

Sử dụng hệ thống chiller giải nhiệt gió hiệu suất cao cho tòa nhà văn phòng

Hệ thống điều hòa không khí (ĐHKK) lần đầu tiên được áp dụng vào khoảng năm 1920. Hệ thống ĐHKK ra đời nhằm tạo ra môi trường thuận lợi cho con người và thiết lập các điều kiện phù hợp với các công nghệ sản xuất, chế biến, bảo quản máy móc thiết bị, ...

Khái niệm điều hòa không khí được phân loại ra thành 2 phạm vi ứng dụng khác nhau:

- Điều tiết không khí: thiết lập các môi trường thích hợp cho việc bảo quản máy móc, thiết bị, và đáp ứng các yêu cầu của những công nghệ sản xuất, chế biến cụ thể. Ví dụ: hệ thống ĐHKK cho các phòng máy chủ, phòng sạch, ...
- Điều hòa không khí: tạo ra môi trường tiện nghi cho sinh hoạt của con người. Ví dụ: hệ thống ĐHKK dân dụng cho các không gian hộ gia đình, văn phòng, ô tô, máy bay, ...

Một điểm cần lưu ý chính là nhiệt độ và độ ẩm trong không gian cần ĐHKK không phải lúc nào cũng được điều chỉnh theo hướng giảm (tức là làm lạnh, làm mát) so với nhiệt độ môi trường bên ngoài. Phụ thuộc vào điều kiện bên ngoài và các yêu cầu cụ thể, nhiều khi còn cần phải tăng nhiệt và ẩm cho không gian cần ĐHKK.

1. Nguyên lý hoạt động và cấu tạo của hệ thống ĐHKK

Nguyên lý hoạt động:

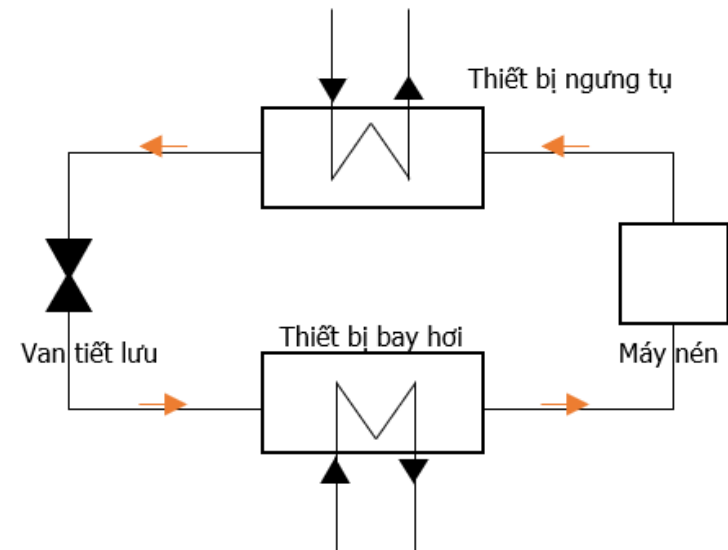
Hệ thống ĐHKK hấp thụ nhiệt lượng từ không khí trong môi trường xung quanh và truyền nhiệt lượng này vào môi chất lạnh. Thông qua một số quá trình nhiệt lạnh, môi chất lạnh thải nhiệt lượng này ra ngoài. Cứ thế chu trình tuần hoàn liên tục để tạo ra môi trường không khí theo yêu cầu (nhiệt độ thấp hơn môi trường ngoài).

Cấu tạo:

Hệ thống ĐHKK thường bao gồm các thành phần sau:

- Thiết bị bay hơi: là thiết bị trao đổi nhiệt, tại đây quá trình môi chất lạnh hấp thụ nhiệt lượng và làm lạnh không khí/nước.
- Thiết bị ngưng tụ: là thiết bị trao đổi nhiệt, tại đây diễn ra quá trình không khí/nước giải nhiệt hấp thụ và làm mát môi chất lạnh.
- Máy nén hơi: cung cấp năng lượng cho môi chất thực hiện các quá trình nhiệt lạnh.
- Van tiết lưu: giảm áp suất khi môi chất lạnh tiến về thiết bị bay hơi.

Ngoài 4 thiết bị chính trên, hệ thống còn có thể gồm bộ gia nhiệt, bộ phun ẩm, hệ thống phân bố không khí, hệ thống giảm ồn, lọc bụi, bộ điều chỉnh và theo dõi sự tự duy trì hoạt động, hệ thống nước làm mát giải nhiệt, ...



Chu trình lạnh 1 cấp

2. Hiệu quả của thiết bị ĐHKK

Hiệu quả của thiết bị ĐHKK được định lượng bằng hệ số hiệu quả năng lượng (Coefficient of Performance). Công thức tính toán COP của thiết bị ĐHKK:

$$COP = \frac{Q_0}{N} = \frac{\text{Năng suất lạnh ở thiết bị bay hơi } Q \text{ (kW)}}{\text{Điện năng cung cấp cho máy nén lạnh (kW)}}$$

Thiết bị có hệ số COP càng cao thì hiệu quả sử dụng năng lượng càng cao.

Tính toán COP của hệ thống ĐHKK có một chút khác biệt so với COP của thiết bị. Khi đó, giá trị N trở thành điện năng cung cấp cho toàn bộ các thiết bị sử dụng điện của hệ thống ĐHKK, bao gồm máy nén lạnh, quạt, bơm, ...

3. Phân loại hệ thống ĐHKK

Hệ thống ĐHKK được phân loại dựa trên các tiêu chí ứng với nhu cầu duy trì và kiểm soát các thông số nhiệt độ, độ ẩm, độ sạch của từng loại không gian khác nhau. Theo quy mô (diện tích) của không gian cần ĐHKK hệ thống được phân loại theo:

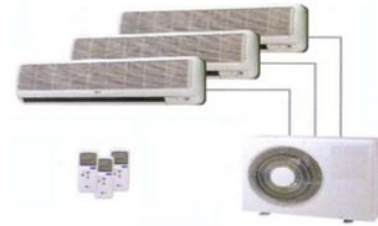
- Hệ thống ĐHKK cục bộ: thích hợp với các không gian, độc lập; gồm các loại phổ biến như: điều hòa cửa sổ, kiểu rời, kiểu ghép, kiểu tủ thổi trực tiếp, ...



ĐHKK dạng cửa sổ



ĐHKK kiểu rời



ĐHKK kiểu ghép



ĐHKK kiểu tủ thổi trực tiếp

- Hệ thống ĐHKK trung tâm: là lựa chọn tối ưu cho các không gian lớn như tòa nhà, văn phòng, khách sạn, phòng hội nghị, ...



Chiller giải nhiệt gió



Chiller giải nhiệt nước



ĐHKK trung tâm VRV/VRF

4. So sánh ưu nhược điểm của một số hệ thống ĐHKK

Tiêu chí	ĐHKK cục bộ	ĐHKK trung tâm	
		Chiller giải nhiệt gió	Chiller giải nhiệt nước
Phạm vi áp dụng	☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆
Chỉ số COP	☆☆	☆☆☆	☆☆☆☆
Chi phí đầu tư	☆	☆☆☆	☆☆☆☆
Dễ dàng lắp đặt	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆
Dễ dàng bảo trì, sửa chữa	☆☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆

5. Giải pháp: Sử dụng hệ thống chiller giải nhiệt gió hiệu suất cao cho tòa nhà văn phòng, khách sạn

Hệ thống ĐHKK trung tâm chiller đặc biệt phù hợp để sử dụng cho các tòa nhà văn phòng, khách sạn với thể tích không gian cần ĐHKK lớn. Với hiện trạng diện tích lắp đặt hạn hẹp và yêu cầu không can thiệp vào cơ sở hạ tầng sẵn có của chủ đầu tư, giải pháp sử dụng chiller giải nhiệt gió hiệu suất cao lắp đặt trên tầng mái của công trình được lựa chọn để thay thế hệ thống ĐHKK cũ làm việc kém hiệu quả.



Hệ thống chiller cũ



Hệ thống chiller mới

Bảng so sánh COP của 2 hệ thống chiller giải nhiệt gió cũ và mới

Hệ thống	COP	% COP gia tăng (so với chiller cũ)
Chiller cũ	2,2	67%
Chiller mới	3,67	

Đánh giá COP được thực hiện ở điều kiện nhiệt độ nước lạnh hồi về khoảng 8°C - 12°C, nhiệt độ bên ngoài khoảng 31°C – 35°C.

Bảng phân tích chi phí và lợi ích của giải pháp

Thông số	Đơn vị	Chiller cũ	Chiller mới
Điện năng tiêu thụ	(kWh/ngày)	2121	1.686
Điện năng tiết kiệm một ngày	(kWh/ ngày)	435	
Tỉ lệ tiết kiệm	%	20,5%	
Điện năng tiết kiệm một năm	kWh/năm	158.775	
Chi phí tiết kiệm	Triệu VND/năm	416,78	
Chi phí đầu tư chiller mới	Triệu VND	2.790	
Thời gian hoàn vốn	năm	6,7	

