

PHÂN TÍCH, ĐÁNH GIÁ TIỀM NĂNG ỨNG DỤNG CHILLER HEATPUMP ĐỂ CẤP NƯỚC NÓNG CHO CÁC LOẠI HÌNH CÔNG TRÌNH TRONG ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU VIỆT NAM

ANALYSIS AND EVALUATION OF CHILLER HEATPUMP POTENTIAL APPLICATION FOR SUPPLYING HOT WATER TO TYPES OF CONSTRUCTION IN VIETNAMESE CLIMATE CONDITIONS

Nguyễn Huy Tiên

*Bộ môn Vi khí hậu - MTXD, Khoa Kỹ thuật Môi trường, Trường Đại học Xây dựng
(Department of Building services and Built Environment, Faculty of Environmental Engineering, NUCE)*

Tóm tắt: Với mục đích tiết kiệm điện năng tiêu thụ cho hệ thống cấp nước nóng, chiller heatpump ngày càng được sử dụng nhiều để thu hồi nhiệt cho cấp nước nóng. Tuy nhiên, nhu cầu sử dụng điều hòa làm mát và nhu cầu sử dụng nước nóng lại không đồng thời về mặt thời gian. Do vậy, để có thể áp dụng chiller heatpump thu hồi nhiệt cho cấp nước nóng cần phải có đánh giá sự phù hợp với loại hình công trình và điều kiện khí hậu xây dựng.

Từ khóa: Áp dụng chiller heatpump để cấp nước nóng

Summary: In order to save electricity consumed for hot water supply system, chiller heatpumps are increasingly used to recover heat for hot water supply. However, the demand for air conditioners and that for hot water are not contemporaneous. Therefore, to be able to apply heat recovery chiller heatpumps for hot water supply, it is necessary to assess the suitability of chiller heatpumps with the type of construction and climatic conditions.

Keywords: Apply chiller heatpumps to supplying hot water

1. Đặt vấn đề

Để đối phó với một cuộc khủng hoảng năng lượng và cấm vận dầu mỏ, trong những năm 1970 các kỹ sư thiết kế đã quan tâm đến việc thu hồi nhiệt từ thiết bị ngưng tụ của máy water chiller, để sử dụng cho các mục đích khác. Nhưng đến những năm 1980 - 1990 là thời kỳ xây dựng bùng nổ, mối quan tâm về năng lượng ít được chú trọng, do đó thu hồi nhiệt được áp dụng ít hơn.

Khi chi phí năng lượng tăng trở lại, nhận thức về môi trường đã được đặt lên hàng đầu, việc thu hồi nhiệt từ thiết bị ngưng tụ trong hệ thống điều hòa ngày càng được quan tâm.

Theo thống kê tại Mỹ, năng lượng tiêu thụ để vận hành các tòa nhà chiếm tới 40% tổng mức tiêu thụ năng lượng của Hoa Kỳ, trong đó 43% năng lượng tiêu thụ trong các tòa nhà thương mại và cho hệ thống cấp nước nóng. Nếu năng lượng cung cấp cho các tòa nhà được sử dụng hiệu quả hơn, thì có thể giảm được mức tiêu thụ năng lượng. Do vậy, việc thu hồi nhiệt trong các hệ thống điều hòa không khí cho mục đích cấp nước nóng là phương pháp sử dụng hiệu quả năng lượng hơn, giảm tiêu thụ năng lượng trong các tòa nhà.

Trước đây trong các hệ thống cung cấp nước nóng, nước nóng được gia nhiệt bằng cách sử dụng nhiên liệu hóa thạch như khí đốt, than, dầu... sau này thêm nồi hơi sử dụng năng lượng điện. Khi sử dụng nồi hơi dùng nhiên liệu hóa thạch cho việc làm nóng nước, hiệu suất có thể đạt tới 90%, nồi hơi điện có thể đạt tới hiệu suất 100%. Như vậy, chỉ số sử dụng năng lượng hiệu quả (COP) cho sản xuất nước nóng chỉ có thể đạt từ $0,90 \div 1,0$.

Không giống như quá trình sinh nhiệt từ sử dụng nhiên liệu hóa thạch hoặc sử dụng điện năng, thu hồi nhiệt thừa trong hệ thống điều hòa không khí có thể mang lại hiệu suất cao hơn 100%. Trên thực tế, trong hệ thống điều hòa không khí có thu hồi nhiệt và làm lạnh, tổng chỉ số hiệu quả sử dụng năng lượng COP có thể đạt tới hơn 5,0.

Với những lo ngại ngày càng tăng về chi phí năng lượng, tiêu thụ năng lượng ngày càng nhiều,

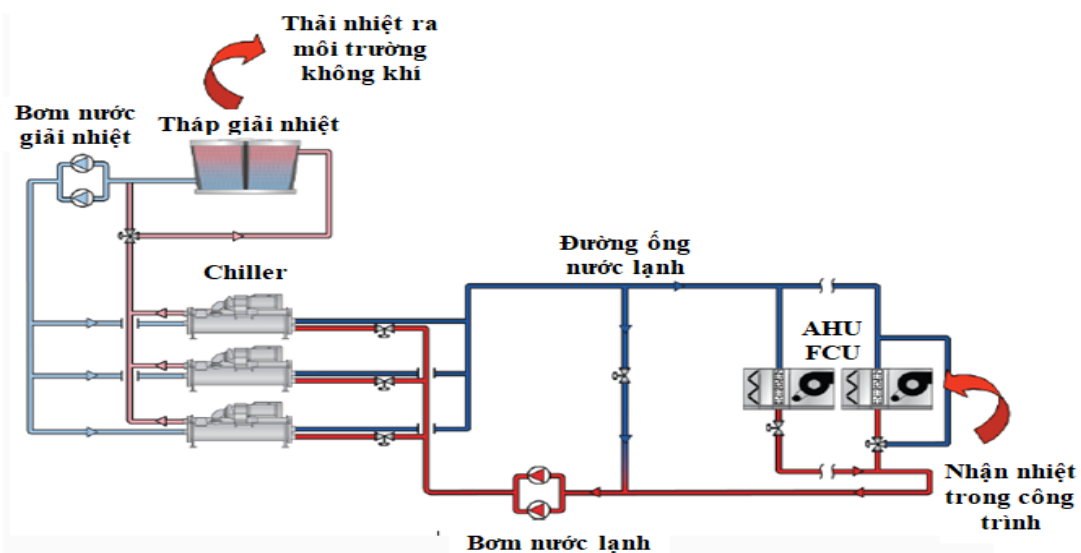
sẽ tác động đến nền kinh tế và môi trường. Việc thu hồi nhiệt trong hệ thống điều hòa không khí ngoài việc giảm năng lượng tiêu thụ, tăng chỉ số hiệu quả sử dụng năng lượng, giảm chi phí vận hành còn góp phần giảm phát thải khí nhà kính, bảo vệ môi trường và phát triển theo hướng bền vững.

Với mục đích đó, water chiller heatpump được ứng dụng trong hệ thống điều hòa không khí để thu hồi nguồn nhiệt thừa, sử dụng cho cấp nước nóng, tiết kiệm chi phí năng lượng.

Tuy nhiên, không phải bất kỳ công trình nào cũng phù hợp để có thể ứng dụng water chiller heatpump để cấp nước nóng theo nhu cầu sử dụng. Do vậy cần phải thực hiện nghiên cứu, đánh giá sự phù hợp việc ứng dụng chiller heatpump để cấp nước nóng cho các loại hình công trình trong điều kiện khí hậu Việt Nam.

2. Hệ thống điều hòa không khí sử dụng water chiller

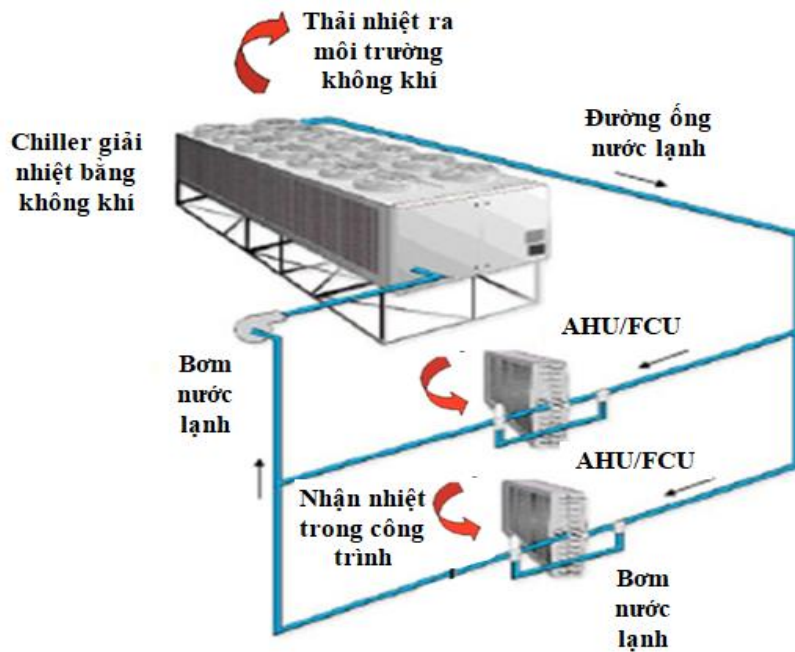
Trong hệ thống điều hòa không khí sử dụng water chiller, nước sau khi làm lạnh được cấp nước lạnh tới các bộ xử lý nhiệt ẩm để xử lý nhiệt thừa và ẩm thừa trong công trình theo yêu cầu thiết kế để đảm bảo điều kiện tiện nghi, tạo môi trường phù hợp với con người hoặc công nghệ. Hệ thống điều hòa không khí sử dụng chiller có thể dùng chiller giải nhiệt ngưng tụ bằng không khí hoặc bằng nước.



Hình 1. Nhiệt thừa thải ra môi trường trong hệ thống điều hòa không khí sử dụng water chiller giải nhiệt bằng nước

Hệ thống điều hòa không khí sử dụng chiller giải nhiệt bằng nước, nước trong bình bay được làm lạnh xuống nhiệt độ từ 5-7°C. Sau khi được làm lạnh nước sẽ được bơm nước lạnh cấp tới các thiết bị xử lý nhiệt ẩm. Tại thiết bị xử lý nhiệt ẩm (FCU, AHU, PAU...), nước trao đổi nhiệt với không khí trong phòng và nhận nhiệt từ không khí sẽ nóng, không khí nhường nhiệt và được làm mát. Nước lạnh sau khi nhận nhiệt có nhiệt độ cao (12-14°C) sẽ quay trở về bình bay hơi, tại đây môi chất lạnh sẽ bay hơi làm lạnh nước. Sau khi làm lạnh nước môi chất lạnh được máy nén hút, nén và đẩy sang bình ngưng tụ. tại bình ngưng tụ môi chất lạnh có nhiệt độ cao sẽ trao đổi nhiệt với nước làm mát để ngưng tụ hạ nhiệt độ. Nước giải nhiệt tại bình ngưng tụ sau khi nhận nhiệt sẽ được bơm nước giải nhiệt dẫn tới tháp giải nhiệt. Tại tháp giải nhiệt, nước có nhiệt độ cao sẽ được làm mát bằng không khí, không khí nhận nhiệt nóng lên và đi ra ngoài môi trường.

Với hệ thống điều hòa không khí sử dụng chiller giải nhiệt bằng không khí, khác với chiller giải nhiệt bằng nước là dùng không khí xung quanh để giải nhiệt ngưng tụ, do vậy mà trong hệ thống điều hòa không khí này không có bơm nước giải nhiệt và tháp làm mát.

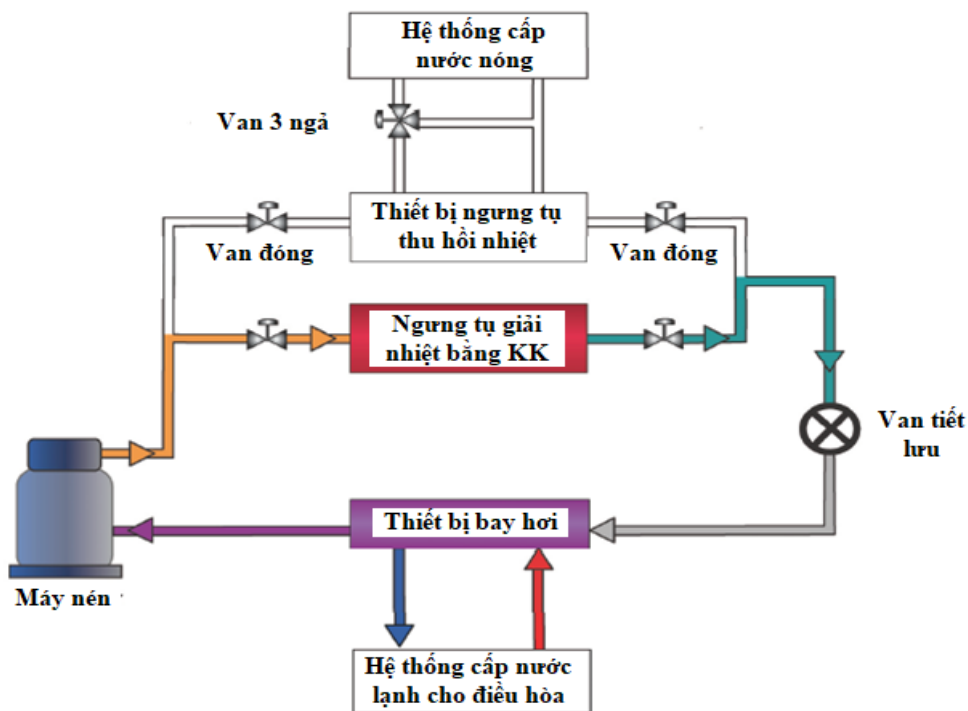


Hình 2. Nhiệt thừa thải ra môi trường trong hệ thống điều hòa không khí sử dụng water chiller giải nhiệt bằng không khí

Như vậy, trong hệ thống điều hòa không khí thông thường, lượng nhiệt thừa bên trong công trình không được sử dụng lại mà thải ra ngoài môi trường, không những gây lãng phí, mà còn gây ảnh hưởng đến các công trình lân cận, ảnh hưởng đến môi trường không khí xung quanh.

Chính vì vậy, các nhà sản xuất điều hòa không khí đã sản xuất ra water chiller heatpump, với mục đích tu hồi lượng nhiệt thừa trong các công trình để làm nóng nước, cung cấp cho các mục đích sử dụng khác nhau, giảm chi phí vận hành. Trong bối cảnh nguồn nhiên liệu hóa thạch ngày càng cạn kiệt, giá thành điện năng ngày càng tăng cao, năng lượng tái tạo ngày càng được khuyến khích sử dụng và đầu tư, thì việc tận dụng lượng nhiệt này càng có nhiều ý nghĩa hơn bao giờ hết.

3. Thu hồi nhiệt trong hệ thống điều hòa không khí

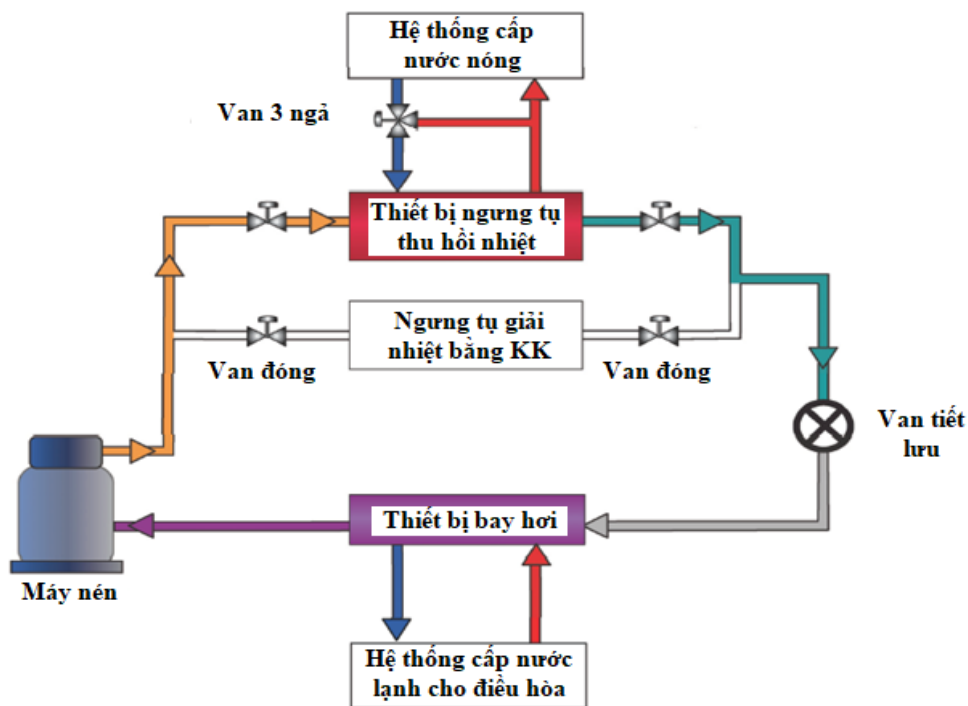


Hình 3. Sơ đồ chiller giải nhiệt bằng không khí làm việc ở chế độ chỉ làm lạnh nước

Để thu hồi nhiệt đối với chiller giải nhiệt bằng không khí, chiller được cấu tạo hai dàn ngưng tụ, một dàn sử dụng cho chế độ làm việc chỉ làm lạnh nước, một dàn sử dụng cho chế độ hoạt động đồng thời cả làm lạnh nước và thu hồi nhiệt.

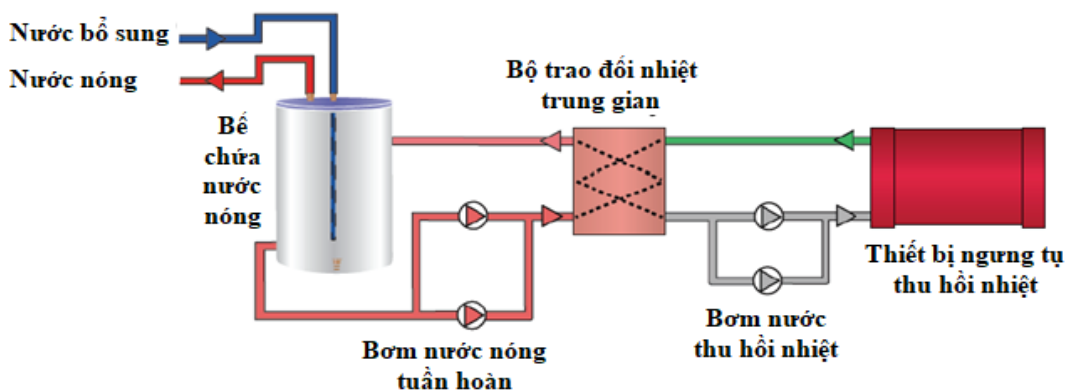
Khi chiller đang hoạt động ở chế độ thu hồi nhiệt, chiller sử dụng thiết bị thu hồi nhiệt để giải nhiệt ngưng tụ. Khi chiller làm việc, nhiệt độ nước lạnh ra khỏi chiller luôn được duy trì và khống chế theo nhiệt độ đã cài đặt, để đảm bảo được như vậy, nhiệt độ nước nóng ở thiết bị thu hồi nhiệt luôn phải được khống chế để đảm bảo điều kiện giải nhiệt theo tải lạnh yêu cầu của công trình. Nếu nhu cầu về sử dụng nước nóng giảm xuống, lượng nhiệt thu hồi giảm xuống dưới mức yêu cầu của hệ thống, chiller sẽ tự động chuyển về chế độ làm việc chỉ làm lạnh nước cho điều hòa không khí, hoạt động như một máy chiller giải nhiệt bằng không khí thông thường.

Thiết bị ngưng tụ thu hồi nhiệt có thể thu hồi 100% tổng lượng nhiệt thải ra từ thiết bị ngưng tụ trong hệ thống điều hòa không khí dùng cho cấp nước nóng. Nhiệt độ nước ra khỏi thiết bị thu hồi nhiệt có thể đạt tới nhiệt độ tối đa là 55°C trong điều kiện hệ thống làm việc ổn định.



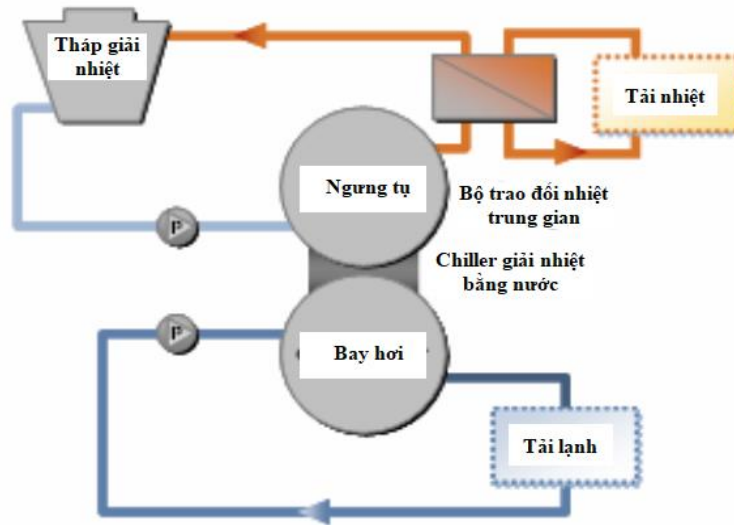
Hình 4. Sơ đồ chiller giải nhiệt bằng không khí làm việc ở chế độ thu hồi nhiệt

Để đảm bảo chất lượng nước nóng dùng cho sinh hoạt không bị nhiễm bẩn, đồng thời để bảo vệ thiết bị ngưng tụ, nước nóng sử dụng không cấp trực tiếp vào thiết bị ngưng tụ thu hồi nhiệt, mà thực hiện trao đổi nhiệt thông qua bộ trao đổi nhiệt trung gian (HE - Heat Exchanger).



Hình 5. Sơ đồ thu hồi nhiệt ngưng tụ sử dụng cho cấp nước nóng

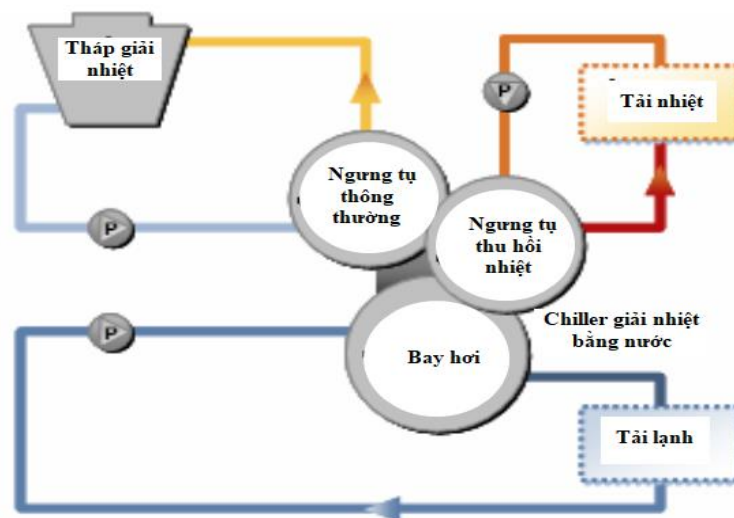
Để thu hồi nhiệt đối với chiller giải nhiệt bằng nước, với chiller tiêu chuẩn chỉ có một bình ngưng tụ, hệ thống phải lắp đặt đồng thời cả tháp giải nhiệt và bộ trao đổi nhiệt trung gian. Khi nhu cầu tải nhiệt thu hồi thấp hoặc không có, thì sử dụng tháp giải nhiệt để giải nhiệt bình ngưng tụ, khi tải nhiệt thu hồi lớn thì bộ trao đổi nhiệt trung gian sẽ đảm nhiệm vai trò của tháp giải nhiệt.



Hình 6. Sơ đồ thu hồi nhiệt ngưng tụ chiller tiêu chuẩn

Với chiller thu hồi nhiệt có bình ngưng kép, một bình ngưng đóng vai trò thu hồi nhiệt, một bình ngưng được làm mát bằng tháp giải nhiệt. Khi hệ thống chạy chế độ thu hồi nhiệt, bình ngưng tụ thu hồi nhiệt có nhiệm vụ như tháp giải nhiệt, khi không có nhu cầu thu hồi nhiệt, tháp giải nhiệt sẽ đóng vai trò giải nhiệt cho bình ngưng tụ.

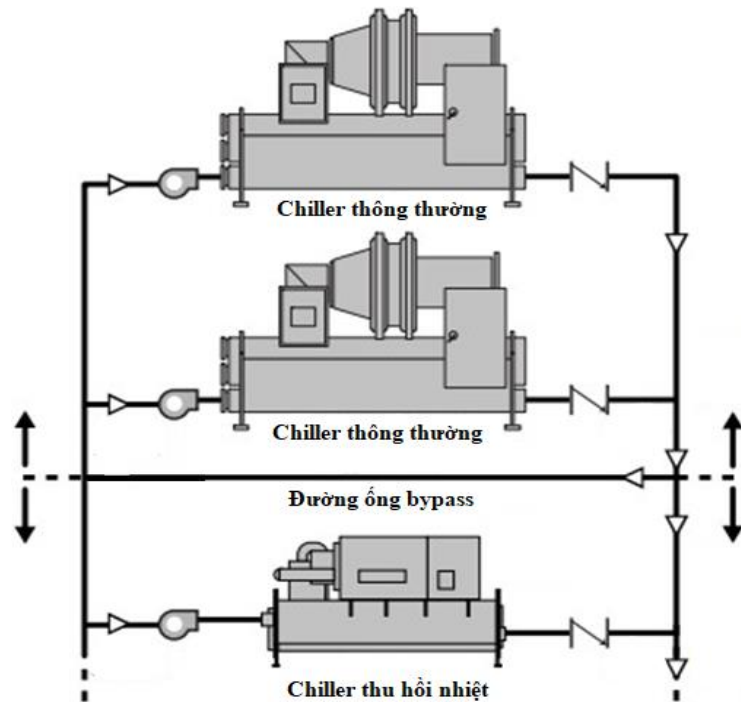
Trong hệ thống điều hòa không khí sử dụng nhiều chiller, các chiller được lắp đặt song song nhau, với cấu hình như vậy chiller thu hồi nhiệt vẫn chạy như chiller thông thường, nghĩa là lượng nhiệt thu hồi phụ thuộc vào tải lạnh mà chiller đó cung cấp. Với cấu hình như vậy chiller thu hồi nhiệt không được ưu tiên chạy trước và không ưu tiên chạy chế độ đầy tải để có thể thu hồi được lượng nhiệt lớn nhất, nước nóng ra khỏi bình ngưng có nhiệt độ không cao nhất. Việc lắp đặt cấu hình như vậy, chỉ phù hợp dùng để gia nhiệt nước trước khi cấp vào vào thiết bị đun nước nóng.



Hình 7. Sơ đồ thu hồi nhiệt ngưng tụ chiller bình ngưng kép

Để khắc phục nhược điểm đó, theo *Trane applications manual, Waterside Heat Recovery in HVAC Systems* đã giới thiệu 2 cấu hình hệ thống thường được áp dụng trong thu hồi nhiệt, đó là cấu hình Tải ưu tiên (*Preferential*) và cấu hình Dòng phụ (*sidestream*).

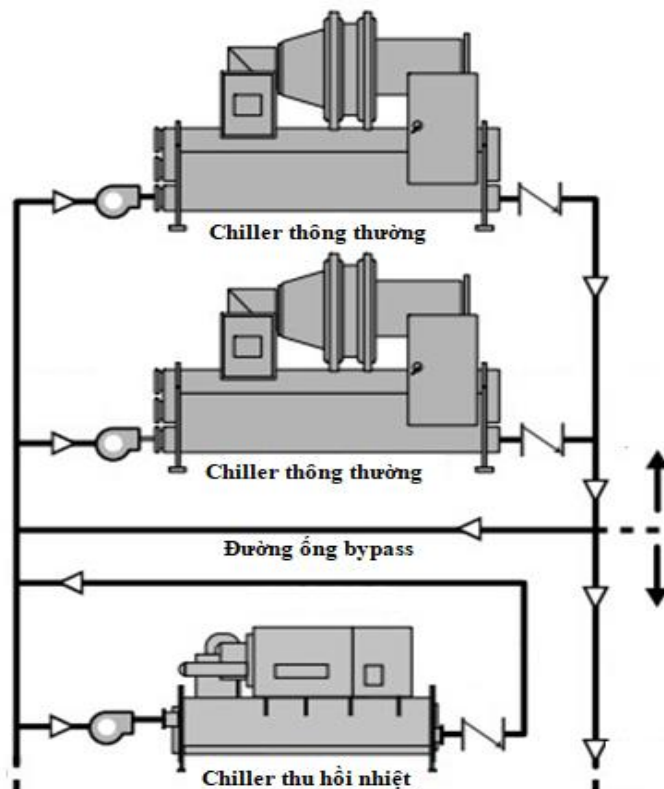
- *Cấu hình Tải ưu tiên*



Hình 8. Sơ đồ thu hồi nhiệt cấu hình Tải ưu tiên

Trong cấu hình Tải ưu tiên, chiller thu hồi nhiệt vẫn lắp song với chiller thông thường, nhưng được lắp đặt ở phía sau đường ống bypass. Với vị trí lắp đặt như vậy, chiller thu hồi nhiệt luôn được ưu tiên hoạt động trước, nước hồi về luôn có nhiệt độ nước cao nhất. Do đó, khi hoạt động chillê heatpump thu hồi được lượng nhiệt nhiều nhất, không làm giảm nhiệt độ nước quay trở lại các chiller khác.

- *Cấu hình Dòng phụ*



Hình 9. Sơ đồ thu hồi nhiệt cấu hình Dòng phụ

Trong cấu hình Dòng phụ, chiller thu hồi nhiệt lắp song song với với được ống nước lạnh hồi về cụm chiller. Với vị trí lắp đặt như vậy, chiller thu hồi nhiệt luôn được ưu tiên hoạt động trước, nước hồi về luôn có nhiệt độ cao nhất. Khi chiller thu hồi nhiệt vận hành, phần nước hồi về được phân thành 2 nhánh, nhánh đi qua chiller thu hồi nhiệt sẽ được làm lạnh và thu hồi nhiệt, sau đó quay trở lại hòa trộn với nhánh ống nước lạnh hồi còn lại, trước khi về các chiller thông thường. Cấu hình này làm giảm nhiệt độ nước quay trở lại các chiller khác.

Lợi thế của cấu hình Dòng phụ là chiller hồi nhiệt không cần sản xuất ra nước lạnh có nhiệt độ theo thiết kế, do vậy nó có thể tạo ra nhiệt độ nước theo yêu cầu tải nhiệt cần thiết.

4. Quy định và điều kiện áp dụng thu hồi nhiệt trong điều hòa không khí

Để có thể thực hiện thu hồi nhiệt trong điều hòa không khí để phục vụ cho cấp nước nóng, khi lựa chọn áp dụng phải căn cứ theo các điều kiện sau:

- Trong công trình phải có đồng thời cả nhu cầu về làm mát và nhu cầu về nước nóng.
- Chọn cấu hình hệ thống phù hợp, để có thể thu hồi được lượng nhiệt phù hợp với yêu cầu.

Để đảm bảo hiệu quả thu hồi nhiệt, theo *ASHRAE 90.1-2004. Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings* khuyến cáo chỉ lựa chọn áp dụng theo các điều kiện sau đây:

- Công trình vận hành 24h/ngày
- Tổng tải lạnh của hệ thống điều hòa không khí lớn hơn 1760kW
- Tổng tải nhiệt cấp cho hệ thống nước nóng lớn hơn 290 kW

Như vậy, hệ thống điều hòa không khí thu hồi nhiệt chỉ có thể áp dụng đối với điều kiện khí hậu mà tại đó cùng một thời điểm sử dụng mà công trình có cả nhu cầu về điều hòa không khí làm mát, cả về nhu cầu sử dụng nước nóng, đây là điều kiện tiên quyết khi áp dụng.

▪ Đặc điểm khí hậu Việt Nam

Việt Nam thuộc vùng khí hậu nhiệt đới ẩm, gió mùa. Lãnh thổ được chia làm 2 miền Bắc và Nam với khí hậu khác biệt: Khí hậu miền Bắc (từ đèo Hải Vân trở ra phía Bắc), khí hậu miền Nam (từ đèo Hải Vân trở vào phía Nam).

Khí hậu miền Bắc bao gồm 3 vùng:

Vùng IA: Khí hậu núi Tây bắc và Trường sơn: Vùng này có mùa Đông lạnh, nhiệt độ thấp nhất có thể xuống dưới 0°C. Mùa hè thời tiết khô nóng, nhiệt độ cao nhất có thể trên 40°C.

Vùng IB - Khí hậu núi Đông Bắc và Việt Bắc: Đây là vùng có mùa Đông lạnh nhất, nhiệt độ thấp có thể xuống dưới 0°C, có khả năng xuất hiện băng giá, mưa tuyết ở núi cao. Mùa Hè ít nóng hơn so với đồng bằng, nhưng ở các thung lũng thấp nhiệt độ cao nhất có thể trên 40°C.

Vùng IC - Khí hậu đồng bằng Bắc Bộ: Vùng này có mùa Đông lạnh nhưng gần biển nên ít lạnh hơn vùng IB. Nhiệt độ thấp nhất ít có khả năng xuống dưới 0°C ở phía Bắc và 5°C phía Nam. Mùa Hè nhiệt độ cao nhất có thể đạt tới 40°C.

Vùng ID – Khí hậu Nam Bắc bộ và Bắc Trung bộ: Nhiệt độ cao nhất về mùa Hè có thể lên đến 43°C do ảnh hưởng trực tiếp của thời tiết khô nóng. Trong vùng này chống nóng là quan trọng nhưng cũng cần che chắn gió lạnh về mùa Đông.

Khí hậu miền Nam bao gồm 3 vùng:

Vùng IIA - Khí hậu duyên hải Nam Trung Bộ: Khí hậu là nhiệt đới, gió mùa, không có mùa Đông lạnh. Nhiệt độ thấp nhất thường không dưới 10°C. Nhiệt độ cao nhất có thể vượt 40°C. Trong vùng không cần chống lạnh.

Vùng IIB - Khí hậu Tây nguyên: Khí hậu vùng núi, nhiệt đới, phía bắc mùa Đông có ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc, mức độ lạnh phụ thuộc độ cao địa hình. Dưới vành đai núi thấp, mùa Hè nóng, khu vực thung lũng nhiệt độ cao nhất có thể tới 40°C. Yêu cầu chủ yếu ở đây là

chống nóng.

Vùng IIC – Khí hậu Nam Bộ: Hàng năm chỉ có mùa khô và mùa mưa, yêu cầu chủ yếu ở đây là chống nóng.

Như vậy, khí hậu miền Bắc yêu cầu chống nóng về mùa Hè, chống lạnh về mùa Đông, khí hậu miền Nam chủ là chống nóng, không yêu cầu chống lạnh.

- *Nhu cầu sử dụng nước nóng trong các công trình dân dụng*

Trong các công trình dân dụng như khách sạn, bệnh viện, văn phòng, trung tâm thương mại, chung cư... nhu cầu sử dụng nước nóng chủ yếu phục vụ cho bể bơi, tắm, giặt là, chế biến thực phẩm.

Khách sạn, bệnh viện: Nhu cầu sử dụng nước nóng rất lớn, nước nóng ngoài mục đích phục vụ cho sinh hoạt còn sử dụng cho giặt là, bể bơi và chế biến thực phẩm. Do vậy mà nhu cầu sử dụng nước nóng cho loại hình công trình này là rất lớn và trong suốt thời gian hoạt động.

Trung tâm thương mại: Nước nóng chủ yếu phục vụ cho chế biến thực phẩm và tắm rửa cho một số nhân viên các gian hàng đặc thù như chế biến thực phẩm, ẩm thực. Nhu cầu sử dụng nước nóng của loại hình công trình này so với khách sạn và bệnh viện thấp hơn nhiều.

Chung cư: Nước nóng phục vụ cho sinh hoạt, tắm giặt. Mùa Hè thời tiết nóng, nhu cầu sử dụng nước nóng là rất thấp. Nhu cầu nước nóng tăng dần vào các mùa chuyển tiếp (mùa Thu và mùa Xuân), lớn nhất vào mùa Đông .

Văn phòng: Loại hình công trình nhu cầu sử dụng nước nóng là thấp nhất, đôi khi không có.

5. Đánh giá tiềm năng ứng dụng chiller heatpump trong điều kiện khí hậu Việt Nam

- *Đặc điểm tải nhiệt trong các loại hình công trình*

Qua tham khảo kết quả tính toán nhiệt khí thiết kế đồ án đồ án tốt nghiệp về điều hòa không khí, của sinh viên ngành Hệ thống kỹ thuật trong công trình, trường Đại học Xây dựng, tải nhiệt bên trong công trình có đặc điểm như sau:

Với điều kiện khí hậu miền Nam, tất cả các loại hình công trình nêu trên, cả 2 mùa Đông và Hè công trình đều có nhiệt thừa khá lớn, đều có nhu điều hòa làm mát.

Với điều kiện khí hậu miền Bắc, tải nhiệt bên trong công trình phụ thuộc vào chức năng của không gian trong công trình.

Các phòng nghỉ khách sạn, phòng bệnh nhân bệnh viện: Về mùa Đông, lượng nhiệt thừa bên trong công trình hầu hết đều âm, nhu cầu sử dụng điều hòa làm mát không có, mà ngược lại cần phải sưởi ấm. Về mùa Hè nhiệt thừa bên trong công trình lớn, nhu cầu về điều hòa làm mát cao.

Khu vực chức năng nhà hàng, trung tâm thương mại, văn phòng: Cả 2 mùa Đông và mùa Hè lượng nhiệt thừa bên trong công trình đều lớn, đều có nhu sử dụng điều hòa làm mát. Tuy nhiên, nhu cầu làm mát về mùa Đông thấp hơn nhiều về mùa Hè.

Chung cư: Nhu cầu tải nhiệt của căn hộ chung cư tương tự đối với phòng nghỉ khách sạn, nghĩa là về mùa Đông nhu có cầu sưởi ấm, về mùa Hè nhu cầu về làm mát cao.

Từ đặc điểm tải nhiệt trong công trình nêu trên, với điều kiện khí hậu miền Nam cả 2 mùa Đông và mùa Hè lượng nhiệt thừa trong công trình có thể thu hồi đều lớn. Với khí hậu miền Bắc thì mùa Hè lượng nhiệt thừa trong công trình có thể thu hồi rất lớn, nhưng về mùa Đông lượng nhiệt có thể thu hồi giữa các loại hình công trình và không gian chức năng rất khác nhau.

- *Đánh giá tiềm năng ứng dụng chiller heatpump thu hồi nhiệt*

Qua phân tích tải nhiệt của các loại hình công trình theo vùng khí hậu cho thấy:

Đối với điều kiện khí hậu miền Nam, tất cả các loại hình công trình dân dụng có nhu cầu làm mát, đều có tiềm năng thu hồi nhiệt sử dụng cho việc cấp nước nóng cho cả 2 mùa Đông và mùa Hè.

Đối với khí hậu miền Bắc, về mùa Hè tất cả các loại hình công trình dân dụng có nhu cầu làm mát, đều có tiềm năng thu hồi nhiệt sử dụng cho việc cấp nước nóng. Về mùa Đông chỉ các công trình, khu vực trung tâm thương mại, nhà hàng, văn phòng mới có thể thu hồi nhiệt.

Qua phân tích trên, có thể đánh giá về tiềm năng ứng dụng chiller heatpump để thu hồi nhiệt dùng cho cấp nước nóng như sau:

Đối với điều kiện thời tiết khí miền Nam, tất cả các loại hình công trình sử dụng điều hòa không khí đều có tiềm năng ứng dụng chiller heatpump để thu hồi nhiệt dùng cho cấp nước nóng, do lượng nhiệt thu hồi và nhu cầu sử dụng nước nóng tương đối ổn định

Đối với điều kiện thời tiết miền Bắc:

- Các loại hình công trình bệnh viện, khách sạn có tiềm năng áp dụng chiller heatpump để thu hồi nhiệt, do nhu cầu sử dụng nước nóng ổn định quanh năm. Về mùa Đông nguồn nhiệt thu hồi thấp có thể phải sử dụng thêm thiết bị gia nhiệt.
- Với loại hình công trình văn phòng tiềm năng thu hồi nhiệt là có nhưng không hiệu quả do nhu cầu sử dụng nước nóng là rất thấp.
- Với loại hình công trình chung cư, do nhu cầu về điều hòa làm mát và nhu cầu nước nóng không cùng thời điểm hoạt động. Do vậy không phù hợp với việc ứng dụng chiller heatpump thu hồi nhiệt.
- Với loại hình công trình chung cư kết hợp trung tâm thương mại, nhiệt thừa về mùa lạnh khối thương mại vẫn lớn, nhu cầu nước nóng khối căn hộ lớn. Do vậy tiềm năng ứng dụng thu hồi nhiệt là rất khả quan, thu hồi nhiệt khối thương mại dùng cho cấp nước nóng khu căn hộ.

Như vậy, hiệu quả sử dụng năng lượng của việc thu hồi nhiệt là rất lớn, nhưng để áp dụng cần phải đánh giá dựa trên chức năng công trình và điều kiện khí hậu của địa điểm xây dựng, có như vậy việc ứng dụng mới thực sự hiệu quả, tiết kiệm chi phí đầu tư xây dựng và chi phí vận hành.

6. Kết luận

Tiềm năng áp dụng chiller heatpump thu hồi nhiệt đối với khí hậu miền Nam Việt Nam là rất lớn, phù hợp với tất cả các loại hình công trình. Với khí hậu miền Bắc, áp dụng chiller heatpump thu hồi nhiệt chỉ phù hợp với loại hình công trình khách sạn, bệnh viện và công trình hỗn hợp chung cư kết hợp trung tâm thương mại.

Hiện nay ở Việt Nam chưa có nghiên cứu đánh giá về hiệu quả đầu tư, sử dụng hệ thống điều hòa không khí thu hồi nhiệt phù hợp đối với quy mô công trình, do vậy có thể áp dụng Tiêu chuẩn ASHRAE 90.1 khi thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. QCVN 02:2009/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng
2. 2012 Ashrae handbook heating, ventilating, and air conditioning, Systems and equipment
3. ASHRAE 90.1-2004, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings
4. Carrier Turn to experts, Heat recovery from chilled water systems, Applications for Heat Reclaim Chillers, 2009
5. Carrier Turn to experts, Commercial HVAC chiller equipment, Technical Development Program, 2009
6. Carrier Turn to experts, Heat recovery from air-cooled chillers, Applications for Heat Reclaim Chillers, 2009
7. Jing Jia, Introduction of Heat Recovery Chiller Control and Water System Design, HVAC Technologies for Energy Efficiency, Vol. IV-6-2. Proceedings of the Sixth International Conference for Enhanced Building Operations, Shenzhen, China, November 6 - 9, 2006
8. Trane Engineers newsletter, water-side heat recovery Everything old is new again, volume 36-1.