SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TÊN ĐƠN VỊ: Trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Thành phố Hồ Chí Minh

SÁNG KIẾN KINH NGHIỆM

Tên Sáng kiến:

THIẾT BỊ LỌC NƯỚC NGƯNG TỪ MÁY LẠNH HAI CỤC THÀNH NƯỚC UỐNG CHO VĂN PHÒNG

Tên người viết sáng kiến: Hoàng Văn Viết

Chức vụ: Phó Trưởng khoa

Đơn vị công tác: Khoa Công nghệ Nhiệt Lạnh, trường Cao đẳng Lý Tự Trọng Tp.HCM.

1. GIỚI THIỆU

Sử dụng nước hiệu quả và tiết kiệm không những có tác đông bảo vệ môi trường mà còn tạo hiệu ứng tích cực cho những người xung quanh. Thực trạng cho thấy nhu cầu sử dụng nước sạch, nước tinh khiết đang ngày càng cấp thiết với mọi người khi môi trường nước bị ô nhiễm nặng nề, các hệ thống lọc nước công nghệ cao đang hoạt động rất vất vả với kinh phí lớn hơn so với trước đây. Tại các văn phòng làm việc, nơi có khá đông những nhân viên làm việc đang rất cần những nguồn nước tinh khiết để giải tỏa cơn khát và làm việc hiệu quả hơn trong khi những bình nước uống vốn sẵn có trong phòng đôi khi bị cạn và chưa thể cung ứng ngay được. Việc thu hồi nguồn nước tồn tại dưới dạng không khí ẩm trong phòng thông qua máy lạnh để làm nước tinh khiết uống liền vừa giúp đáp ứng một phần nhu cầu về nước uống vừa giúp tiết kiệm chi phí và hơn hết là chung tay bảo vệ môi trường.

Không chỉ vậy, đa số các dàn lạnh trong phòng làm việc hiện nay được lắp tại các mặt tường, mặt kính hướng ra bên ngoài môi trường và phải đục lỗ để nước ngưng dễ dàng được thoát ra bên ngoài, điều này khiến việc lắp đặt dàn lạnh không được linh động và thiếu thẩm mỹ. Nếu lắp dàn lạnh tại những mặt tường hay mặt kính không hướng ra bên ngoài, đường nước ngưng phải đi trên trần giả, ta bắt buộc phải sử dụng thiết bị bơm nước ngưng. Như vậy chi phí sẽ tăng lên, và chỉ đáp ứng được mục đích thoát nước ngưng.

Để giải quyết thực trạng nêu trên, tác giả đề xuất giải pháp khai thác nguồn nước ngưng từ máy lạnh hai cục, thông qua hệ thống lọc đơn giản để tạo thành nước uống tinh khiết cho

nhân viên văn phòng và hơn nữa giúp dàn lạnh có thể lắp đặt ở linh hoạt và có thẩm mỹ ở bất kỳ vị trí nào trong phòng mà không không ảnh hưởng đến quá trình thoát nước ngưng từ dàn lạnh.

2. GIẢI PHÁP

2.1. Tính toán sơ bộ lượng nước ngưng từ máy lạnh 1 Hp

Trong văn phòng làm việc với cường độ bình thường, để tạo ra môi trường làm việc tiện nghi, trung bình từ 12 m^2 đến 15 m^2 diện tích mặt sàn chúng ta cần sử dụng một máy lạnh có công suất 1 Hp. Tất nhiên, với những diện tích rộng và rất rộng, để hạn chế diện tích lắp đặt máy, chủ đầu tư có thể cho lắp đặt những máy lạnh có công suất lớn hơn 1 Hp. Thực tế nhiều văn phòng có diện tích hẹp, chỉ cần sử dụng một vài máy lạnh 1 Hp là đủ. Vì vậy trong tính toán sơ bộ của mình, tác giả sẽ sử dụng máy lạnh 2 cục (cụm) có công suất 1 Hp, do đó đối với máy lạnh có công suất cao hơn, ta có thể tỉ lệ thuận công suất để ra được lượng nước ngưng mà máy lạnh thải ra.

Giả sử thiết bị lọc nước được sử dụng tại Thành phố Hồ Chí Minh, nơi có nhiệt độ và độ ẩm trung bình trong năm lần lượt là 27^{o}C, 80%. Để tính toán lượng nước ngưng của dàn lạnh ta sử dụng các công thức sau [1]:

- Phân áp suất hơi nước bão hòa trong không khí ẩm:

$$P_b = \exp\left[12 - \frac{4026,42}{235,5 + t}\right] \quad (b\text{ar}) \qquad (1)$$

- Độ chứa hơi của không khí ẩm:

$$d = 0.622\frac{P_b.\varphi}{0,98 - P_b.\varphi} \quad \left(\frac{kga}{kgkkk}\right) \qquad (2)$$

Giả định:

+ Không khí ẩm trước khi vào dàn lạnh có nhiệt độ t_A = 27^{o}C, độ ẩm φ_A = 80%;

+ Không khí ẩm sau khi ra khỏi dàn lạnh có nhiệt độ t_B = 20^{o}C, độ ẩm φ_B = 100%,

+ Khối lượng riêng của không khí ẩm ρ = 1,134 kg/m^3

Dựa vào công thức (1) và (2) ta tính toán được: d_A = 0,01855 kga/kgkkk, d_B = 0,01515 kga/kgkkk,

Theo nhà sản suất Daikin, máy lạnh 1 Hp có lưu lượng thể tích không khí đi qua dàn lạnh là Q_{kk} = 9,0 ÷ 9,6 m^3/phút (Chọn Q_{kk} = 9,0 m^3/phút). Như vậy ta tính được lưu lượng khối lượng không khí ẩm đi qua dàn lạnh $G_{kk} = 60.\rho.Q_{kk}$ = 615,06 kg/h.

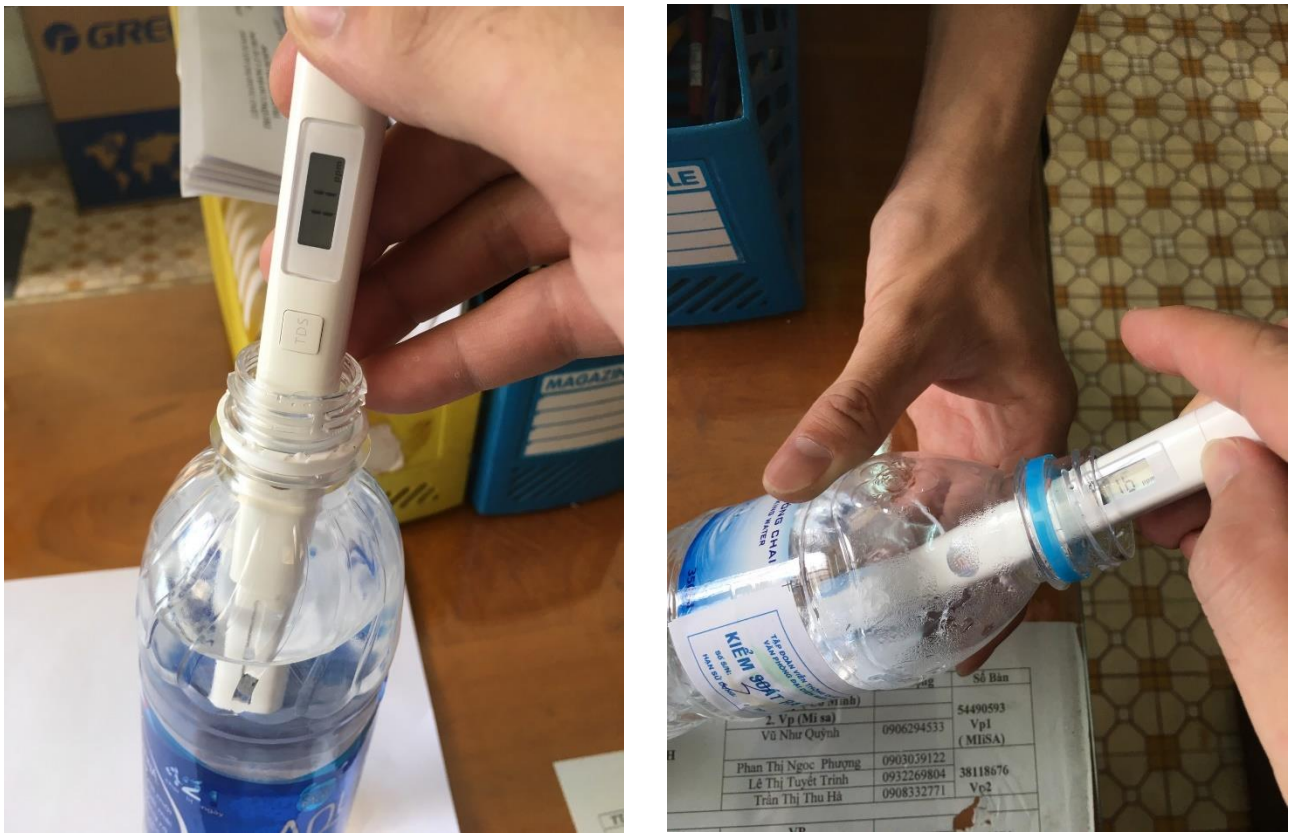
Từ đây ta tính được lượng nước ngưng của dàn lạnh theo công thức:

$$G_{nn} = G_{kk}.(d_A - d_B) = 2{,}09 \text{ kg/h}$$

Có thể thấy rằng, một giờ hoạt động trong điều kiện như trên, máy lạnh có công suất 1 Hp có lượng nước ngưng là 2,09 lít nước. Trung bình thời gian làm việc trong ngày là 8h, như vậy chúng ta đã khai thác được khoảng 16 lít nước, đây là một lượng nước lớn đủ để đáp ứng nhu cầu nước uống trong ngày của 8 nhân viên.

2.2. Thiết bị lọc nước ngưng từ máy lạnh 2 cụm thành nước uống

Về bản chất, nước sau khi bay hơi tồn tại dưới dạng hơi nước trong không khí ẩm đã loại bỏ được gần như hoàn toàn chất rắn hòa tan. Vì vậy nước ngưng tụ thông qua dàn lạnh cũng là nước đã loại bỏ gần như hoàn toàn lượng chất rắn hòa tan, đây chính là nước tinh khiết. Sở dĩ chúng ta thấy nước ngưng từ dàn lạnh theo thời gian có màu vẩn đục, đó là do máy lạnh không được vệ sinh theo định kỳ, nhưng những vẩn đục ấy chỉ là những bụi bẩn không phải chất rắn hòa tan. Chúng ta hoàn toàn dễ dàng loại bỏ những bụi bẩn ấy thông qua những bộ lọc đơn giản. Nhìn hình 1 chúng ta thấy nước ngưng dàn lạnh có độ tinh khiết ngang bằng với nước sau khi qua máy lọc nước RO (Công nghệ lọc hiện đại nhất hiện nay).

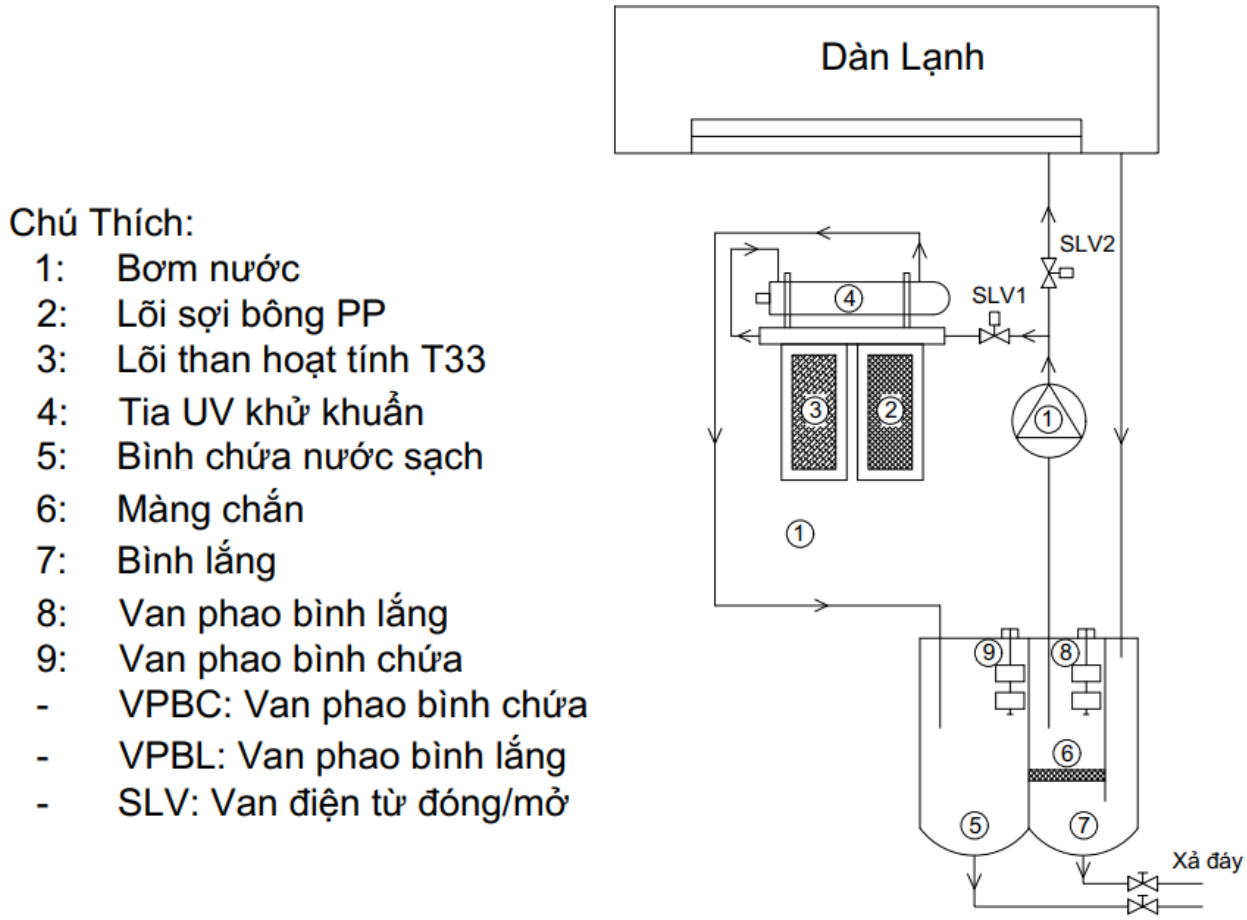


(a) (b)

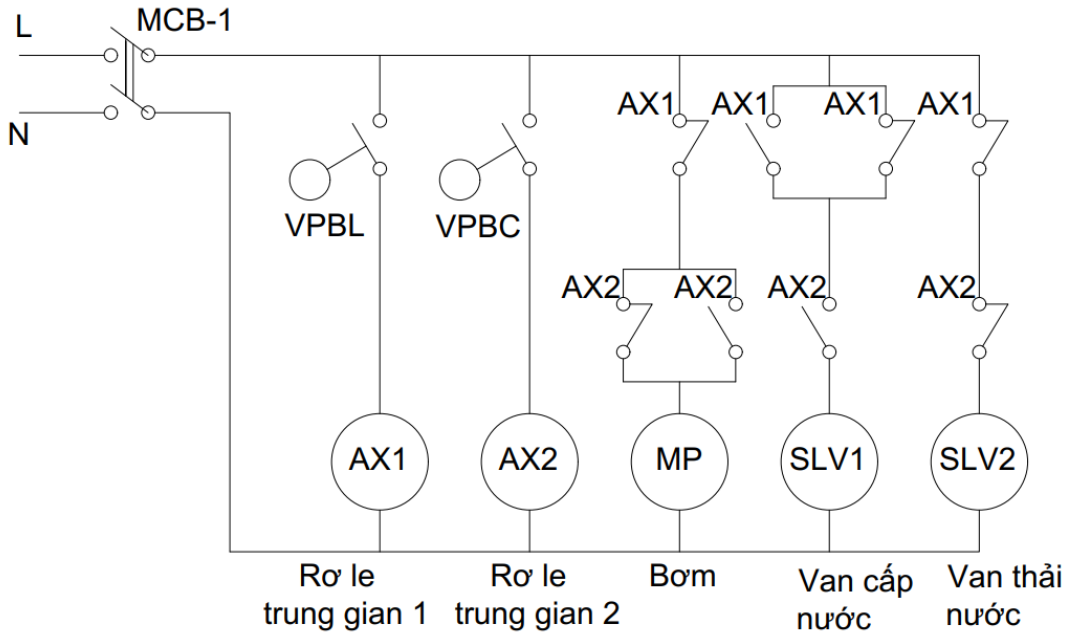
Hình 1: *Nước lấy từ hệ thống lọc nước RO (a) và nước ngưng lấy từ dàn lạnh (b)*

Hình 1 cho thấy sự so sánh về nồng độ chất rắn hào tan trong nước giữa mẫu nước lấy từ hệ thống lọc nước RO (a) và mẫu nước ngưng lấy từ dàn lạnh (b). Sử dụng bút thử nồng độ chất rắn hòa tan trong nước (TDS), ta thấy ở mẫu (a) có TDS là 11 mg/lít còn mẫu (b) có TDS là 16 mg/l. Như vậy cả hai đều đạt tiêu chuẩn nước tinh khiết vì có TDS dưới 50 mg/l.

Như đã nêu ở trên, nước ngưng từ dàn lạnh bản chất là nước tinh khiết nhưng do quá trình sử dụng lâu ngày trên dàn lạnh có bám bụi, bẩn, tơ vải, mạng nhện…khiến hơi nước khi ngưng tụ trên bề mặt dàn lạnh sẽ cuốn theo những bụi bẩn này và làm nước trở nên đen, đục màu. Nhưng đây chỉ là những bụi bẩn có kích thước lớn, dễ dàng được loại bỏ thông qua những bộ lọc đơn giản, rẻ tiền. Trong đề tài này, tác giả đề xuất thiết bị lọc nước ngưng từ máy lạnh hai cụm thành nước uống tinh khiết có cấu tạo như hình 2 và mạch điện điều khiển như hình 3.



Hình 2: *Cấu tạo thiết bị lọc nước ngưng từ máy lạnh hai cụm thành nước uống tinh khiết*



Hình 3: *Mạch điện điều khiển thiết bị lọc nước ngưng từ máy lạnh hai cụm thành nước uống tinh khiết*

Nguyên lý hoạt động:

Bình thường nước từ ngưng từ dàn lạnh sẽ chảy tự nhiên xuống bình lắng:

- Khi bình lắng và bình chứa đều đầy, bơm nước sẽ hút nước từ bình lắng đẩy ra ống thải nước ngưng (SLV1-mất điện, SLV2-có điện; tiếp điểm VPBL và VPBC mở).
- Khi bình lắng và bình chứa đều hết nước, bơm nước không được hoạt động (tiếp điểm VPBL và VPBC đóng).
- Khi bình lắng đầy, bình chứa hết nước, bơm sẽ hút nước từ bình lắng đẩy qua 2 bộ lọc và tia UV rồi đi vào bình chứa.(SLV1-có điện, SLV2-mất điện; tiếp điểm VPBL mở và VPBC đóng).
- Khi bình chứa đầy, bình lắng hết nước, bơm nước ko hoạt động (tiếp điểm VPBL đóng và VPBC mở).

Trong bình lắng 7 có màng chắn 6, màng chắn này có tác dụng như một lớp lọc sơ cấp giúp chất bẩn có kích thước lớn không bị cuốn theo bơm, hỗ trợ một phần cho quá trình lọc. Màng chắn có thể được làm từ bông vải sợi, dễ dàng thay thế, rẻ tiền.

Lõi sợi bông PP (foam of Polypropylene) được cấu tạo bởi từ sợi bông xốp của nhựa polyproplene. Sau đó, nó được nén chạt tạo ra khe lọc khác nhau, khe lọc 5micron. Chức năng

chính là lọc chất huyền phù, rỉ sét, bùn đất, chất lơ lủng trong nước…Về bản chất, sợi PP này không bị hỏng, tuy nhiên, khi sử dụng lâu ngày, các chất ô nhiễm tích lũy, gây ra nguy cơ giữ các chất bẩn trong hệ thống, làm sạch các chất lơ lửng, lọc phèn, khó có thể làm sạch bằng phương pháp rửa. Thời gian thay lõi lọc là từ 3-6 tháng. [2]

Lõi than hoạt tính T33 (còn gọi là lõi carbon tăng cường): Đây là lõi với than hoạt tính chất lượng cao nhất, có khả năng nâng cao độ PH và tạo cảm giác tươi mát hơn khi uống. Các chuyên gia khuyến cáo sử dụng không quá 1 năm. [2]

Ưu điểm của thiết bị:

- Khai thác và lọc được nguồn nước ngưng từ dàn lạnh thành nước uống tinh khiết;
- Giúp cho các dàn lạnh có thể được lắp đặt rất linh hoạt và có thẩm mỹ trong không gian cần làm lạnh;
- Giúp tiết kiệm chi phí sử dụng nước của cơ quan.

Nhược điểm của thiết bị:

- Chiếm một phần không gian lắp đặt;
- Tiên tốn chi phí đầu tư ban đầu và chi phí bảo trì, thay thế lõi lọc.

3. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] GS. TS. Lê Chí Hiệp, "Kỹ thuật Điều hòa không khí", NXB Đại học Quốc gia TP.HCM, năm 2012.

[2] https://baoduongmaylocnuoc.com/cong-dung-va-thu-tu-cac-loi-loc-nuoc-trong-may-loc-nuoc-ro.html.

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 10 tháng 01 năm 2019

Người viết sáng kiến

Hoàng Văn Viết