên cần chọn một nhiệt độ hợp lý hơn.

Xem xét quá trình đo đạc: Theo điều 14 của TCVN 11326:2016, sau khi bình đun nước nóng được đổ đầy nước lạnh, đóng điện nguồn cấp hoặc vài chu kỳ làm việc của bộ điều nhiệt cho tới khi đạt điều kiện ổn định. Như vậy, khi nhiệt độ vào là 15°C , 20°C , 25°C thì vẫn phải có quá trình đốt nóng lên đến điều kiện ổn định. Đây là quá trình tổn điện năng nhất nhưng số liệu điện năng tiêu thụ không dùng cho việc tính hiệu suất năng lượng. Như vậy,

quy định nhiệt độ nước vào không ảnh hưởng đến kết quả tính hiệu suất năng lượng.

Hình 1 biểu diễn quá trình xảy ra ở bình đun nước nóng. Ta chú ý đến giai đoạn từ t_0 đến t_2 . Nhiệt độ đưa vào bình nước nóng là $15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ và được đốt nóng đến nhiệt độ T_{set} . Nhìn hình ta thấy rõ quá trình này đòi hỏi một lượng nhiệt rất lớn, nhưng nếu nhiệt độ nước đưa vào ban đầu khác nhau thì lượng nhiệt tiêu hao ban đầu cũng khác nhau, thời gian đạt nhiệt độ cài của bình cũng khác nhau. Nhưng thực ra quá trình này không được đưa vào để tính hiệu suất năng lượng trong quá trình thử nghiệm bình nước nóng, do đó dù đặt nhiệt độ ban đầu bao nhiêu cũng không ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm.

Để chứng minh một cách đầy đủ, chúng tôi đã tiến hành thử nghiệm cho bình nước nóng 30 lít, chọn hai chế độ nước lạnh đầu vào là 15°C và 25°C . Theo kết quả đo được, nếu nhiệt độ nước vào là 15°C (trường hợp A), thời gian để thực hiện nâng từ nhiệt độ từ 15°C lên 75°C là 11,08 giờ. Còn nếu nhiệt độ đầu vào là 25°C (trường hợp B), thời gian nâng đến nhiệt độ lên 75°C mất 7,8 giờ. Như vậy, rõ ràng thời gian cần thử nghiệm trường hợp A lâu hơn và lượng điện năng tiêu hao cũng lớn hơn trường hợp B. Khi nhiệt độ đạt đến 75°C , chu kỳ

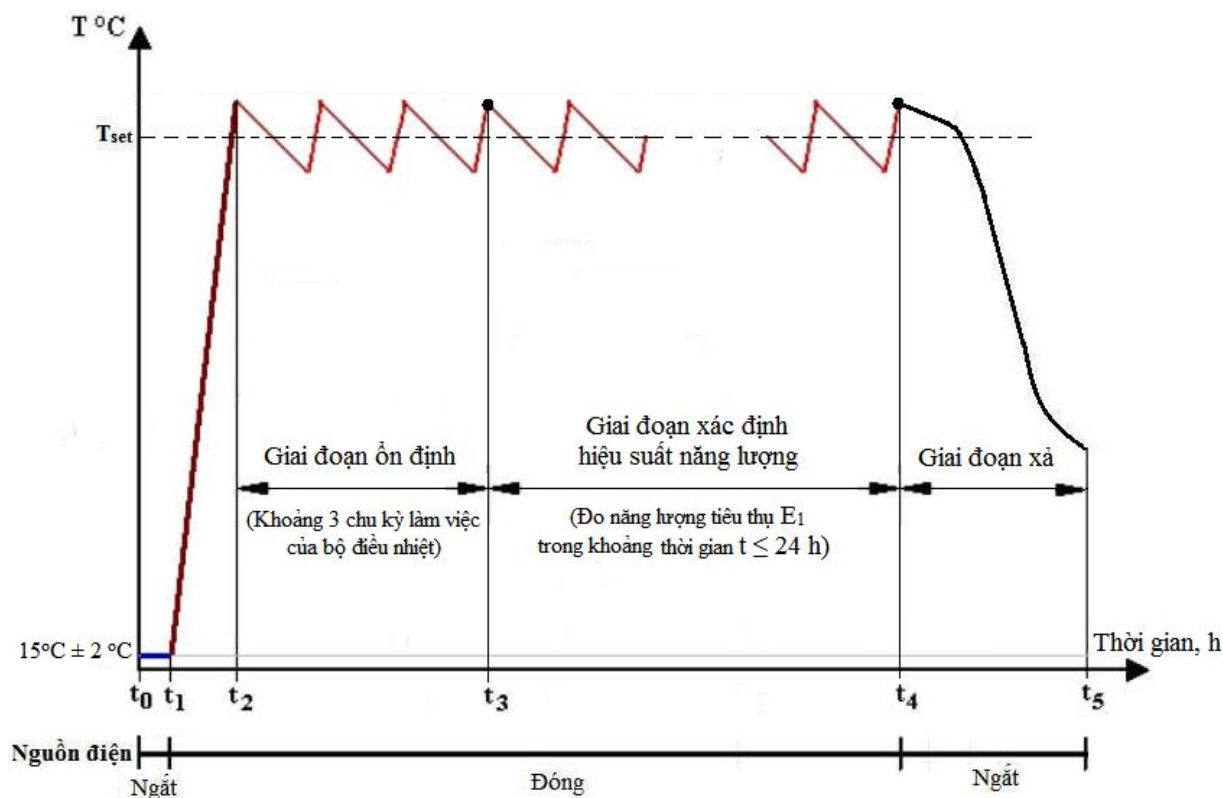
đóng ngắt và đặc biệt lượng điện tiêu thụ cho các chu kỳ tương đối ổn định và gần như trùng với nhau. Ví dụ: chu kỳ 1.4.2 nhiệt độ tăng lên từ 70°C đến 75°C trường hợp A tiêu tốn lượng điện là 79,6Wh, còn trường hợp B tiêu tốn lượng điện là 81,5Wh. Sai số là 2,3%. Chu kỳ xấu nhất là chu kỳ 1.15.2 trường hợp A tiêu tốn 70,6Wh, trường hợp B tiêu tốn 84,6Wh, sai số là 16,5%. Đây là trường hợp đặc biệt. Tổng quá trình thử nghiệm là 48 giờ, điện năng tiêu thụ trong trường hợp nhiệt độ nước vào là 15°C là 1476,5Wh, trường hợp nhiệt độ nước vào 25°C thì điện năng tiêu thụ là 1.522Wh. Sai số cho cả quá trình đo trong hai trường hợp là 2,9%. So sánh kết quả đo theo các thời gian khác nhau có kết quả như sau: Sau 12 giờ sai số là 1,4%; sau 24 giờ sai số là 5,9% và sau 36 giờ sai số là 3,5%.

Như vậy, thời gian thử nghiệm sau khi bình nước nóng đạt đến trạng thái ổn định có thể chỉ là 12 giờ hoặc 24 giờ.

Tiến hành tính toán hiệu suất năng lượng cụ thể cho bình ứng với các thời gian thử nghiệm khác nhau cho kết quả ở bảng 2:

Trong trường hợp nhiệt độ nước vào là 15°C ; các kết quả đo được theo bảng 2.

Trong trường hợp nhiệt độ nước vào là 25°C , các kết quả đo được theo bảng 2.



Hình 1 - Quy trình thử nghiệm xác định hiệu suất năng lượng bình đun nước nóng

Bảng 2. Kết quả thử nghiệm khi nhiệt độ nước vào 15°C và 25°C

TT	Thử nghiệm	Kết quả thử nghiệm khi nhiệt độ nước vào 15°C			Kết quả thử nghiệm khi nhiệt độ nước vào 25°C		
		Sau 12 giờ	Sau 24 giờ	Sau 36 giờ	Sau 12 giờ	Sau 24 giờ	Sau 36 giờ
1	Điện năng tiêu thụ đo được (kWh)	0,382	0,681	1,077	0,369	0,723	1,111
2	Thời gian đo (t_1) h	12,8	22,93	35,775	12,2	22,93	36,033
3	Điện năng tiêu thụ trong 24 giờ (kWh) $E = E_1 \cdot 24/t_1$	0,717	0,712	0,722	0,726	0,737	0,740
4	Dung tích đo được Q (l)	30,66	30,66	30,66	30,66	30,66	30,66
5	Hiệu suất năng lượng $R_d = E/Q$	0,023	0,023	0,023	0,023	0,024	0,024
6	Hiệu suất năng lượng tối thiểu R_{min}	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076
7	Chỉ số hiệu suất năng lượng K	0,3	0,3	0,3	0,3	0,31	0,31
8	Cấp hiệu suất năng lượng	5	5	5	5	5	5

Từ các kết quả trên ta thấy sau thời gian 12h, 24h, 36h thì hiệu suất năng lượng của bình nước nóng gần như nhau. Do đó, thời gian quy định thử nghiệm không cần phải 48h mà có thể 24h thậm chí 12h cũng được.

b. Về nhiệt độ môi trường

Theo tại điều 8 của TCVN 11326:2016

- Trong phòng về cơ bản là không có gió lùa;
- Ở nhiệt độ môi trường xung quanh là $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$.
- Ở độ ẩm tương đối của không khí không lớn hơn 85%.

Giá trị nhiệt độ và độ ẩm tương đối chỉ hợp lệ ở điều kiện ổn định và không phải tại thời điểm khi nước nóng xả ra từ bình đun nước nóng;

Để tạo ra môi trường có nhiệt độ là $20 \pm 2^\circ\text{C}$ bắt buộc phải lắp điều hòa nhiệt độ. Thực tế do cách nhiệt của bình nước nóng rất tốt nên nhiệt

độ môi trường là $20 \pm 2^\circ\text{C}$ hoặc $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ảnh hưởng rất ít đến kết quả phép đo. Do đó, nên quy định nhiệt độ môi trường là $25 \pm 2^\circ\text{C}$, đơn giản hơn cho đơn vị thử nghiệm.

KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu lý thuyết cũng như thực nghiệm chúng tôi đề xuất thay đổi một số điều kiện thử nghiệm trong TCVN 7898:2018 như sau:

- Nhiệt độ nước lạnh cấp vào bình nước nóng là $25 \pm 2^\circ\text{C}$
- Nhiệt độ môi trường xung quanh là $25 \pm 2^\circ\text{C}$
- Thời gian thử nghiệm là 24h.

Điều kiện thử nghiệm trên không ảnh hưởng đến trị số hiệu suất năng lượng, phù hợp với điều kiện các phòng thử nghiệm và giảm chi phí cũng như thời gian thử nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCVN 7898:2018 Bình đun nước nóng có dự trữ dùng cho mục đích gia dụng - Hiệu suất năng lượng. Hà Nội - 2018
2. TCVN 11326:2016 Phương pháp đo tính năng của bình đun nước nóng có dự trữ dùng cho mục đích gia dụng. Hà Nội - 2016

RECOMMENDATION OF INLET AND AMBIENT TEMPERATURES FOR THE PERFORMANCE TESTING OF RESIDENTIAL WATER HEATERS WITH STORAGE ON 7898:2018 VIETNAMESE STANDARD BASIS

Nguyen Dinh Vinh, Nguyen Xuan Tien - Vietnam Refrigeration and Air Conditioning Association

Abstract: The National Standard TCVN 7898:2018 for electric water heaters with storage volume less than 50 liters has been developed and promulgated by Vietnam's Ministry of Science and Technology in 2018. However, the testing conditions required by that standard are difficult to comply with for existing testing laboratories in Vietnam. This article suggests a number of new testing conditions which are easier to carry out for testing purpose but still maintain the testing results at a quality in compliance with TCVN 7898:2018.