

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CỦA ĐIỀU HÒA GIA DỤNG (PHẦN 1)

PHẠM HOÀNG LƯƠNG, NGUYỄN VIỆT DŨNG, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

Tóm tắt: Bài báo trình đánh giá tổng quan về thị trường điều hòa không khí của Việt Nam. Bên cạnh đó phân tích các chỉ số xác định các chỉ số dùng để xác định hiệu quả năng lượng cho ĐHKK gia dụng, để xuất các chỉ số thích hợp sử dụng trong điều kiện Việt Nam.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Với điều kiện phát triển kinh tế như hiện nay, kết hợp với sự đô thị hóa nhanh chóng và điều kiện khí hậu đang nóng dần lên, nhu cầu sử dụng điều hòa không khí (ĐHKK) ở nước ta là rất lớn. Số lượng ĐHKK tiêu thụ trong năm 2010 là khoảng một triệu chiếc. [1,3]. Theo số liệu thống kê năm 2009 có 1.334.652 hộ có sử dụng ĐHKK chiếm 5,9 % tổng số hộ trong toàn quốc và hàng ngàn công trình sử dụng hệ thống ĐHKK Trung tâm Chiller, hệ thống VRV/VRF. Trong đó số hộ sử dụng ĐHKK ở các thành thị là 16,2 % và ở nông thôn là 1,3 %, với tiêu thụ điện khoảng từ 2÷5% tổng sản lượng điện hàng năm của Việt nam [2]. Trong khi đó đa phần điều hòa không khí ở Việt Nam đều là các điều hòa gia dụng kiểu cũ có mức độ tiêu thụ năng lượng cao. Vì vậy giải quyết bài toán tiết kiệm và sử dụng năng lượng hiệu quả, trong lĩnh vực điều hòa không khí đang được đặt ra như một vấn đề cấp thiết.

Theo Quyết định 51/QĐ-TTg ngày 21/09/2011 của Thủ tướng Chính phủ, bắt đầu từ ngày 01/01/2013 sẽ tiến hành dán nhãn tiết kiệm năng lượng cho các loại ĐHKK gia dụng. Tuy nhiên cho tới nay, ở nước ta vẫn chưa có phương pháp thích hợp để đánh giá mức độ tiêu thụ năng lượng các loại điều hòa gia. Cũng như chưa có các nghiên cứu đánh giá đầy đủ về hiện trạng và tiềm năng tiết kiệm năng lượng trong lĩnh vực này vì tính đa dạng của cấu trúc các hộ gia đình cũng như về chủng loại máy điều hòa và thói quen sử dụng của các hộ. Nội dung chính của báo cáo này nêu lên bức tranh tổng quan về thị trường điều hòa không khí gia dụng của Việt Nam được cập nhật cho tới năm 2011, cũng như sự đánh giá, phân tích các chỉ số tương ứng với các bộ tiêu chuẩn hiện đang dùng trên thế giới để đánh giá hiệu quả năng lượng của các loại ĐHKK. Từ đó đề xuất nên lựa chọn bộ tiêu chuẩn nào thích hợp ứng dụng trong điều kiện Việt Nam để kiểm định phân loại dán nhãn tiết kiệm năng lượng cho các loại ĐHKK gia dụng và những yêu cầu kỹ thuật kèm theo.

II. ĐÁNH GIÁ VỀ THỊ TRƯỜNG MÁY ĐIỀU HÒA GIA DỤNG CỦA VIỆT NAM

Cho đến nay ở Việt Nam chưa có một cơ quan, tổ chức thường xuyên nghiên cứu đánh giá toàn diện về thị trường máy điều hòa, mới chỉ có kết quả nghiên cứu của một vài dự án như của Bộ Công thương 2008, Đại học Bách khoa Hà Nội 2010 và các đánh giá nội bộ từ phía các doanh nghiệp. Thường xuyên đánh giá về thị trường máy điều hòa của Việt Nam chủ yếu là một số công ty của nước ngoài mà điển hình là BSRIA Co Ltd

và GfK Retail & Technology. Tuy nhiên tất cả các số liệu trên chỉ mang tính định hướng vì chưa phản ánh được hết các yếu tố của thị trường điều hòa của Việt Nam với lý do đa phần các nhà sản xuất, lắp ráp nội địa và các công ty thương mại trong nước thường không muốn cung cấp con số thực về số lượng sản phẩm và doanh số, ngoài ra còn phải kể đến một số lượng không nhỏ các điều hòa dân dụng được nhập lậu qua biên giới. Tuy vậy các nghiên cứu độc lập được tiến hành trong các thời gian khác nhau cũng đã cho thấy tiềm năng và tốc độ phát triển nhanh của thị trường máy điều hòa nói chung và thị trường máy điều hòa gia dụng Việt Nam nói riêng. Bảng 1 cho thấy mức độ tăng trưởng hàng năm máy điều hòa dân dụng là rất lớn khoảng 20÷30% /năm trong giai đoạn 2008-2010. Không những thế thị phần của các máy điều hòa gia dụng (có năng suất lạnh nhỏ hơn 18.000BTU/h) chiếm phần lớn thị trường ĐHKK Việt Nam, từ 85÷91% tùy theo các cách đánh giá khác nhau với doanh thu 250÷350 triệu USD. Trong đó loại điều hòa bán chạy nhất là điều hòa hai cục có công suất 9000÷ 12000 BTU/h, doanh số loại điều hòa này chiếm hơn 60% tổng lượng ĐHKK được bán trên thị trường [1-5]. Với điều kiện thời tiết nhiệt đới gió mùa của nước ta phần lớn điều hòa gia dụng là điều hòa một chiều lạnh, chỉ có một số hộ gia đình và khách sạn, văn phòng ở Miền Bắc sử dụng điều hòa gia dụng hai chiều. Doanh số bán điều hòa hai chiều chỉ chiếm khoảng 10% so với tổng doanh số bán điều hòa gia dụng [3,4,5]. Các loại điều hòa gia dụng sử dụng công nghệ biến tần tiết kiệm điện hiện chưa được sử dụng rộng rãi chiếm thị phần chỉ từ 10,6% (2010) tới 19,8% năm 2011 [1].

Sau giai đoạn tăng trưởng nóng 2009- 2010 của thị trường ĐHKK. Năm 2011 do mùa hè không nóng cũng như suy thoái kinh tế và lạm phát đã ảnh hưởng trực tiếp tới Việt Nam, nên thị trường điều hòa có sự điều chỉnh sụt giảm đáng kể khoảng 20%. Tuy nhiên sự sụt giảm này phân bố không đều, ĐHKK gia dụng có sự điều chỉnh sụt giảm đáng kể khoảng 22% so với năm 2010, trong khi thị trường máy lớn sụt giảm ít hơn khoảng 2% [1]. Điều này cho thấy thị trường ĐHKK gia dụng phụ thuộc rất lớn vào sức mua của người tiêu dùng, hay ở góc nhìn khác ĐHKK gia dụng được sử dụng đa phần trong khu vực các hộ gia đình. Năm nay 2012 với tình hình kinh tế còn nhiều khó khăn nên thị trường ĐHKK khó có thể có sự khởi sắc đột biến và sẽ có sự phân hóa rõ rệt. Thị trường ĐHKK gia dụng có thể ít nhiều phục hồi nhưng thị trường máy lớn sẽ gặp khó khăn do chính sách thắt chặt tín dụng, hạn chế cho lĩnh vực bất động sản vay cũng như lãi suất ngân hàng vẫn

ở mức quá cao. Theo đánh giá của chúng tôi, một số thương hiệu điều hòa hàng đầu cũng có khả năng giữ được thị phần tuy có thể sụt giảm về chỉ tiêu doanh số. Trong phân khúc ĐHKK gia dụng cao cấp, tỉ lệ các máy điều hòa công nghệ biến tần với ưu điểm tiết kiệm điện sẽ gia tăng. Theo đánh giá của GfK năm 2011 trong khi doanh số ĐHKK không biến tần giảm 29,2% thì doanh

số của ĐHKK biến tần tăng 47%[1]. Còn trong phân khúc điều hòa rẻ tiền các điều hòa có giá thành thấp, thậm chí nhập qua đường tiểu ngạch sẽ có ưu thế. Tuy nhiên các loại điều hòa này thường tiêu hao năng lượng lớn và rất khó kiểm soát về đặc tính của máy. Bảng 2 cung cấp danh sách của các nhà cung cấp hàng đầu ĐHKK gia dụng tại Việt Nam.

Bảng 1 Thị trường máy ĐHKK và thị phần điều hòa gia dụng của Việt Nam

Nguồn SL	Loại ĐHKK	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Mức tăng (%)
BSRIA-2007	Máy nguyên cụm	261.685	301.586	347.623	405.846	-	-	15,7
	Gia dụng (%)	84,4	84,7	85	84,19	-	-	>15
BSRIA-2009	Toàn bộ	327.328	363.280	370.558	389.709	420.065	453.907	8
	Gia dụng (%)	83	82,5	84	83	83,3	83,3	6,8
Bộ CT 2008	Toàn bộ	-	400.000	-	-	-	-	20+30
	Gia dụng (%)	-	43%	-	-	-	-	>20
ĐHBK HN 2010	Toàn bộ	>300.000	450.000	650.000	>800.000	850.000	>1000.000	20+30
	Gia dụng (%)	~75	~75	~75	~85	~85	~85	>20
GfK 2011	Toàn bộ	-	528.000	804.000	1.030.0000	824.000	989.000*	13,8**
					85-91%	85-91%		

Bảng 2 Các nhà cung cấp ĐHKK gia dụng chính trên thị trường

T	Nhà cung cấp	T	Nhà cung cấp	T	Nhà cung cấp
1	Panasonic	7	Mitsubishi Electric	13	JCI (York)
2	Daikin	8	Midea	14	TCL
3	LG	9	Sanyo	15	Reetech (Ree)
4	Toshiba Carrier	10	Hitachi	16	Nagakawa
5	MHI	11	Samsung	17	Funiki (Hòa Phát)
6	Melco	12	Sharp	18	Trane

Mặc dầu hiện tại thị trường ĐHKK đang có sự sụt giảm, nhưng trong tương lai thị trường ĐHKK của Việt Nam vẫn được đánh giá là thị trường rất tiềm năng. Nếu tính trung bình cả giai đoạn 2007-2011 tốc độ tăng trưởng trung bình của thị trường vẫn là trên 10% khá gần với dự đoán của BSRIA.

Tóm lại có thể thấy:

- Thị trường điều hòa gia dụng chiếm phần lớn thị trường ĐHKK (85-91%), với tốc độ tăng trưởng hàng năm rất cao hơn 20% trong giai đoạn 2007-2010, nếu tính cả năm 2011 con số này là 12-13%.

- Doanh số điều hòa gia dụng khoảng 8 trăm nghìn chiếc cho toàn thị trường.

- Trên thị trường điều hòa gia dụng hiện nay có rất nhiều các dạng điều hòa với các đặc tính tiêu thụ năng lượng khác nhau.

- Nếu tính chung toàn thị trường dẫn đầu thị trường ĐHKK hiện nay là các nhà cung cấp Daikin, Panasonic, LG, Toshiba-Carrier.

- Tổng số ĐHKK gia dụng hiện đang được sử dụng ở Việt Nam vào khoảng 3,5 tới 4 triệu chiếc.

- Lĩnh vực điều hòa không khí gia dụng rất có tiềm năng thực hiện các giải pháp sử dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng, giảm phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính CO₂.

Vì vậy rất quan trọng phải tiến hành dân nhân đánh giá mức độ tiết kiệm năng lượng cho ĐHKK gia dụng để giúp cho cơ quan quản lý cũng như định hướng cho người tiêu dùng. Để làm được việc này trước hết phải có các phương pháp để đánh giá các đặc tính năng lượng của các loại ĐHKK gia dụng. Trên cơ sở đó có thể có những giải pháp kỹ thuật phục vụ cho mục tiêu nêu trên.

III. ĐÁNH GIÁ TIÊU THỤ NĂNG LƯỢNG CỦA ĐIỀU HÒA GIA DỤNG

3.1 Tổng quan về các chỉ số đánh giá hiệu quả năng lượng của ĐHKK

Để đánh giá hiệu quả của các loại ĐHKK nói chung, người ta sử dụng các hệ số sau: hệ số lạnh (COP- Coefficient of Performance), hệ số hiệu quả năng lượng EER/CER (Energy / Cooling Efficiency Ratio). Trên thực tế ứng dụng, có thể dễ thấy các hệ số này đều là tỉ số giữa năng suất lạnh thu được chia cho điện năng tiêu thụ tại điều kiện thử nghiệm, nên ý nghĩa vật lý tương tự như nhau khác nhau có chăng chỉ ở thứ nguyên. Trong một số trường hợp người ta còn gọi chỉ số EER dùng cho chiều lạnh (ĐH hai chiều) là CER(bảng 3).

* Dựa trên tốc độ tăng trưởng 3 năm liên tiếp, ** Tính dự báo theo tăng trưởng trung bình của 5 năm

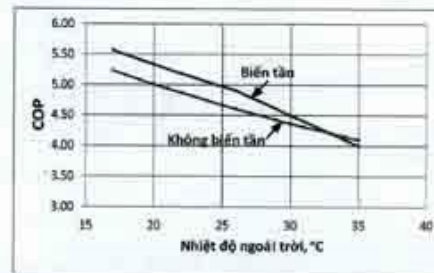
Bảng 3. Các chỉ số đánh giá hiệu quả năng lượng của ĐHKK[6-13]

STT	Tên gọi	Ký hiệu	Đơn vị SI	Đơn vị Anh Mỹ	Ghi chú	Tiêu chuẩn thử nghiệm
1	Hệ số lạnh (mùa hè)	COP EER CER	kW/kW WW WW	RT/kW Btu/W _h Btu/W _h	COP-Coefficient of Performance EER- Energy Efficiency Ratio CER-Cooling Efficiency Ratio -xác định ở 100% tải; -Điều kiện thử Tiêu chuẩn T1.	-ISO 5151:2010-ĐHKK / bơm nhiệt không ống gió - ISO 13253:2011- ĐHKK/ bơm nhiệt có ống gió -ISO 15042:2011-ĐHKK/ bơm nhiệt đa cụm
2	Hệ số nhiệt (mùa đông)	COP _{heating}	kW/kW	RT/kW	-ở 100% tải, - Điều kiện thử H1	
3	Chỉ số tiêu thụ điện năng/ một đơn vị năng suất lạnh	PIC	kW/kW	kW/RT	Power Input per Capacity PIC = 1/COP	-
4	Hệ số lạnh/nhiệt theo mùa/ cả năm	CSPF/ HSPF /APF/ SEER	WW	Btu/W _h	Cooling Seasonal Performance factor Heating Seasonal Performance factor Annual Performance factor Seasonal Energy Efficiency Ratio	ISO 16358-1,2,3:2012 JIS B 8616:2006 ARI 210/240:2006/ 340/360:2007 Dùng cho ĐHKK/ bơm nhiệt sôi trực tiếp
5	Hệ số chạy non tải tích hợp (theo COP)	IPLV* (NPLV)	kW/kW	RT/kW	IPLV (Intergrated Part Load Value)	ARI 550/590:2003-Dùng cho chiller
6	Hệ số chạy non tải tích hợp (theo PIC)	IPLV* (NPLV)	kW/kW	kW/RT	NPLV (non-Standard Part Load Value)	ARI 550/590:2003-Dùng cho chiller

Đối với một số loại ĐHKK công suất lớn đôi khi các hãng sử dụng khái niệm PIC (Power Input per Capacity) về bản chất là tỉ số nghịch đảo của hệ số COP. Để thấy ĐHKK có COP hay EER lớn hơn sẽ cho hiệu quả năng lượng cao hơn ở cùng một điều kiện vận hành. Do đó, để thử nghiệm và đánh giá đặc tính của ĐHKK tại điểm định mức (toàn tải) và các điểm đặc trưng khác (không toàn tải) người ta thường sử dụng các hệ số trên. Quy định chi tiết về điều kiện thử nghiệm, quy trình và trang thiết bị thử được trình bày trong các ISO 5151:2010, ISO13253:2011 và ISO 15420:2011 tùy thuộc vào chủng loại ĐHKK. Đối với ĐHKK gia dụng tiêu chuẩn thử nghiệm là ISO 5151:2010.

Tuy nhiên thực tế cho thấy phần lớn thời gian vận hành của ĐHKK là không toàn tải. Do đó nếu chỉ sử dụng các hệ số COP/EER để đánh giá hiệu quả năng lượng của điều hòa chạy ở chế độ toàn tải là chưa đầy đủ. Hình 1 thể hiện đồ thị so sánh các giá trị COP phụ thuộc vào nhiệt độ ngoài trời của ĐHKK gia dụng loại thông thường và loại có biến tần. Từ đồ thị dễ thấy ở vùng nhiệt độ ngoài trời xấp xỉ 35°C, tương ứng với vùng năng suất lạnh của ĐHKK đạt định mức, COP của ĐHKK biến tần nhỏ hơn COP của ĐHKK không biến tần. Như vậy có thể kết luận ĐHKK biến tần không hiệu quả bằng ĐHKK thông thường. Điều này trái với thực tế là sử dụng ĐHKK biến tần tiết kiệm điện năng hơn ĐHKK thường khoảng 15-30% tùy vào điều kiện vận hành [5]. Hơn thế chỉ số COP/EER có nhược điểm căn bản là không cho phép xác định mức tiêu thụ năng

lượng của ĐHKK trong toàn bộ thời gian vận hành, mặc dù đây mới thông số ảnh hưởng tới quyết định lựa chọn thiết bị của nhà đầu tư.



Hình 1. Đồ thị COP phụ thuộc vào nhiệt độ ngoài trời của ĐHKK biến tần và không biến tần[14]

Vì những lý do trên nên trong thời gian gần đây trên thế giới đã xuất hiện thêm một số chỉ số tích hợp cho phép đánh giá mức độ tiêu thụ năng lượng của ĐHKK cho toàn mùa có tính đến những yếu tố thời tiết và đặc điểm sử dụng của thiết bị (bảng 3 tiêu chuẩn 4-6). Bản chất các chỉ số này đều là các chỉ số được tính toán trên cơ sở các giá trị của COP/EER đặc trưng đã được đo bằng thiết bị và phương pháp được quy định trong các tiêu chuẩn (1-2) được nêu trong bảng 3. Nguyên tắc chung được sử dụng để tính toán các chỉ số tích hợp này có nhiều điểm giống nhau và có thể tóm tắt gồm những điểm chính như sau:

- Thừa nhận chế độ hoạt động của ĐHKK/ bơm nhiệt là ổn định, tức là phụ tải nhiệt của tòa nhà (BL) phải bằng năng suất lạnh (CC);

- Điều kiện nhiệt độ trong nhà là không đổi, thông thường được lấy theo điều kiện T1 là 27°C;

- Trong thời gian quan trắc của toàn mùa, tải nhiệt của tòa nhà được coi là phụ thuộc tuyến tính vào nhiệt độ ngoài trời T_o ;

- Năng suất lạnh toàn tải của ĐHKK tương ứng với các nhiệt độ bên ngoài t_o , tỉ lệ nghịch với nhiệt độ ngoài trời;

- Tồn tại một nhiệt độ cân bằng T_b mà ở đó lượng nhiệt thừa sinh ra trong tòa nhà cân bằng với lượng nhiệt truyền từ ngoài vào. Nhiệt độ này tùy thuộc vào công dụng của tòa nhà và điều kiện khí hậu mà dao động trong dải (17÷23°C);

- Để tiện tính toán năng suất lạnh và công suất điện ứng với các dải nhiệt độ ngoài trời T_o người ta sử dụng khái niệm khoảng nhiệt độ (bin-nhiệt độ) ví dụ: toàn bộ nhiệt độ 24,5°C ≤ T_o < 25,5°C thuộc bin-nhiệt độ 25°C.

Các chỉ số tích hợp APF/ CSPF được dùng ở Nhật Bản, Hàn Quốc theo Tiêu chuẩn JISB 8616 để định hiệu quả năng lượng toàn mùa cho ĐHKK sôi trực tiếp giải nhiệt gió. Trên cơ sở phương pháp luận của tiêu chuẩn JISB 8616, Tổ chức Tiêu chuẩn Quốc tế (ISO) đang xây dựng và lấy ý kiến để thông qua tiêu chuẩn ISO 16358-1,2,3:2012 dùng để tính các chỉ số APF/CSPF trong năm nay.

Ở Hoa Kỳ đối với mỗi một loại ĐHKK lại có một loại chỉ số tích hợp riêng, được áp dụng như sau:

(a) Chỉ số SEER(tương tự CSPF) được dùng ở Hoa Kỳ theo tiêu chuẩn ARI 210/240:2006 dành cho ĐHKK/ bơm nhiệt sôi trực tiếp giải nhiệt gió nguyên cụm có năng suất lạnh nhỏ hơn 19 kW (65.000Btu/h).

(b) Dạng ĐHKK loại từ-nguyên cụm có nhiều máy nên chỉ số đánh giá là IPLV theo tiêu chuẩn ARI 390:2003. Trong đó IPLV được tính theo công thức sau. Tuy nhiên chỉ tiêu này chỉ là khuyến cáo:

$$IPLV = \sum_{i=1}^{n-1} (PLF_i - PLF_{i+1}) \cdot \left(\frac{EER_i - EER_{i+1}}{2} \right) + PLF_n \cdot EER_n \quad (1)$$

Trong đó:

PLF_i - hệ số giảm tải ở cấp giảm tải thứ i, được xác định bằng đồ thị, $PLF_1=1$;

EER_i - hệ số hiệu quả năng lượng ở cấp giảm tải thứ i (trừ 1 khi đó máy chạy toàn tải);

n- số cấp giảm tải, phụ thuộc vào số lượng máy nén lạnh trong hệ thống.

(c) Với các ĐHKK trung tâm sử dụng môi chất trung gian là nước (chiller) chỉ số đánh giá là IPLV theo tiêu chuẩn ARI 550/590:2003. Tuy nhiên về mặt bản chất và phương pháp tính chỉ số này khác hẳn chỉ số IPLV được nêu trong điểm (b)

$$IPLV = 0,01A + 0, + 0,45C + 0,12D, \quad (2)$$

Trong đó A,B,C,D lần lượt là các chỉ số EER (Btu/h/kW) ở các chế độ 100%,75%,50%,25% tải.

Các hệ số trong công thức (2) thể hiện tỷ lệ tải lạnh của máy ở chế độ tải nhất định nhân với thời gian máy chạy tương ứng, chia cho tổng tải lạnh trong toàn mùa của máy. Theo thống kê của Viện Lạnh Mỹ (ARI) đối với các hệ thống chiller, chỉ có 1% tổng tải lạnh tương ứng với chế độ chạy toàn tải còn lại 42% tương ứng với 75% tải, 45% tổng tải lạnh tương ứng với máy chạy ở vùng 50% tải và 12% tổng tải lạnh tương ứng với máy chạy ở vùng 25% tải.

Phạm vi sử dụng của công thức (2) là toàn bộ các chiller chạy ở lưới điện 60Hz, và chỉ các chiller giải nhiệt nước chạy ở lưới điện tần số 50 Hz.

(d) Để tiện sử dụng chỉ số tích hợp cho các loại ĐHKK sôi trực tiếp của Hoa Kỳ, tiêu chuẩn ARI 340/360:2007 đã đưa ra chỉ số tích hợp IEER dùng cho điều hòa nguyên cụm thương mại và công nghiệp có năng suất lạnh lớn hơn 19kW và nhỏ hơn 73,2 kW thay thế cho chỉ số IPLV được tính [theo (1) [2]

$$IEER = 0,020A + 0,617B + 0,238C + 0,125D, \quad (3)$$

Trong đó: A,B,C,D lần lượt là các chỉ số EER (Btu/h/kW) ở các chế độ 100%,75%,50%,25% tải.

3.2 Tiêu chí để xây dựng tiêu chuẩn đánh giá hiệu quả năng lượng của ĐHKK gia dụng Việt Nam

Để có thể xây dựng tiêu chuẩn đánh giá hiệu quả năng lượng của ĐHKK gia dụng của Việt Nam theo ý kiến của nhiều chuyên gia các tiêu chuẩn này cần thỏa mãn một số tiêu chí sau:

- nên kế thừa các tiêu chuẩn hiện có trên thế giới, đặc biệt các tiêu chuẩn được Quốc tế công nhận (ISO) vì với năng lực hiện có chúng ta khó có thể tự xây dựng được một tiêu chuẩn thuần túy của Việt Nam;

- đồng thời cũng tính đến yếu tố khí hậu, thời gian vận hành máy, cũng như thói quen sử dụng của người Việt Nam;

- có thể kiểm định được trong điều kiện Việt Nam hạn chế về thiết bị và năng lực của chuyên gia.

Trên cơ sở những tiêu chí nêu trên và các phân tích ở mục 3.1 có thể thấy đối với các loại ĐHKK gia dụng hiện có trên thị trường Việt Nam cần dùng đồng thời 2 tiêu chuẩn ISO 5151:2010 và ISO 16358: 2012 để kiểm định. Trên thế giới các nước tiên tiến Nhật, Mỹ, Hàn Quốc, Trung Quốc, EU10... cũng đều sử dụng các tiêu chuẩn tương đương với hai tiêu chuẩn trên để kiểm định ĐHKK gia dụng.

Trong đó tương đương với tiêu chuẩn ISO 5151:2010 ở Việt Nam đã có tiêu chuẩn TCVN7831:2007. Hiện nay tiêu chuẩn này cần phải cập nhật và chỉnh sửa lại. Ngoài ra chúng ta rất cần phải xây dựng thêm tiêu chuẩn nữa tương đương với ISO 16358 1:2012.

Để làm rõ nội dung cơ bản của hai tiêu chuẩn trên dưới đây chúng tôi sẽ trình bày các nội dung cơ bản của hai tiêu chuẩn nêu trên là cơ sở để kiểm định và dán nhãn tiết kiệm năng lượng cho các loại ĐHKK gia dụng.

(Xem tiếp Phần II số 110 tháng 3/2013)

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG CỦA ĐIỀU HÒA GIA DỤNG (PHẦN 2)

(TIẾP THEO TẠP CHÍ NLN SỐ 109 THÁNG 1/2013, TR. 9)

PGS.TS PHẠM HOÀNG LƯƠNG, TS. NGUYỄN VIỆT DŨNG, ĐH Bách khoa Hà Nội

3.3 Tiêu chuẩn thử nghiệm và đánh giá tính năng của ĐHKK -ISO 5151(TCVN 7831:2007)

Bản chất của phương pháp này là xây dựng hai buồng có khả năng điều khiển đồng thời nhiệt độ- $t, ^\circ\text{C}$ và độ ẩm tương đối $\varphi, \%$ (controlled climat chamber-testing room). Hai buồng này được cách nhiệt, cách âm với môi trường bên ngoài bằng các tấm panel bảo ôn, cách âm. Sau đó điều hòa gia dụng cần thử nghiệm được đưa vào các buồng này. Buồng thử nhất gián lạnh được đặt vào, trong buồng này tải nhiệt hiện và nhiệt ẩn được tạo ra bởi các thiết bị tạo tải giả, thanh đốt hoặc bơm nhiệt, thiết bị tạo ẩm. Buồng còn lại đặt dàn nóng, nhiệt độ và độ ẩm của buồng này cũng được điều khiển và duy trì bởi hệ thống điều hòa, thanh đốt bổ xung và thiết bị tạo ẩm/ khử ẩm. Chế độ nhiệt độ, độ ẩm dùng để kiểm định điều hòa gia dụng theo ISO 5151:2010 được trình bày ở bảng 4[6].

Bảng 4 Chế độ nhiệt độ, độ ẩm dùng để thử nghiệm điều hòa gia dụng

Thông số thử nghiệm	Điều kiện thử nghiệm		
	T1	T2	T3
Nhiệt độ không khí cấp vào phòng thử nghiệm gián lạnh (Indoor side)			
- Nhiệt độ khô	27 $^\circ\text{C}$	21 $^\circ\text{C}$	29 $^\circ\text{C}$
- Nhiệt độ bầu ướt	19 $^\circ\text{C}$	15 $^\circ\text{C}$	19 $^\circ\text{C}$
Nhiệt độ không khí cấp vào phòng thử nghiệm gián lạnh (Indoor side)			
- Nhiệt độ khô	35 $^\circ\text{C}$	27 $^\circ\text{C}$	46 $^\circ\text{C}$
- Nhiệt độ bầu ướt ^a	24 $^\circ\text{C}$	19 $^\circ\text{C}$	24 $^\circ\text{C}$

Ghi chú:

T1 Điều kiện thử năng suất lạnh dùng cho vùng khí hậu ôn hòa (cận nhiệt đới, nhiệt đới gió mùa),

T2 Điều kiện thử năng suất lạnh dùng cho vùng khí hậu ôn đới,

T3 Điều kiện thử năng suất lạnh dùng cho vùng khí hậu nóng khô (khí hậu sa mạc, xích đạo).

^a Điều kiện này chỉ bắt buộc đối với việc thử nghiệm gián ngưng tụ dạng ngưng tụ- bay hơi

Với điều kiện khí hậu của nước ta là khí hậu nhiệt đới gió mùa, độ ẩm cao quanh năm, điều kiện thử nghiệm thích hợp về nhiệt độ, độ ẩm theo ISO 5151:2010 (TCVN 7831:2007) là điều kiện T1.

Trên cơ sở các đầu đo, thiết bị chuyển đổi, lưu giữ số liệu và phần mềm tính toán phân tích chuyên dụng có thể xác định được các thông số chính sau:

Bảng 5. Các thông số chính của máy điều hòa được xác định qua thử nghiệm

S TT	Các thông số được xác định qua thử nghiệm	Phương pháp xác định
1	Năng suất lạnh định mức/ đặc trưng ở điều kiện tiêu chuẩn T1/ hoặc điều kiện quy định riêng- Q_0	Sử dụng phương pháp cân bằng nhiệt buồng thử nghiệm hoặc cân bằng dòng enthalpy của không khí (2 phương pháp chính)
2	Công suất điện tiêu thụ P ở điều kiện tiêu chuẩn	Đo trực tiếp
3	Hệ số lạnh COP hoặc EER ở điều kiện tiêu chuẩn hoặc điều kiện khác, máy chạy toàn tải	$COP(EER) = Q_0/P$

Ngoài ra còn có thể xác định các thông số khác như năng suất lạnh tính theo nhiệt hiện, năng suất lạnh tính theo nhiệt ẩn, khả năng hút ẩm của điều hòa, cũng như chế độ làm lạnh tối đa của điều hòa...

Trên cơ sở các thông số nêu trên hoàn toàn có thể xác định các tính năng cho các loại ĐHKK gia dụng, là bước cần thiết đầu tiên trong việc đánh giá hiệu quả năng lượng cho các loại điều hòa này

3.4. Chỉ số APF / CSPF và bản chất phương pháp tính toán-ISO 16358:2012

Việc tính toán các hệ số APF/ CSPF đã được trình bày rất tỉ mỉ trong các tài liệu [15], ở đây chúng ta không lặp lại. Mục tiêu chính ở đây là phân tích về mặt bản chất của chỉ số này.

$$APF = \frac{CSTL + HSTL}{CSTE + HSTE} \quad (4)$$

Trong đó: CSTL- tổng lượng lạnh ĐHKK sản xuất trong toàn mùa hè, kJ;

HSTL- tổng lượng nhiệt bơm nhiệt sản xuất trong toàn mùa lạnh, kJ;

CSTE- tổng điện năng tiêu thụ của ĐHKK trong toàn mùa hè, kJ;

HSTE- tổng điện năng tiêu thụ của bơm nhiệt trong toàn mùa đông, kJ.

Tuy nhiên trong điều kiện khí hậu của Việt Nam, mùa đông chỉ có ở miền Bắc, đồng thời số ngày rét ở miền Bắc cần phải sưởi cũng không nhiều chỉ khoảng 15÷20 ngày. Do đó đối với nước ta chỉ số hệ số lạnh hiệu quả toàn mùa CSPF có ý nghĩa áp dụng thực tiễn lớn hơn trong việc xác định hiệu quả năng lượng của ĐHKK

$$CSPF = \frac{CSTL}{CSTE} \quad (5)$$

Có thể dễ thấy về mặt thứ nguyên CSPF trùng với COP. Tuy nhiên điểm khác biệt ở đây là CSPF là tỉ số giữa tổng lượng lạnh ĐHKK sản xuất trong toàn mùa hệ-CSTL chia cho tổng năng lượng tiêu thụ trong toàn mùa tương ứng. Ý nghĩa của chỉ số này chính là (i) dùng để so sánh hiệu quả năng lượng giữa các ĐHKK đã có. Nếu với cùng một điều kiện bên trong như nhau (cùng tải lạnh của tòa nhà) và đặt cùng trong một vùng khí hậu, ĐHKK nào có CSPF cao hơn sẽ tiết kiệm năng lượng hơn, và mức độ tiết kiệm tương đối giữa hai ĐHKK trong cả mùa chính là tỉ số của hai hệ số CSPF tương ứng. Ý nghĩa thứ (ii) dùng để ước lượng năng lượng tiêu thụ cho ĐHKK trong bài toán thiết kế mới, khi biết tải lạnh của tòa nhà, trên cơ sở đó lựa chọn ĐHKK thích hợp cho công trình.

Để tính CSPF cần thiết phải tính CSTL và CSTE. CSTL được tính bằng cách lấy tổng của tải nhiệt tòa nhà ứng với mỗi nhiệt độ ngoài trời t_j nhân với số giờ vận hành máy ở nhiệt độ đó n_j . Hình 2a,b cho ví dụ về tính CSTL khi biết phân bố nhiệt độ ngoài trời theo bin-nhiệt độ-giờ.

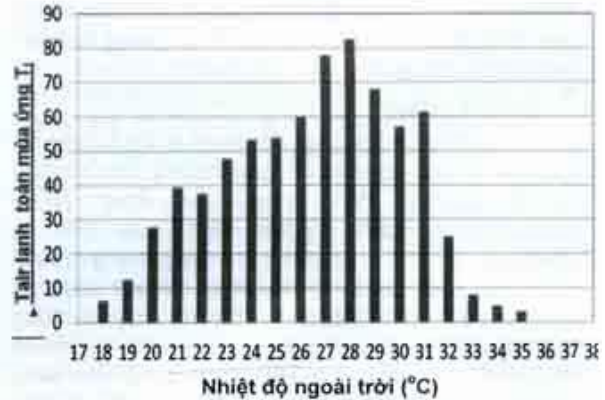
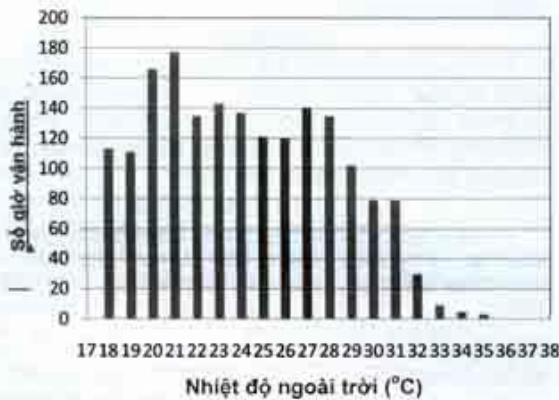
Để xác định được tải lạnh tương ứng với các nhiệt độ ngoài trời T_j người ta sử dụng các giá thiết đã được trình bày trong mục 3.1 kết hợp với

việc nội suy năng suất lạnh toàn tải phụ thuộc vào nhiệt độ ngoài trời T_j từ năng suất lạnh toàn tải được kiểm định theo điều kiện nêu trong bảng 6.

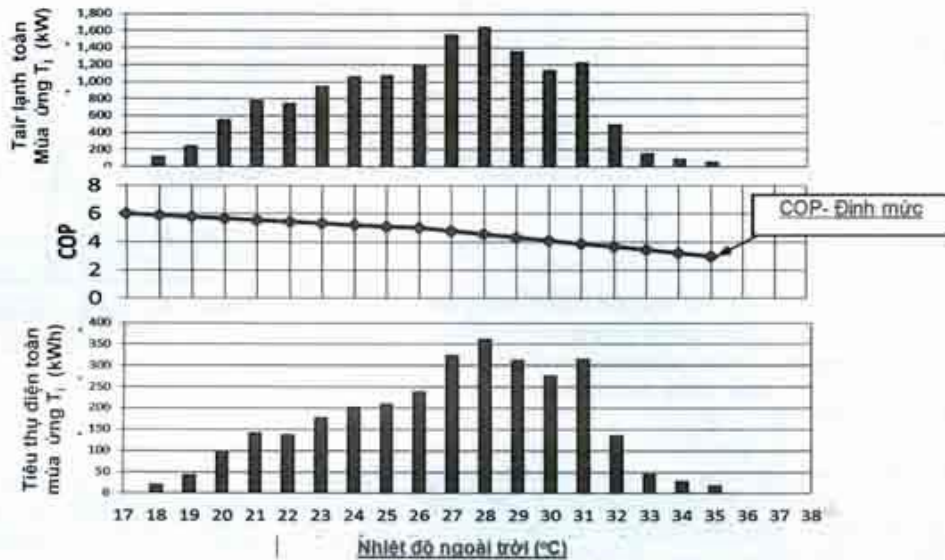
Bảng 6. Chế độ thử nghiệm xác định CSPF[14]

Nội dung		Cửa hàng	Nhà ở	Văn phòng
Điều kiện thử (Đỉnh mức T_1)	Nhiệt độ ngoài trời, [oC]	35		
	Nhiệt độ trong buồng khô/ướt [oC]	27/19		
	Tải [%]	100		
Điều kiện thử (Trung gian T_1)	Nhiệt độ ngoài trời [oC]	35		
	Nhiệt độ trong buồng khô/ướt [oC]	27/19		
	Tải [%]	50		
Nhiệt độ cân bằng khi tải lạnh=0 [oC]		21	19	17
Thời gian làm việc [ngày]		7	7	6
Thời gian làm việc	Bắt đầu [h]	8	8	8
	Kết thúc [h]	21	21	20

Sau khi đã xác định được tổng tải lạnh trong toàn mùa-CSTL, tổng công suất điện tiêu thụ cho toàn mùa-CSTE sẽ được tính bằng cách lấy tổng công suất lạnh của ĐHKK ứng với nhiệt độ ngoài trời T_j chia cho hệ số COP_{T_j} tương ứng của ĐHKK(Hình 3). Trong đó COP_{T_j} được nội suy từ COP của các điểm chuẩn được quy định bởi bảng 6.



Hình 2. (a) Phân bố số giờ vận hành ĐHKK tương ứng với nhiệt độ ngoài trời; (b) Phân bố tổng tải lạnh của ĐHKK ứng với từng nhiệt độ ngoài trời và số giờ vận hành của ĐHKK trong toàn mùa tại nhiệt độ đó.



Hình 3. Tính toán tổng điện năng tiêu thụ toàn mùa CSTE theo CSTL và COP_{T1}

Tóm lại có thể thấy đánh giá đặc tính năng lượng của ĐHKK bằng chỉ số hiệu quả toàn mùa –CSPF cho kết quả chính xác hơn chỉ dùng COP/EER vì đã tính đến các yếu tố thời tiết, thời gian vận hành. Chỉ số này cho phép xác định 2 loại ĐHKK khác nhau nếu có cùng một điều kiện làm lạnh như nhau, cùng chung nhiệt độ ngoài trời, ĐHKK nào sẽ tiết kiệm năng lượng hơn và tiết kiệm bao nhiêu. Để xác định chỉ số CSPF cần thiết phải xác định hệ số EER ở hai chế độ 100% tải (full load) và 50% tải (half load) (bảng 6). Việc này hoàn toàn có thể làm được trong các phòng thử nghiệm xác định hệ số EER ở chế độ toàn tải mà không cần bất cứ sự thay đổi nào về cấu hình, bằng cách yêu cầu các nhà sản xuất cung cấp cách cài đặt điều kiện 50% tải. Do đó có thể nói việc xác định hệ số CSPF cho ĐHKK gia dụng là hoàn toàn khả thi trong điều kiện Việt Nam

IV. KẾT LUẬN

Thị trường ĐHKK của Việt Nam là thị trường rất giàu tiềm năng với mức độ tăng trưởng cao khoảng 10-12 % một năm trong giai đoạn 2007-2011.85÷91% doanh số bán ĐHKK của toàn thị trường là các máy nhỏ dạng gia dụng, trong đó loại bán chạy nhất tập trung vào máy hai cục có công suất từ 9000÷12000Btu/h. Thị trường máy gia dụng hiện nay lên tới 8 trăm nghìn chiếc/ năm là con số không hề nhỏ. Tổng số ĐHKK gia dụng hiện đang được sử dụng ở Việt Nam là khoảng 3,5÷4 triệu chiếc. Vì vậy ĐHKK gia dụng tiêu thụ một lượng điện năng không nhỏ, rất cần được quan tâm nghiên cứu và thúc đẩy các giải pháp TKNL. Để làm được điều này rất cần kiểm định và dán nhãn tiết kiệm năng

lượng cho điều hòa gia dụng. Giúp người tiêu dùng và chủ đầu tư có các thông tin để quyết định mua loại điều hòa nào cho phù hợp với điều kiện của mình. Muốn vậy rất cần thiết phải có các tiêu chuẩn dùng để đánh giá hiệu quả năng lượng của các loại điều hòa này. Qua phân tích các tiêu chuẩn hiện có cũng như yêu cầu cụ thể của nước ta có thể thấy sử dụng hai tiêu chuẩn ISO 5151:2010 và ISO 16358-1,2,3:2012 là thích hợp hơn cả. Trong đó tương đương với ISO 5151 là TCVN 7831:2007, tiêu chuẩn này cũng cần phải cập nhật những thay đổi gần đây. Còn lại rất cần xây dựng một tiêu chuẩn của Việt Nam tương đương và trên cơ sở ISO 16358:2012 để kịp phục vụ cho yêu cầu dán nhãn năng lượng cho ĐHKK từ 01/01/2013.

ABSTRACT

This paper presents the meaning of using annual performance factor (APF) or cooling seasonal performance factor (CSPF) for estimate energy efficiency of Air conditioners and the application this method into Vietnamese conditions.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Isawa Satoshi, Ly Thi Phuong Trang. Current status of Vietnam residential Air-conditioner market. The Vietnam-Japan WS on Methodology for Estimate of Annual Performance Factor for AC. HUST 10/2011
- [2] Lê Nguyên Minh. Phương pháp tính tiêu thụ điện của hệ thống ĐHKK. Báo cáo tại Hội thảo "Sử –dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng trong lĩnh vực ĐHKK"-Hà Nội-12/2010
- [3] P.H. Lương, N.V. Dũng, L.N. Anh, N.N. An. Thị trường điều hòa không khí của Việt Nam và phương pháp đánh giá hiệu quả năng lượng của ĐHKK gia dụng. Báo cáo tại Hội thảo "Sử –dụng hiệu quả và tiết kiệm năng lượng trong lĩnh vực ĐHKK"-Hà Nội-12/2010

(Xem tiếp trang 22)