

Tham chiếu quy định Thông gió và điều hoà không khí

QCVN 09:2013/BXD

2.2. Thông gió và điều hoà không khí

2.2.1. Yêu cầu chung

1) Thông gió tự nhiên và thông gió nhân tạo

Đối với từng không gian cụ thể, hệ thống thông gió có thể là thông gió tự nhiên (thụ động) hoặc thông gió cưỡng bức (chủ động – thông gió nhân tạo hoặc thông gió cơ khí). Các hệ thống thông gió tự nhiên phải đáp ứng các yêu cầu trong điều 2.2.1 – Điểm 2).

2) Hệ thống thông gió tự nhiên

Các vùng không gian được xem là có thông gió tự nhiên nếu chúng thỏa mãn các yêu cầu sau:

a) Các lỗ thông gió, cửa sổ có thể mở được ra bên ngoài với diện tích không nhỏ hơn 5% diện tích sàn. Người sử dụng dễ dàng tiếp cận được với các lỗ thông thoáng này;

b) Phải có các lỗ thông gió có thể mở được phía trên trần nhà hoặc trên tường đối diện với nguồn gió từ bên ngoài. Các lỗ thông gió đó có tỷ lệ diện tích mở được không nhỏ hơn 5% so với diện tích sàn. Người sử dụng có thể tiếp cận dễ dàng các lỗ cửa thông gió này và chúng phải trực tiếp thông ra bên ngoài qua các lỗ mở có diện tích tương đương hoặc lớn hơn;

c) Tổng diện tích các cửa thoát gió không nhỏ hơn tổng diện tích các cửa đón gió.

3) Hệ thống thông gió cơ khí

Các không gian không được thông gió tự nhiên phải được lắp đặt hệ thống thông gió cơ khí để cấp không khí từ bên ngoài tới mỗi không gian có người sử dụng thường xuyên qua hệ thống ống dẫn.

2.2.2. Yêu cầu đối với các hệ thống và thiết bị thông gió - điều hòa không khí

1) Yêu cầu chung:

a) Hiệu suất thiết bị: thiết bị điều hòa không khí và máy sản xuất nước lạnh phải có các chỉ số hiệu quả COP tối thiểu tại các điều kiện đánh giá tiêu chuẩn và không nhỏ hơn các giá trị nêu trong các bảng sau:

- Bảng 2.6: dành cho các máy điều hoà không khí và dàn ngưng sử dụng điện năng;
- Bảng 2.7: dành cho các thiết bị sản xuất nước lạnh;
- Bảng 2.8a: dành cho thiết bị tháp giải nhiệt;
- Bảng 2.8b: dành cho thiết bị giàn ngưng.

Chú thích:

Ngoài chỉ số hiệu quả máy lạnh COP, thiết bị lạnh còn được đánh giá hiệu quả năng lượng bằng hệ số non tải tổng hợp IPLV và chỉ số hiệu quả năng lượng tổng hợp IEER.

b) Bộ hẹn giờ tự động: các thiết bị sau đây phải có đồng hồ hẹn giờ hoặc các bộ điều khiển tự động đóng mở thiết bị theo thời gian xác định hoặc theo thông số cài đặt:

- Thiết bị sản xuất nước lạnh;
- Thiết bị cấp hơi nóng;
- Quạt của tháp giải nhiệt;
- Máy bơm có công suất bằng và lớn hơn 5 mã lực (3,7 kW).

c) Cách nhiệt ống dẫn hệ thống cấp lạnh:

Các ống dẫn môi chất lạnh của máy lạnh và đường ống dẫn nước lạnh của hệ thống điều hòa không khí trung tâm phải có lớp cách nhiệt lớn hơn hoặc bằng chiều dày cách nhiệt trong bảng 2.9 và bảng 2.10.

Độ dày lớp cách nhiệt (mm) cho ở bảng 2.9 và bảng 2.10 được áp dụng cho vật liệu cách nhiệt có hệ số dẫn nhiệt trong khoảng $0,032 \div 0,04$ W/m.K ở nhiệt độ trung bình 24 ± 1 °C. Độ dày cách nhiệt tối thiểu sẽ được tăng lên với vật liệu có hệ số dẫn nhiệt lớn hơn $0,04$ W/m.K hoặc có thể được giảm đi với vật liệu có hệ số dẫn nhiệt nhỏ hơn $0,032$ W/m.K.

Đối với vật liệu cách nhiệt có hệ số dẫn nhiệt nằm ngoài khoảng trị số đã nêu, độ dày tối thiểu (b_{\min}) được xác định theo công thức sau:

$$b_{\min} = r \left[\left(1 + \frac{b_0}{r} \right)^{\lambda/0,04} - 1 \right] \quad (2.1)$$

trong đó:

b_{\min} - độ dày tối thiểu của lớp cách nhiệt, mm;

r - bán kính thực tế bên ngoài của ống, mm;

b_0 - độ dày lớp cách nhiệt liệt kê trong các bảng 2.9, 2.10 và 2.11 với các kích cỡ ống áp dụng, mm;

λ - hệ số dẫn nhiệt của vật liệu thay thế tại nhiệt độ áp dụng của chất lỏng, W/m.K.

d) Cách nhiệt hệ thống ống cấp và hồi gió: các ống cấp và hồi gió phải có lớp cách nhiệt lớn hơn hoặc bằng chiều dày cách nhiệt trong bảng 2.11. Không yêu cầu cách nhiệt đối với ống gió thải.

e) Kiểm tra và điều chỉnh: quạt hay máy bơm có công suất từ 5 mã lực (3,7 kW) trở lên phải điều chỉnh lưu lượng thiết kế của máy thông qua việc điều chỉnh số vòng quay bằng sử dụng bộ truyền đa tốc độ, động cơ hai tốc độ hoặc dùng biến tần (VSD). Hạn chế việc điều chỉnh lưu lượng của quạt và bơm bằng van tiết lưu.

f) Điều khiển quạt tháp giải nhiệt : các tháp giải nhiệt với động cơ quạt có công suất từ 5 mã lực (3,7 kW) trở lên phải sử dụng bộ truyền đa tốc độ, động cơ hai tốc độ hoặc biến tần (VSD).

g) Hệ thống làm lạnh nước bằng Chiller: Các hệ thống Điều hòa không khí trung tâm sử dụng nước lạnh phải được thiết kế với lưu lượng thay đổi bằng cách sử dụng bơm biến tần.

h) Các tòa nhà sử dụng hệ thống điều hòa trung tâm phải có thiết bị thu hồi lạnh. Hiệu suất thu hồi lạnh của thiết bị tối thiểu là 50 %.

2) Yêu cầu bổ sung cho các hệ thống thông gió cơ khí và điều hoà không khí

Khi sử dụng hệ thống thông gió cơ khí và điều hoà không khí phải đáp ứng được các yêu cầu bổ sung sau:

a) Cảm biến CO₂: phải được lắp đặt để làm tăng lưu lượng gió cấp vào các không gian với tiêu chuẩn diện tích thiết kế nhỏ hơn 3 m²/người.

b) Thiết bị điều khiển hẹn giờ tự động: các quạt thông gió hoạt động không thường xuyên phải có các đồng hồ đo thời gian hoặc các thiết bị điều khiển tự động có thể xác định thời điểm và khoảng thời gian làm việc của chúng.

c) Hàn ghép ống dẫn: các ống gió cấp và gió tuần hoàn phải đáp ứng được các yêu cầu về ghép nối các ống dẫn gió và bảo ôn theo các quy định hiện hành.

Bảng 2.6. Chỉ số hiệu quả máy điều hòa không khí làm lạnh trực tiếp hoạt động bằng điện năng

Loại thiết bị	Năng suất lạnh	Chỉ số hiệu quả COP tối thiểu của máy lạnh, kW/kW	Thủ tục kiểm tra
Máy điều hòa không khí 1 cụm	-	2,30	TCVN 7830:2012 và TCVN 6307:1997
Máy điều hòa không khí 2 cụm	<4,5 kW	2,60	
	≥ 4,5 kW và < 7,0 kW	2,50	
	≥ 7,0 kW và <14,0 kW	2,40	
Máy điều hoà không khí giải nhiệt bằng không khí	≥ 14 kW và <19 kW	2,93	TCVN 6307:1997 hoặc ARI 210/240 ARI 340/360
	≥ 19 kW và < 40 kW	3,02	

	≥ 40 kW và < 70 kW	2,84	
	≥ 70 kW và < 117 kW	2,78	
	≥ 117 kW	2,70	
Máy điều hòa không khí giải nhiệt bằng nước và bằng bay hơi nước	< 19 kW	3,35	ARI 210/240
	≥ 19 kW và < 40 kW	3,37	ARI 340/360
	≥ 40 kW và < 70 kW	3,32	
	≥ 70 kW	2,70	
Các cụm ngưng tụ giải nhiệt bằng không khí	≥ 40 kW	2,96	ARI 365
Các cụm ngưng tụ giải nhiệt bằng nước hoặc bay hơi nước	≥ 40 kW	3,84	

Chú thích:

1) Chỉ số hiệu quả máy lạnh: $COP = \text{Năng suất lạnh} / \text{Công suất điện tiêu thụ (kW/kW)}$;

2) Cụm ngưng tụ bao gồm máy nén và dàn ngưng;

3) Chỉ số hiệu quả máy lạnh tối thiểu cho trong Bảng được tính ở 100% năng suất lạnh. Để tính chỉ số hiệu quả máy lạnh vận hành trong thời gian 1 năm ARI 340/360 đưa ra công thức sau:

$$IEER = 0,020A + 0,617B + 0,238C + 0,125D \text{ (W/W)}$$

trong đó:

IEER – Chỉ số hiệu quả năng lượng tổng hợp là chỉ số hiệu quả máy lạnh tính cho thời gian vận hành trong 1 năm theo các mức phụ tải,

A = EER – Chỉ số hiệu quả máy lạnh (W/W) ở 100 % công suất;

B = EER – Chỉ số hiệu quả máy lạnh (W/W) ở 75 % công suất;

C = EER – Chỉ số hiệu quả máy lạnh (W/W) ở 50 % công suất;

D = EER – Chỉ số hiệu quả máy lạnh (W/W) ở 25 % công suất;

Bảng 2.7. Chỉ số hiệu quả máy sản xuất nước lạnh (Máy làm lạnh nước-Chiller)

Loại thiết bị	Năng suất lạnh (kW)	Chỉ số hiệu quả máy lạnh COP_{MIN} , kW/kW	Chỉ số tiêu thụ năng lượng PIC_{MAX} , kW/RT	
			Điện	Nhiệt
Chiller giải nhiệt bằng không khí - chạy điện bình ngưng gắn liền hoặc bình ngưng tách rời	Tất cả các dải năng suất	3,10	1,133	-
Chiller Piston giải nhiệt nước - chạy điện	Tất cả các dải năng suất	4,20	0,836	-
Chiller xoắn ốc và trục vít giải nhiệt nước - chạy điện	< 528	4,45	0,789	-
	≥ 528 và < 1055	4,90	0,717	-
	≥ 1055	5,50	0,639	-
Chiller ly tâm giải nhiệt nước - chạy điện	< 528	5,00	0,702	-
	≥ 528 và < 1055	5,55	0,633	-
	≥ 1055	6,10	0,576	-
Chiller hấp thụ giải nhiệt bằng không khí - 1 cấp	Tất cả các dải năng suất	0,60 (*)	-	5,860
Chiller hấp thụ giải nhiệt nước - 2 cấp	Tất cả các dải năng suất	0,70 (*)	-	5,022
Chiller hấp thụ - 2 cấp Đốt gián tiếp	Tất cả các dải năng suất	1,00 (*)	-	3,516
Chiller hấp thụ - 2 cấp Đốt trực tiếp	Tất cả các dải năng suất	1,00 (*)	-	3,516

Chú thích:

1) Nguồn: Tiêu chuẩn ASHRAE Std, 90,1-2001; ASHRAE Std, 90,1-2004;

2) (*) – Đối với máy lạnh hấp thụ $COP = \text{Năng suất lạnh} / \text{Công suất nhiệt tiêu thụ}$;

- Chỉ số tiêu thụ điện : $PIC = \text{Công suất điện tiêu thụ} / \text{Năng suất lạnh tính bằng RT}$;

- Refrigerant Ton (RT): $1RT = 3,516 \text{ kW} = 12000 \text{ Btu/h}$;

3) Để tính chỉ số hiệu quả làm lạnh của Chiller vận hành trong thời gian 1 năm ARI 550/590-2003 đã đưa ra công thức sau:

$IPLV = 0,01A + 0,42B + 0,45C + 0,12D$ (kW/kW)
 trong đó:
 IPLV – Chỉ số hiệu quả non tải tổng hợp là chỉ số hiệu quả máy lạnh tính cho tổng thời gian vận hành trong năm theo các mức phụ tải;
 A – Chỉ số COP (kW/kW) tính ở 100 % tải;
 B - Chỉ số COP (kW/kW) tính ở 75 % tải;
 C - Chỉ số COP (kW/kW) tính ở 50 % tải;
 D - Chỉ số COP (kW/kW) tính ở 25 % tải;

Bảng 2.8a. Chỉ tiêu kỹ thuật đối với tháp giải nhiệt

Loại thiết bị	Phạm vi năng suất lạnh	Điều kiện đánh giá	Thông số định mức			Thủ tục kiểm tra
			Lưu lượng nước qua tháp	Lưu lượng nước bổ sung	Công suất Quạt gió	
Tháp giải nhiệt quạt trực, quạt li tâm	Tất cả các năng suất lạnh	Nhiệt độ nước vào tháp: 37°C Nhiệt độ nước ra tháp: 32 °C Nhiệt độ không khí ướt: 27 °C	13 l/phút, Tc	1,0 ÷ 1,4 % Lưu lượng nước qua bình ngưng	35 ÷ 40 W/Tc	CTI

Chú thích:
 1) CTI: (Cooling Technology Institute) Viện công nghệ tháp giải nhiệt;
 2) Tc: Ton Bình ngưng; $Tc = RT \times 1,25 = 3,516 \times 1,25 = 4,395$ kW.

Bảng 2.8b. Chỉ tiêu kỹ thuật đối với dàn ngưng

Loại thiết bị	Phạm vi năng suất lạnh	Điều kiện đánh giá	Thông số định mức			Thủ tục kiểm tra
			Lưu lượng gió	Quạt gió	Máy nén	
Dàn ngưng giải nhiệt bằng không khí bao gồm máy nén	0,5÷500 RT	Nhiệt độ không khí đi vào: 35°C	17÷34 m ³ /phút RT	75÷150 W/RT	1,0÷1,3 kW/RT	CTC
Dàn ngưng giải nhiệt bằng nước	10÷1600 RT	Nhiệt độ nước vào: 29,4 °C Nhiệt độ nước ra: 35°C	Lưu lượng nước 9,08 ÷ 11,40 l/phút RT			CTC

Chú thích:
 CTC – (Cooling Towers and Condensers) – Tháp giải nhiệt và bình ngưng.
 HVAC Equations, Data and Rules of Thumb -2008 USA.

Bảng 2.9. Độ dày lớp cách nhiệt cho ống đồng dẫn môi chất lạnh

Đường kính ống đồng mm	Không gian có ĐHKK		
	Điều kiện áp dụng: t=26 ±2 °C, φ= 60 %		
	Nhiệt độ chất tải lạnh °C		
	2	-18	-30
Chiều dày cách nhiệt, mm			
6÷16	9	19	19
19÷25	9	19	19
34÷54	9	19	25
66÷80	13	19	25
105	-	-	25

Đường kính ống đồng mm	Không gian không có ĐHKK		
	Điều kiện áp dụng: t =26÷32 °C, φ = 85 %		
	Nhiệt độ chất tải lạnh °C		

	2	-18	-30
	Chiều dày cách nhiệt, mm		
6÷16	25	38	50
19÷25	32	50	50
34÷54	32	50	57
66÷80	32	50	64
105	-	-	70
Đường kính ống đồng mm	Điều kiện áp dụng: $t = 32\div 37\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 60\%$		
	Nhiệt độ chất tải lạnh $^{\circ}\text{C}$		
	2	-18	-30
	Chiều dày cách nhiệt, mm		
6÷16	25	38	50
19÷25	32	50	50
34÷54	32	50	64
66÷80	32	57	70
105	-	-	76

Chú thích:

- 1) t - Nhiệt độ không khí bên ngoài, $^{\circ}\text{C}$;
- 2) Chiều dày cách nhiệt ở trên áp dụng cho ống đồng dẫn chất tải lạnh (chất lỏng, môi chất lạnh);
- 3) Độ dày lớp cách nhiệt (mm) cho trong Bảng được dựa trên lớp cách nhiệt có hệ số dẫn nhiệt λ trong khoảng $0,032 \div 0,04\text{ W/m.K}$ ở nhiệt độ trung bình $24\text{ }^{\circ}\text{C}$. Độ dày cách nhiệt tối thiểu sẽ được tăng lên với vật liệu có hệ số dẫn nhiệt lớn hơn $0,04\text{ W/m.K}$ hoặc có thể được giảm đi với vật liệu có hệ số dẫn nhiệt nhỏ hơn $0,032\text{ W/m.K}$ và được hiệu chỉnh theo công thức (2.1).

Bảng 2.10. Độ dày cách nhiệt cho ống dẫn nước lạnh

Đường kính ống thép mm	Không gian có ĐHKK	
	Điều kiện áp dụng: $t=26 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi= 60\%$	
	Nhiệt độ nước lạnh $^{\circ}\text{C}$	
	7÷12	
	Chiều dày cách nhiệt, mm	
20÷50	16	
50÷75	16	
75÷150	19	
150÷250	19	
250÷600	25	
Đường kính ống thép mm	Không gian không có ĐHKK	
	Điều kiện áp dụng: $t=26\div 37\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 85\%$	
	Nhiệt độ nước lạnh $^{\circ}\text{C}$	
	7÷12	
	Chiều dày cách nhiệt, mm	
20÷50	25	
50÷75	25	
75÷150	30	
150÷250	30	
250÷600	38	

Chú thích:

- 1) Đối với ống thép đường kính cho trong bảng là đường kính danh định (I,P,S-Iron pipe standard);
- 2) Chiều dày cách nhiệt cho ống thép được sử dụng cho cả ống nhựa PE, PPR, PN16, Đối với ống nhựa PE, PPR đường kính ghi trong bảng là đường kính ngoài;
- 3) Độ dày lớp cách nhiệt (mm) cho trong Bảng được dựa trên vật liệu cách nhiệt polime xốp có cấu trúc ô kín, hệ số dẫn nhiệt λ trong khoảng $0,032 \div 0,04\text{ W/m.K}$ ở nhiệt độ trung bình $24\text{ }^{\circ}\text{C}$. Độ dày cách nhiệt tối thiểu sẽ được tăng lên với vật liệu có hệ số dẫn nhiệt lớn hơn $0,04\text{ W/m.K}$ hoặc có thể được giảm đi với vật liệu có hệ số dẫn nhiệt nhỏ hơn $0,032\text{ W/m.K}$ và được hiệu chỉnh theo công thức (2.1).

Bảng 2.11. Độ dày cách nhiệt cho ống gió

Không gian có ĐHKK	
Điều kiện áp dụng: $t=26 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $\varphi=60\%$	
Nhiệt độ ống gió lạnh, $^{\circ}\text{C}$	12÷16
Chiều dày cách nhiệt, mm	15
Không gian không có ĐHKK	
Điều kiện áp dụng: $t=26 \pm 37^{\circ}\text{C}$, $\varphi=85\%$	
Nhiệt độ ống gió lạnh, $^{\circ}\text{C}$	12÷16
Chiều dày cách nhiệt, mm	20
Chú thích:	
<p><i>Độ dày lớp cách nhiệt (mm) cho trong Bảng được dựa trên vật liệu cách nhiệt polime xốp có cấu trúc ô kín, hệ số dẫn nhiệt λ trong khoảng $0,032 \div 0,04 \text{ W/m.K}$ ở nhiệt độ trung bình 24°C. Độ dày cách nhiệt tối thiểu sẽ được tăng lên với vật liệu có hệ số dẫn nhiệt lớn hơn $0,04 \text{ W/mK}$ hoặc có thể được giảm đi với vật liệu có hệ số dẫn nhiệt nhỏ hơn $0,032 \text{ W/m.K}$ và được hiệu chỉnh theo công thức (2.1).</i></p>	