

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. KỸ THUẬT LẠNH	3
1.1. KHÁI QUÁT CHUNG	3
1.2. MÁY LẠNH	7
1.2.1. Khái niệm về máy lạnh	7
1.2.2. Hiệu suất và công suất của máy lạnh.	7
1.2.3. Giới hạn của máy lạnh.	8
1.2.4. Làm khô không khí.	8
1.2.5. Các phương pháp làm lạnh.....	11
1.2.6. Bay hơi, khuếch tán.....	11
1.2.7. Hòa trộn lạnh.....	12
1.2.8. Phương pháp giãn nở có sinh ngoại công.	12
1.2.9. Dàn tiết lưu.....	13
1.2.10. Dàn hiệu ứng điện nhiệt.	15
1.2.11. Bay hơi chất lỏng.	17
1.2.12 Môi chất lạnh.....	17
1.2.13 Chất tải lạnh.	24
1.2.14. Các đơn vị đo lường.....	30
1.3. MÁY LẠNH SỬ DỤNG INVERTER.....	31
1.3.1. Inverter :	31
1.3.2 Non-Inverter :	33
CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG MÁY NƯỚC UỐNG NÓNG – LẠNH	34
2.1. KHÁI NIỆM MÁY NƯỚC UỐNG HAI CHẾ ĐỘ	34
2.1.1 Đặt vấn đề.....	34
2.1.2 Phương thức tạo nhiệt độ để đun sôi nước ở vòi nóng.	34
2.2. CẤU TẠO CỦA MÁY ĐUN NÓNG VÀ LÀM LẠNH NƯỚC UỐNG	35
CHƯƠNG 3. MÁY ĐUN NƯỚC UỐNG NÓNG – LẠNH PHỤC VỤ GIA ĐÌNH VÀ CÔNG SỞ	38
3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ.....	38
3.2. MÁY LÀM LẠNH, CÁC THIẾT BỊ LẠNH TRONG HỆ THỐNG.	38
3.2.1. Máy nén.....	38
3.2.2. Dàn ngưng tụ.....	40

3.2.3. Bình chứa lọc/hút ẩm.	41
3.2.4. Van tiết lưu màng.....	42
3.2.5. Dàn bay hơi.	44
3.2.6. Bình tách lỏng.	46
3.3. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG LẠNH	47
3.4. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐUN NÓNG NƯỚC	49
3.4.1 Đun nóng bằng hơi nước bão hòa	49
3.4.2 Đun nóng bằng dòng điện	53
3.4.3. Hệ thống máy uông nước nóng lạnh sử dụng nguồn nước máy	54
3.5. HỆ THỐNG MÁY UÔNG NƯỚC NÓNG LẠNH SỬ DỤNG NGUỒN NƯỚC ĐÃ QUA XỬ LÝ	58
3.6. THIẾT KẾ KỸ THUẬT MÁY NƯỚC UÔNG NÓNG - LẠNH CÔNG SUẤT 1KW, ĐIỆN ÁP 220V, TẦN SỐ 50Hz.....	62
3.6.1. Đặt vấn đề.....	62
3.6.2. Mô hình đề xuất	63
3.6.3. Tính toán lựa chọn thiết bị	64
3.6.4. Thuyết minh hoạt động	66
KẾT LUẬN	68
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	69

LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay, trong lĩnh vực sản xuất hàng tiêu dùng và sản xuất thực phẩm, các hệ thống máy móc công nghiệp đang ngày càng chiếm vai trò then chốt trong việc làm giảm giá thành sản phẩm và tăng năng suất lao động. Đối với đời sống thường nhật, việc sử dụng các loại máy móc để cải thiện chất lượng cuộc sống là một điều tất yếu.

Trong hoàn cảnh nước ta hiện nay, nhu cầu đối với các loại máy công nghiệp là hết sức đa dạng. Tuy nhiên, lâu nay thị trường này vốn thuộc về các nhà sản xuất thiết bị nước ngoài với rất nhiều ưu thế về công nghệ và kinh nghiệm, việc sản xuất máy móc trong nước thường không đáp ứng tốt về mặt chất lượng và năng suất mặc dù vẫn có ưu thế về giá thành. Vì vậy, đòi hỏi bức bách đối với lớp kỹ sư trẻ hiện nay là phải thiết kế những loại máy ngày càng tốt hơn trên cơ sở kế thừa những thành tựu đã đạt được của những đàn anh đi trước và mạnh dạn áp dụng các tiến bộ kỹ thuật mới nhất của thế giới vào việc thiết kế và tiến tới chế tạo các loại máy móc đa dạng đáp ứng nhu cầu của sản xuất và đời sống.

Tại các gia đình, công sở và trường học “máy nước uống nước nóng - lạnh” đã và đang dần thay thế các loại vật dụng chứa nước uống khác. Sử dụng các bình nước lọc sẵn của các hãng tuy chất lượng có đảm bảo nhưng chi phí, giá thành sẽ khá cao so với mặt bằng chung kinh tế hiện nay vì nước ta còn đang phát triển, việc đun nước khá bất tiện và đun nhiều sẽ sử dụng không hết, để lâu nước uống sẽ không đảm bảo vệ sinh, không thích hợp cho cho những nơi như công sở nhất là trường học.

Việc thiết kế các loại máy công nghiệp rất phức tạp và chắc chắn không tránh khỏi sai sót do trình độ và kinh nghiệm thực tế của sinh viên nước ta vẫn còn thấp so với các nước, nhưng hy vọng rằng với sự dìu dắt của các thầy cô và sự nỗ lực tự thân của các sinh viên trẻ, trong tương lai gần chúng ta sẽ tự sản xuất được những loại máy đáp ứng được đòi hỏi của thị trường.

Sau thời gian học tập tại trường, được sự chỉ bảo hướng dẫn nhiệt tình của thầy cô giáo trong ngành Điện tự động công nghiệp trường Đại học Dân Lập Hải Phòng, em đã kết thúc khoá học và đã tích lũy được vốn kiến thức nhất định. Được sự đồng ý của nhà trường và thầy cô giáo trong khoa em được giao đề tài tốt nghiệp: “Thiết kế và xây dựng hệ thống máy nước uống nóng - lạnh công suất 1KW sử dụng nước đã xử lí nguồn điện 220V – 50hz”.

Đề án tốt nghiệp của em gồm ba chương:

- Chương 1: Kỹ Thuật Lạnh.
- Chương 2: Hệ thống máy uống nước nóng - lạnh.
- Chương 3: Máy đun nước uống nóng lạnh phục vụ gia đình và công sở.

Em xin chân thành cảm ơn thầy giáo PGS.TS Nguyễn Tiến Ban, các thầy cô giáo trong ngành Điện tự động công nghiệp trường Đại học Dân Lập Hải Phòng đã tạo điều kiện giúp đỡ em trong thời gian qua.

Hải Phòng, ngày 5 tháng 7 năm 2014

Sinh viên thực hiện:

Tống Xuân Hà

CHƯƠNG 1.

KỸ THUẬT LẠNH

1.1. KHÁI QUÁT CHUNG

1.1.1 Lịch sử phát triển ngành lạnh

Từ xa xưa loài người đã biết sử dụng lạnh trong đời sống: để làm nguội một vật nóng người ta đưa nó tiếp xúc với vật lạnh. Ở những nơi mùa đông có băng tuyết thì vào mùa đông người ta sản xuất nước đá cây ngoài trời, sau đó đưa nước đá cây vào hầm tích trữ lại, vào mùa hè người ta sử dụng lượng lạnh do nước đá cây nhả ra để bảo quản rau quả, thịt cá thu hoạch được để dành cho mùa đông.

Ở thế kỷ 17 nhà vật lý người Anh là Bôi và nhà vật lý người Đức là Gerike đã phát hiện: ở áp suất chân không nhiệt độ bay hơi của nước thấp hơn ở áp suất khí quyển. Trên cơ sở này năm 1810 nhà bác học người Anh đã chế tạo ra máy lạnh sản xuất nước đá. Năm 1834 bác sỹ Perkin người Anh đã đưa máy lạnh dùng môi chất êtylen C_2H_2 vào ứng dụng. Khi một nhà bác học ở viện hàn lâm Pháp trình bày phương pháp bảo quản thịt bằng làm lạnh thì công nghệ lạnh mới thực sự phát triển.

Các môi chất lạnh ban đầu được sử dụng là không khí, êtylen C_2H_2 , ôxít cacbon CO_2 , ôxít sulfuric SO_2 , peôxít nito NO_2 ... Về sau môi chất lạnh tìm được là amoniac NH_3 .

Những năm 30, 40 của thế kỷ 19 người ta tìm ra các freon, là các dẫn xuất từ dãy hydro cacbon no. Năm 1862 máy lạnh hấp thụ ra đời.

Năm 1874 kỹ sư Linde người Đức chế tạo ra máy nén lạnh đầu tiên tương đối hoàn chỉnh.

Sang thế kỷ 20 các cơ sở nhiệt động của máy lạnh đã tương đối hoàn thiện. Máy lạnh hiệu ứng Peltie, hiệu ứng từ trường ra đời. Công cuộc chạy

đưa làm lạnh về 0 K vẫn tiếp diễn. Kỹ thuật lạnh được ứng dụng trong nhiều ngành trong công nghiệp thực phẩm: bảo quản thịt, cá, rau, quả; trong sản xuất sữa, bia, nước ngọt đồ hộp...

Nước đá dùng rộng rãi trong ăn uống, bảo quản sơ bộ cá đánh bắt ở biển. Trong công nghiệp: ngành luyện kim hóa lỏng không khí thu oxy cấp cho các lò luyện gang (36 - 38% oxy), lò luyện thép và hàn cắt kim loại (tới 96 - 99% oxy); hóa lỏng rồi chưng cất không khí thu các đơn chất - khí trơ He, Kr, Ne, Xe để nạp vào bóng đèn điện. Sử dụng lạnh cryo trong siêu dẫn.

Trong nông nghiệp: hóa lỏng không khí thu nitơ làm phân đạm.

Trong y tế: dùng lạnh bảo quản thuốc men, máu; dùng nitơ lỏng bảo quản các phôi, dùng lạnh trong mổ xẻ để giảm bớt chảy máu.

Trong quốc phòng: dùng oxy lỏng cho tên lửa, tàu vũ trụ. Trước khi tên lửa khai hỏa người ta cho oxy lỏng có nhiệt độ dạng khí -180°C ra khỏi bình chứa nên ta thấy phần ống phóng ở đuôi có băng và hơi nước ngưng tụ mù mịt, sau ít giây mới thấy lửa phụt ra, khi tên lửa bay phần đuôi vẫn đóng băng.

Điều hòa không khí cho nhà ở, nhà công cộng, các xí nghiệp công nghiệp, các phương tiện giao thông. Ngày nay người ta đã chế tạo được nhiều loại máy nén khác nhau có công suất lạnh cho 1 máy nén tới 1000MCal/h với động cơ điện tới 400kW.

1.1.2 Ý nghĩa kinh tế của kỹ thuật lạnh:

a. Ứng dụng lạnh trong bảo quản thực phẩm:

Theo một số thống kê thì khoảng 80% công suất lạnh được sử dụng trong công nghiệp thực phẩm như chế biến thịt cá, rau quả, công nghiệp thủy hải sản, các kho lạnh bảo quản, các kho lạnh chế biến phân phối, các máy lạnh thương nghiệp, đến các tủ lạnh gia đình, các nhà máy sản xuất nước đá, máy lạnh lắp đặt trên tàu thủy và các phương tiện vận chuyển, kể cả các ngành công nghiệp rượu bia, nước giải khát, nước hoa quả, công nghiệp sữa, sản xuất aga - aga

b. Sấy thăng hoa:

Sấy thăng hoa là một phương pháp sấy hiện đại hầu như không làm giảm lượng của vật sấy, lúc này vật được làm lạnh đông nhanh dưới -200°C và được sấy bằng cách hút chân không. Vì giá thành cao do đó chỉ ứng dụng cho các sản phẩm quý hiếm như những dược liệu từ hoa, cây, quả ... những sản phẩm y dược dễ biến đổi chất lượng do tác động của nhiệt độ như máu, thuốc tiêm, hoóc môn.

c. Công nghiệp hóa chất:

* Ứng dụng quan trọng nhất là sự hóa lỏng khí như: Cl_2 , NH_3 , CO_2 , HCl , khí đốt, khí sinh học ...

* Nhờ kỹ thuật lạnh nên chủ động điều khiển tốc độ các phản ứng hóa học.

* Ứng dụng trong kỹ nghệ sản xuất vải, sợi, tơ, cao su nhân tạo, phim ảnh ..

d. Điều tiết không khí:

* Ngày nay không thể tách rời kỹ thuật điều tiết không khí với các ngành cơ khí chính xác, kỹ thuật điện tử, vi điện tử, máy vi tính, kỹ thuật quang học ...

* Điều tiết không khí cũng đóng vai trò quan trọng trong các ngành công nghiệp nhẹ nhằm đảm bảo chất lượng sản phẩm như công nghiệp dệt, vải, sợi, thuốc lá

* Trong công nghiệp chăn nuôi điều tiết để đạt tốc độ tăng trọng cao nhất.

* Điều tiết không khí công nghiệp và dân dụng nhằm tạo điều kiện cho con người để sống và làm việc.

e. Siêu dẫn:

Năm 1911 nhà Vật lý Kamerlingh (Hà Lan) phát hiện ra rằng khi giảm đến một

nhiệt độ rất thấp nào đó (nhiệt độ nhảy), điện trở sẽ biến mất và kim loại trở thành siêu dẫn. Ứng dụng hiện tượng này để tạo ra các nam châm cực mạnh trong các máy gia tốc ở các nhà máy điện nguyên tử, nhiệt hạch, hoặc các đệm từ cho tàu hỏa cao tốc ...

f. Sinh học Cryô:

Kỹ thuật lạnh thâm độ (còn gọi kỹ thuật cryô) với nhiệt độ -80 đến 196°C được ứng dụng trong việc lai tạo giống, bảo quản tinh đông ...

g. Thể dục thể thao:

Tạo ra các sân trượt băng, đường đua trượt băng và trượt tuyết nhân tạo cho các đại hội thể thao ngay cả khi nhiệt độ không khí cao.

h. Các ứng dụng khác:

* Trong hàng không và du hành vũ trụ: tạo ra nhiệt độ thấp để kiểm tra máy

móc làm việc trong điều kiện tương tự.

* Trong khai thác mỏ, trong cơ khí, trong y dược ...

1.1.3 Kỹ thuật lạnh ở Việt Nam:

Kỹ thuật lạnh ngày càng đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển kinh tế ở nước ta, thực vật kỹ thuật đã xâm nhập vào hơn 60 ngành kinh tế, đặc biệt vào các ngành chế biến thực phẩm, hải sản xuất khẩu, công nghiệp nhẹ, điều hòa không khí ...

Nhưng nhược điểm chủ yếu của ngành lạnh nước ta hiện nay là quá nhỏ bé non yếu và lạc hậu. Nước ta chỉ chế tạo được các loại máy NH₃ loại nhỏ, chưa chế tạo được các loại máy nén và thiết bị cỡ lớn, các loại máy lạnh freon, các thiết bị tự động.

Và đặc điểm quan trọng khác là ngành lạnh ở ta bị tản mạn và phân tán, không có cơ quan trung ương chủ trì nên không được đầu tư và phát triển đúng mức. Các đơn vị sử dụng lạnh thường trang bị tự phát nên nhiều khi gây ra lãng phí.

1.2. MÁY LẠNH

1.2.1. Khái niệm về máy lạnh

Máy điều hòa nhiệt độ còn gọi là máy lạnh là một thiết bị truyền nhiệt. Nó truyền nhiệt từ nơi có nhiệt độ thấp (nguồn nhiệt) đến nơi có nhiệt độ cao (nơi thoát nhiệt) ngược lại với sự truyền nhiệt của tự nhiên. Ở những vùng khí hậu nóng ẩm quanh năm như miền Nam Việt Nam thì máy điều hòa nhiệt độ (máy lạnh) chỉ bơm nhiệt theo một chiều duy nhất là từ trong nhà ra ngoài trời, nên thường gọi là máy lạnh. Ở miền Bắc Việt Nam, máy điều hòa nhiệt độ bơm nhiệt theo hai chiều mùa hè thì truyền nhiệt từ trong nhà ra ngoài trời thu hơi ẩm vào, mùa đông truyền nhiệt từ ngoài trời vào trong nhà đẩy hơi nóng ra ngoài.

1.2.2. Hiệu suất và công suất của máy lạnh.

Công suất của máy máy lạnh thường được ghi theo đơn vị Btu/h. British thermal unit (Btu hay BTU): năng lượng cần thiết để 1 pound (454g) nước tăng lên 1⁰F. $1\text{BTU} \sim 1055\text{J} = 0,29\text{Wh}$

Máy lạnh nhỏ nhất thường thấy ở Việt Nam có công suất 9.000Btu/h ($\approx 2,6375\text{KW}$). Ở các nước khác có bán máy lạnh nhỏ hơn (khoảng 4.000-5.000Btu/h vừa đủ dùng cho 1 phòng khoảng 45m³ hay 15m²). Có lẽ ghi theo Btu/h thì có con số 9.000 đẹp hơn số 2,6375KW nên nhà sản xuất chỉ ghi theo Btu/h.

Một đơn vị khác liên quan đến máy lạnh là ton of refrigeration (tấn lạnh); đó là lượng nhiệt làm tan một short ton (907KG) nước đá chia cho số giây trong một ngày, một tấn lạnh tương đương 12.000Btu/h.

Số Btu/h đó là công suất truyền nhiệt giữa hai phần của máy ĐHND chứ không phải công suất tiêu thụ điện của máy. Công suất tiêu thụ điện của máy ĐHND 9.000Btu/h khoảng 0,97KW; tức là hiệu suất của máy khoảng 2,72 lần. Máy tốt hơn-ít hao điện hơn thì hiệu suất có thể lên đến hơn 3 lần. Máy (có công suất) lớn hơn thường có hiệu suất cao hơn.

Thật ngạc nhiên là nhiều người (kể cả ở các nước Đông Nam Á và Mỹ) dùng đơn vị ngựa để chỉ công suất máy lạnh, một ngựa tương đương 9.000Btu/h (sic); mặc dù không có gì cho thấy sự liên quan giữa 1 HP và 9.000Btu/h và 0,97KW.

1.2.3. Giới hạn của máy lạnh.

Danh từ LẠNH biểu diễn một trạng thái nào đó của vật chất khi nhiệt độ của nó thấp hơn nhiệt độ môi trường xung quanh. Vậy giới hạn nào đó của nhiệt độ môi trường xung quanh để phân biệt giữa NÓNG và LẠNH của vật chất. Vấn đề này chưa được thống nhất trên thế giới, song hiện nay nhiều nước vẫn lấy nhiệt độ thích hợp bình thường là $+20^{\circ}\text{C}$ - $+24^{\circ}\text{C}$ làm giới hạn. Như vậy thừa nhận LẠNH biểu diễn trạng thái vật chất có nhiệt độ dưới $+20^{\circ}\text{C}$.

Trong kỹ thuật lạnh phân biệt như sau:

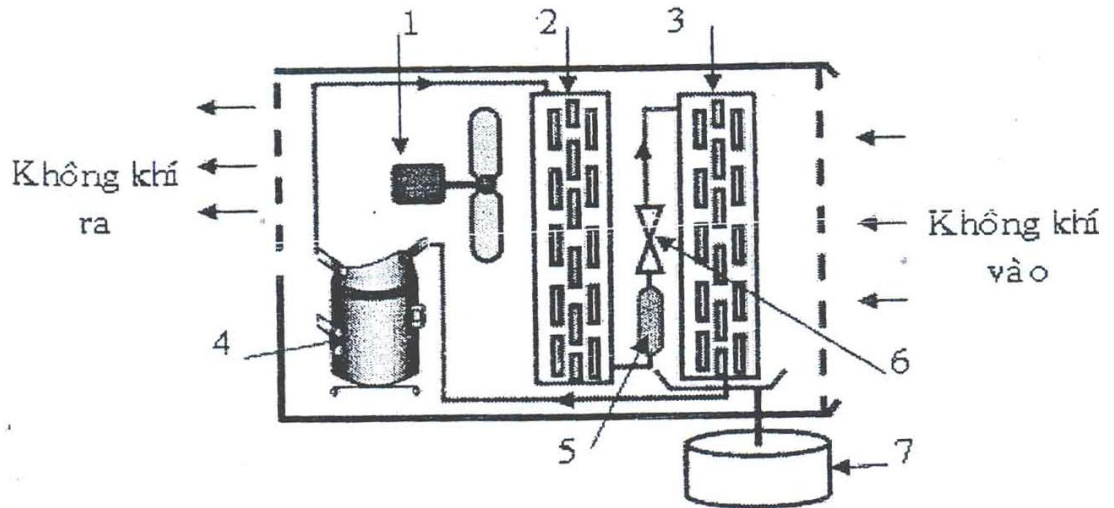
* Lạnh thường: $t_{đb} < t^{\circ} < +20^{\circ}\text{C}$

* Lạnh đông: $-100^{\circ}\text{C} < t^{\circ} < t_{đb}$

* Lạnh thâm độ: $-272,999985^{\circ}\text{C} < t^{\circ} < -100^{\circ}\text{C}$

1.2.4. Làm khô không khí.

Trong điều kiện không khí nóng ẩm của Việt Nam, máy hút ẩm có ý nghĩa kinh tế rất lớn cả trong các ngành kinh tế, đời sống tiện nghi và cả điều hòa không khí.



Hình 1.1: Sơ đồ cấu tạo máy hút ẩm

Chú thích: 1. Quạt hướng ; 2. dàn ngưng tụ ; 3. Dàn bay hơi ; 4. Máy nén ; 5. Phin sấy lọc ; 6. Tiết lưu ; 7. Chậu chứa nước.

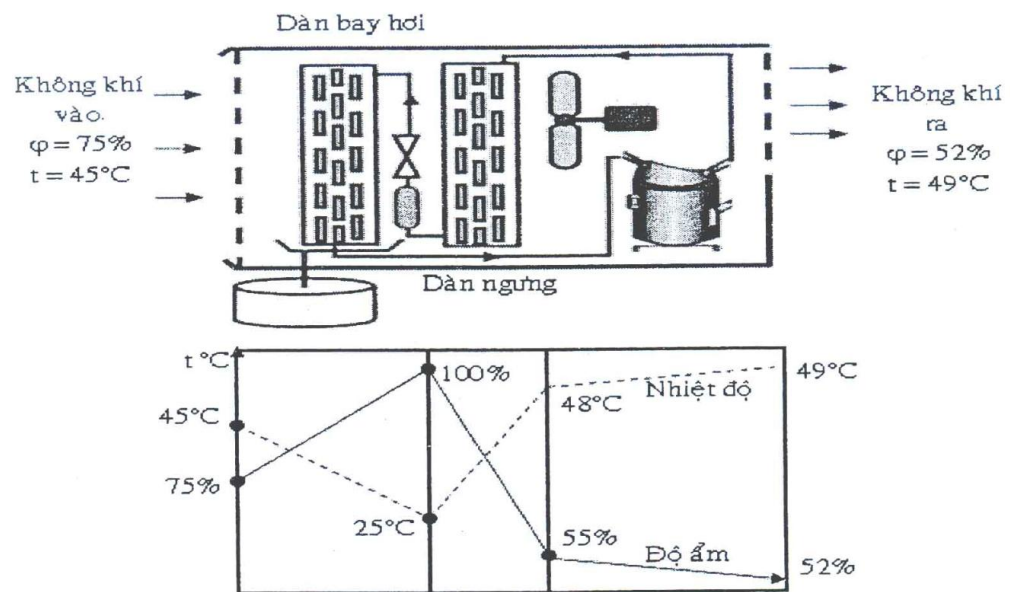
Máy hút ẩm thực chất là một máy lạnh nhưng các thiết bị được sắp xếp một cách đặc biệt thứ tự theo hướng không khí vào đầu tiên là dàn bay hơi rồi đến dàn ngưng, quạt gió và máy nén, phía trên và phía dưới có vỏ bao che. Dưới dàn bay hơi có khay hứng nước ngưng và bình hoặc chậu chứa nước ngưng. Phía trước và phía sau có bố trí cửa gió để không khí được hút qua.

Không khí ở trạng thái A có độ ẩm φ_1 lớn. Khi vào dàn bay hơi không khí được làm lạnh tới điểm bão hòa và một phần ẩm $\Delta_d = d_1 - d_2$ ngưng tụ lại trên bề mặt lạnh của dàn, không khí ẩm đã được khử ẩm trạng thái B đi vào dàn ngưng tụ, được sưởi nóng đẳng dung ẩm lên trạng thái C có ($\varphi_2 < \varphi_1$). Nhiệt độ t_2 lớn hơn nhiệt độ t_1 chút ít. Như vậy không khí đã được khử ẩm.

Máy hút ẩm làm việc ở nhiệt độ 20 - 10 °C được sử dụng như một bộ phận máy điều hòa không khí. Ngày nay người ta sử dụng máy hút ẩm ở nhiệt độ cao hơn 30 - 80°C vào công nghiệp sấy ở nhiệt độ thấp, sấy ở nhiệt độ thấp đã mang lại hiệu quả to lớn trong lĩnh vực sấy nông sản, thực phẩm, phim ảnh...

Nhiệt độ sấy giảm làm cho chất lượng sản phẩm tăng đáng kể. Tuy nhiệt độ sấy giảm nhưng thời gian sấy không tăng. Nhiều trường hợp thời gian sấy giảm xuống còn 1/3. Năng lượng tiêu thụ đôi khi chỉ bằng 1/5 so với phương pháp sấy cổ điển bằng dầu hoặc hơi đốt.

Máy hút ẩm là một khối hoàn chỉnh, có vỏ bao che, có đường gió vào và ra. Toàn bộ máy được đặt trên giá có các bánh xe nên việc di chuyển dễ dàng.



Hình 1.2 : Chế độ làm việc của máy hút ẩm

Sự biến đổi nhiệt độ và độ ẩm của máy như sau: Không khí vào có nhiệt độ 45°C, khi qua dàn bay hơi được làm lạnh xuống dưới điểm bão hòa ($t = 25^{\circ}\text{C}$), vào dàn ngưng được sưởi ẩm lên 49°C. không khí vào có độ ẩm là 75%, trong dàn lạnh đạt độ ẩm 100%, một phần ngưng tụ lại rơi xuống khay, không khí qua dàn ngưng tụ độ ẩm tụt xuống 55% và khi ra khỏi máy hút ẩm xuống 52% và được thổi vào phòng sấy. Độ khô của sản phẩm có thể xác định dễ dàng qua lượng nước ngưng tụ được.

Các thiết bị trong máy hút ẩm: Máy hút ẩm chính là máy lạnh nên các thiết bị của nó cũng giống như các máy lạnh gồm máy nén, dàn ngưng tụ, dàn bay hơi, phin sấy lọc, van tiết lưu (ống mao) van chặn.

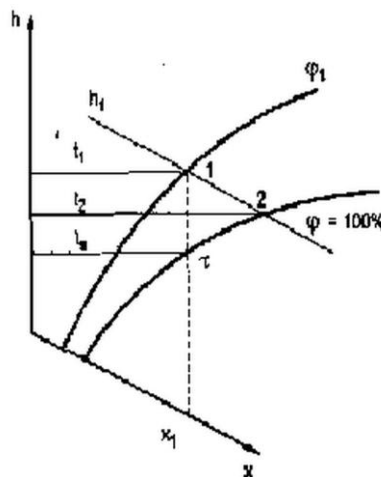
1.2.5. Các phương pháp làm lạnh.

Từ lâu con người đã biết lợi dụng thiên nhiên để thỏa mãn một phần nhu cầu về lạnh. Ở các nước ôn đới người ta trữ băng đá, còn ở các nước nhiệt đới người cổ đại biết sử dụng các hang động có mạch nước ngầm nhiệt độ thấp để bảo quản thực phẩm và lương thực.

Làm lạnh nhân tạo là các quá trình làm lạnh nhờ một phương tiện hoặc thiết bị do con người tạo ra.

1.2.6. Bay hơi, khuếch tán.

Một thí dụ điển hình là nước bay hơi khuếch tán vào không khí: khi phun nước liên tục vào không khí có cùng nhiệt độ, nước sẽ bay hơi khuếch tán vào không khí và trạng thái không khí sẽ biến đổi theo đường đẳng entanpi:



Hình 1.3 : Đồ thị $h - x$ của không khí ẩm

Chú thích:

- t_1 : nhiệt độ khô (đọc trên nhiệt kế khô)
- t_2 : nhiệt độ ướt (đọc trên nhiệt kế bầu ướt)
- t_s : nhiệt độ đọng sương

Từ hình 1.3 ta thấy rằng :

Từ điểm 1 là trạng thái ban đầu của không khí đến điểm 2, độ ẩm tăng từ φ_1 đến $\varphi_{\max} = 100\%$, nhiệt độ giảm từ t_1 đến t_2 .

Ở vùng nóng và khô có thể sử dụng phương pháp này để điều hòa nhiệt độ. Ở nước ta khí hậu nóng và ẩm nên ứng dụng không hiệu quả, trừ những ngày nắng gió tây.

Ứng dụng khác trong kỹ thuật là máy lạnh hấp phụ khuếch tán: ở giàn bay hơi, NH_3 lỏng bay hơi khuếch tán vào khí Hydro, là chất khí dùng cân bằng áp suất cho hệ thống lạnh

1.2.7. Hòa trộn lạnh.

Cách đây 2000 năm, người Trung Quốc và Ấn Độ đã biết làm lạnh bằng cách hòa trộn muối và nước theo những tỷ lệ nhất định.

Quá trình hòa tan luôn kèm theo quá trình thu nhiệt, hiệu ứng lạnh phụ thuộc vào nồng độ và nhiệt độ điểm cùng tinh của hỗn hợp.

Ví dụ:

+ Hòa trộn 31g NaNO_3 và 31 g NH_4Cl với 100g nước ở $t_1 = 10^\circ\text{C}$ thì hỗn hợp sẽ giảm đến nhiệt độ $t_2 = -12^\circ\text{C}$.

+ Hòa trộn 200g CaCl_2 với 100g nước đá vụn, nhiệt độ sẽ giảm từ $t_1 = 0^\circ\text{C}$

xuống $t_2 = -42^\circ\text{C}$. Nhược điểm phương pháp này là giá thành muối cao và phần lớn muối có tính ăn mòn mạnh.

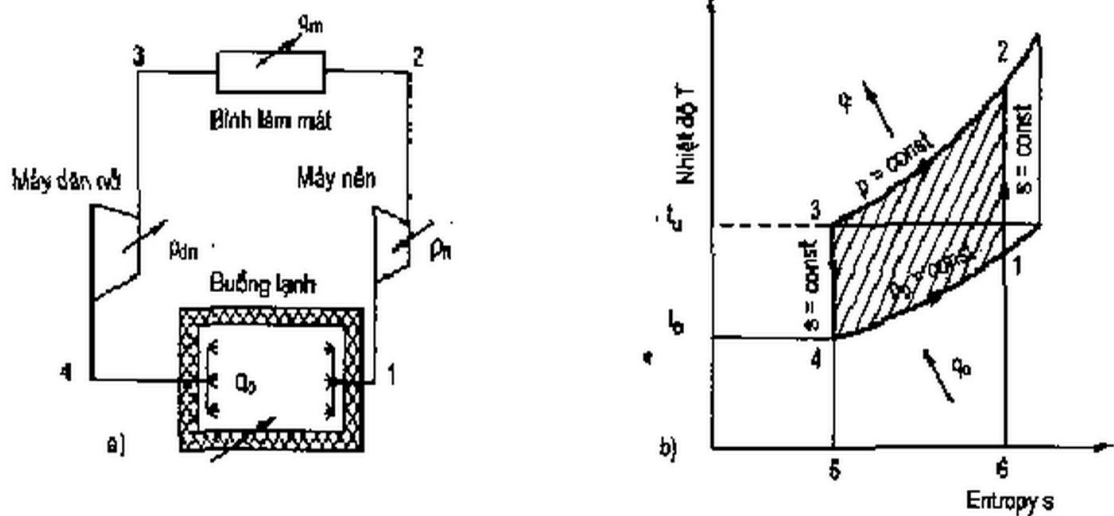
1.2.8. Phương pháp giãn nở có sinh ngoại công.

Các máy lạnh làm việc theo nguyên lý giãn nở khi có sinh ngoại công gọi là

MÁY LẠNH KHÍ NÉN. Phạm vi ứng dụng rất rộng lớn từ máy điều tiết không khí cho đến các máy sản xuất Nitơ, Oxy lỏng, máy hóa lỏng không khí và khí đốt

* Nguyên tắc làm việc: Môi chất lạnh là không khí hoặc một chất khí bất kỳ, không biến đổi pha trong chu trình. Khí được nén đoạn nhiệt $s_1 = \text{const}$ từ trạng thái 1 lên trạng thái 2. Ở bình làm mát (BLM) không khí thải nhiệt cho môi trường ở áp suất $p_2 = \text{const}$ đến trạng thái 3, sau đó được giãn nở đoạn nhiệt $s_3 = \text{const}$ xuống trạng thái 4 có nhiệt độ thấp và áp suất thấp. Trong phòng lạnh không khí thu nhiệt của môi trường ở áp suất $p_4 = \text{const}$ và nóng dần lên điểm 1, khép kín vòng tuần hoàn. Như vậy chu trình máy lạnh nén khí gồm hai quá trình nén và giãn nở đoạn nhiệt, với quá trình thu và thải nhiệt đẳng áp nhưng không đẳng nhiệt. Nhiệt độ t^o đạt được phụ thuộc vào t_3, p_1, p_2 và số mũ đoạn nhiệt k . Công của chu trình bằng diện tích 1235

* Sơ đồ làm việc

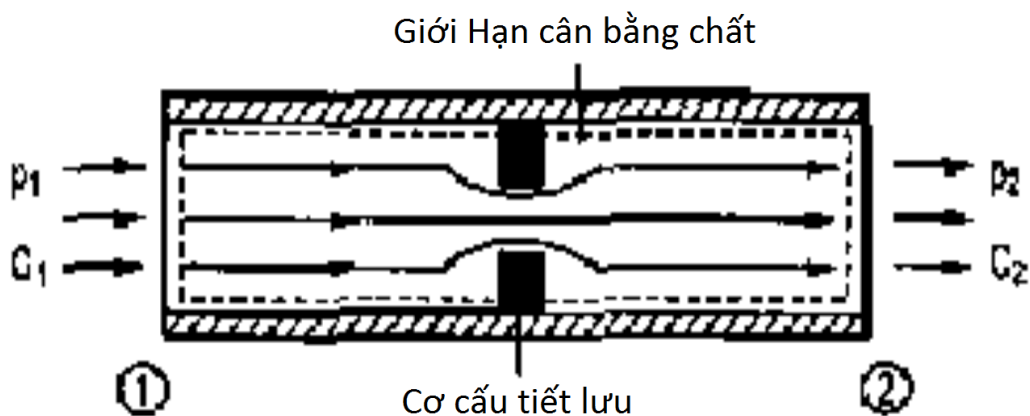


Hình 1.4 : Nguyên tắc làm việc của máy lạnh nén khí

Chú thích : (a.Chu trình lạnh. b. Tru trình lạnh biểu diễn trên đồ thị T – s)

1.2.9. Dừng tiết lưu.

Có thể giãn nở khí không sinh ngoại công bằng cách tiết lưu khí qua cơ cấu tiết lưu từ áp suất cao p_1 xuống áp suất thấp p_2 , không có trao đổi nhiệt với môi trường bên ngoài và entanpi không đổi.



Hình 1.5 : Tiết lưu không sinh ngoại công của một dòng lưu chất

Năm 1852 Jun - Tomson nêu lên quan hệ giữa sự thay đổi áp suất và nhiệt độ qua quá trình tiết lưu như sau:

$$\left(\frac{dT}{dp}\right)_i = \alpha \quad \text{và} \quad \alpha = \frac{1}{C_p} \left[V - T \left(\frac{\gamma V}{\gamma T} \right)_p \right] \quad (1.1)$$

Đối với khí lý tưởng vì :

$$V = \frac{RT}{P} \quad \text{nên} \quad T \left(\frac{\gamma V}{\gamma T} \right)_p = T \frac{R}{P} = V \quad (1.2)$$

Do đó: $\alpha = 0$: nhiệt độ không thay đổi sau tiết lưu.

Đối với khí thực xảy ra 3 trường hợp, gọi là hiệu ứng Jun - Tomson:

* $\alpha > 0$: nhiệt độ giảm sau tiết lưu

* $\alpha = 0$: nhiệt độ không đổi

* $\alpha < 0$: nhiệt độ tăng sau tiết lưu.

Ở nhiệt độ môi trường, chỉ trừ Heli và Hydro có nhiệt độ tăng sau tiết lưu, còn hầu hết các khí và hơi sau khi tiết lưu đều có nhiệt độ giảm, đặc biệt khi tiết lưu hơi ẩm hoặc lỏng.

Trong máy lạnh nén hơi, hấp thụ và ejector, người ta sử dụng các thiết bị tiết lưu đơn giản, gọn nhẹ thay cho máy giãn nở rất cồng kềnh phức tạp.

1.2.10. Dòng hiệu ứng điện nhiệt.

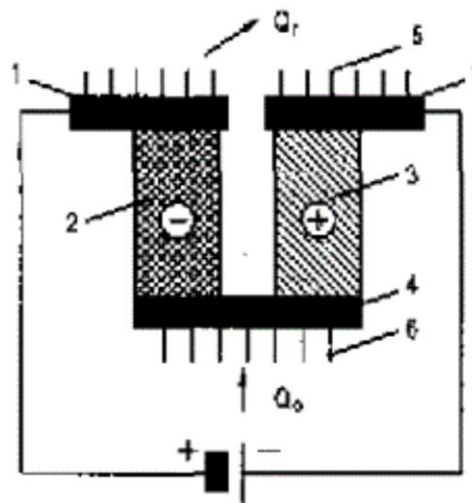
Năm 1821 Seebeck (Đức) phát hiện rằng: trong một vòng dây dẫn kín gồm hai kim loại khác nhau, nếu đốt nóng một đầu nối và làm lạnh đầu kia thì sẽ xuất hiện một dòng điện một chiều trong dây dẫn.

Đến năm 1837 Peltier phát hiện ra hiện tượng ngược lại: khi cho một dòng điện một chiều đi qua vòng dây dẫn kín gồm hai kim loại khác nhau thì một đầu nối sẽ nóng lên và đầu kia lạnh đi.

Hiệu ứng Peltier được gọi là hiện tượng nhiệt điện và được ứng dụng trong đo đạc nhiệt độ và cả trong kỹ thuật lạnh.

Để đạt được độ chênh lệch nhiệt độ lớn, người ta phải sử dụng các cặp nhiệt điện thích hợp gồm các chất bán dẫn đặc biệt của Bismut, Antimon, Selen và các phụ gia.

* Cấu tạo và nguyên tắc làm việc:



Hình 1.6 : Cặp nhiệt điện

Chú thích:

- 1 : Đồng thanh phía nóng
- 2, 3 : Cặp kim loại bán dẫn khác tính
- 4 : Đồng thanh phía lạnh
- 5, 6 : cánh tản nhiệt

Nhiệt lượng mất ra Q_0 tỉ lệ với cường độ dòng điện và thời gian:

Với: P - hệ số Peltier, phụ thuộc vào tính chất vật lý của vật liệu pin nhiệt điện làm bằng hai chất bán dẫn 1 và 2 nối tiếp nhau bằng các lá đồng

Các pin có thể nối tiếp thành nhiều bộ (hình 1.6). Khi cho dòng điện một chiều đi qua, thì trên một đầu sẽ mất điện Q_0 và bị lạnh đi đến to, còn đầu kia thì được cung cấp nhiệt Q_n và sẽ nóng lên đến t_n . Hiệu nhiệt độ có thể đạt đến 60°K . Máy lạnh nhiệt điện được sử dụng khá rộng rãi nhưng năng suất lại nhỏ (30 - 100W).

** Nhược điểm:*

- + Hệ số lạnh thấp, tiêu tốn điện lớn
- + Giá thành cao

Ví dụ: Dùng hỗn hợp 2 muối NaCl/CaCl₂ với tỉ lệ 1/1 làm lạnh đông sản phẩm ở $t^\circ = -38^\circ\text{C}$ ($\approx t^\circ$ otecti hỗn hợp) sản phẩm không bị thấm muối NaCl chỉ bị thấm muối CaCl₂. Vấn đề ở đây là ta thay muối thứ 2 (CaCl₂) bằng 1 chất khác cho phép có thể thấm vào thực phẩm mà không gây tác hại gì hoặc có khi còn có lợi nữa.

Qua nhiều thí nghiệm người ta thấy dùng được hỗn hợp NaCl/glyxerin thì đạt yêu cầu hơn, vì glyxerin thấm vào sản phẩm thì càng tăng độ ngọt thực phẩm (chỉ dùng cho rau quả)

** Ưu điểm:*

- + Không gây tiếng ồn, không có chi tiết chuyển động
- + Gọn nhẹ, chắc chắn, dễ mang xách, không cần môi chất.
- + Chỉ cần điện một chiều, thuận tiện cho du lịch và nông thôn.
- + Chỉ cần thay đổi chiều dấu điện là chuyển được từ tủ lạnh sang tủ nóng và ngược lại

1.2.11. Bay hơi chất lỏng.

Các môi chất lỏng dùng trong máy lạnh nén hơi, hấp thụ và ejector là NH_3 , nước và các freon đều thực hiện quá trình thu nhiệt ở môi trường lạnh bằng quá trình bay hơi ở áp suất thấp và nhiệt độ thấp, đồng thời thải nhiệt ra môi trường bằng quá trình ngưng tụ ở áp suất cao và nhiệt độ cao.

Quá trình bay hơi chất lỏng bao giờ cũng gắn với quá trình thu nhiệt. Vì ẩn nhiệt bay hơi của chất lỏng bao giờ cũng lớn hơn rất nhiều ẩn nhiệt hóa rắn nên hiệu ứng lạnh lớn hơn. Chất lỏng bay hơi đóng vai trò là môi chất lạnh và chất tải lạnh quan trọng trong kỹ thuật lạnh. Trong đó Nitơ lỏng được sử dụng trong kỹ thuật lạnh thâm độ (Cryô), nhiều trường hợp Nitơ lỏng vừa là môi chất lạnh vừa là chất bảo đảm vì Nitơ là loại khí trơ có tác dụng kìm hãm các quá trình sinh hóa trong sản phẩm.

1.2.12 Môi chất lạnh.

*** Định nghĩa:**

Tác nhân lạnh là chất môi giới sử dụng trong chu trình nhiệt động ngược chiều để thu nhiệt của môi trường có nhiệt độ thấp và thải nhiệt ra môi trường có nhiệt độ cao hơn. Tác nhân lạnh tuần hoàn được trong hệ thống nhờ quá trình nén.

* Ở máy lạnh nén khí, môi chất lạnh không thay đổi trạng thái, luôn ở thể khí.

* Ở máy lạnh nén hơi, môi chất lạnh thu nhiệt của môi trường xung quanh trong thời gian nó biến đổi trạng thái.

*** Yêu cầu:**

Do những đặc điểm của chu trình ngược, hệ thống thiết bị lạnh, điều kiện vận hành ... nên tác nhân lạnh cần có các yêu cầu sau đây:

a. Tính chất hóa học:

* Bền về mặt hóa học trong phạm vi áp suất và nhiệt độ làm việc, không được phân hủy hay polyme hóa.

* Môi chất phải trơ, không ăn mòn các vật liệu chế tạo máy, không tạo phản ứng với dầu bôi trơn, oxy trong không khí và hơi ẩm.

* An toàn, khó cháy và khó nổ.

b. Tính chất lý học:

* Áp suất ngưng tụ không được quá cao, vì lúc đó độ bền chi tiết yêu cầu lớn, dễ rò rỉ tác nhân.

* Áp suất không được quá nhỏ, phải lớn hơn áp suất khí quyển để hệ thống không bị chân không.

* Nhiệt độ đông đặc phải thấp hơn nhiệt độ bay hơi nhiều: $t_{đđ} \ll t_{bh}$

* Nhiệt độ tới hạn phải cao hơn nhiệt độ ngưng tụ nhiều: $t_{th} \gg t_{nt}$.

+ Nhiệt độ tới hạn là nhiệt độ mà trên đó trạng thái khí không thể chuyển thành trạng thái lỏng được dù có tăng áp suất.

Ví dụ: $t_{th}(\text{NH}_3) = 132,9^\circ\text{C}$; $t_{th}(\text{CO}_2) = 31^\circ\text{C}$; $t_{th}(\text{R}_{12}) = 112^\circ\text{C}$.

+ Nhiệt độ đông đặc: tại đó vật thể chuyển từ trạng thái lỏng sang trạng thái rắn.

* Ẩn nhiệt hóa hơi và nhiệt dung (c) càng lớn, càng tốt vì lúc này lượng môi chất hoàn toàn trong hệ thống càng nhỏ, năng suất lạnh riêng khối lượng càng lớn.

* Năng suất lạnh riêng theo thể tích qv càng lớn càng tốt, vì lúc này máy nén và các thiết bị sẽ gọn nhẹ.

* Độ nhớt động học càng nhỏ càng tốt, nhằm giảm tổn thất áp suất trên đường ống và các van.

* Hệ số dẫn nhiệt (λ) và hệ số tỏa nhiệt (α) càng lớn càng tốt.

* Môi chất hòa tan dầu hoàn toàn có ưu điểm hơn so với loại không hòa tan hoặc hòa tan hạn chế, vì quá trình bôi trơn sẽ tốt hơn, thiết bị trao đổi nhiệt không bị một lớp trở nhiệt do dầu bao phủ, nhưng có nhược điểm là làm tăng nhiệt độ bay hơi và làm giảm độ nhớt của dầu.

* Khả năng hòa tan nước của môi chất càng lớn càng tốt, để tránh tắc ẩm cho bộ phận tiết lưu.

* Môi chất không được dẫn điện, để có thể sử dụng cho máy nén khí và nữa kín.

c. Tính chất sinh lý:

* Không độc hại đối với người và cơ thể sống, không gây phản ứng với cơ quan hô hấp, không tạo các khí độc khi tiếp xúc với lửa hàn và vật liệu chế tạo.

* Cần có mùi để dễ phát hiện rò rỉ, có thể pha thêm chất có mùi vào nhưng không ảnh hưởng đến chu trình.

* Không ảnh hưởng xấu đến chất lượng sản phẩm bảo quản khi bị rò rỉ.

d. Tính kinh tế:

* Rẻ tiền

* Dễ kiếm, nghĩa là môi chất được sản xuất công nghiệp, vận chuyển và bảo quản dễ dàng.

3. Một số tác nhân điển hình:

a. Môi chất vô cơ:

* Ký hiệu: vì công thức hóa học của các môi chất vô cơ đơn giản nên ít khi sử dụng ký hiệu. Tuy nhiên quy định như sau:

R7 - (hai chữ số ghi tròn phân tử lượng của chất)

Ví dụ: NH₃ : R₇₁₇; H₂O : R₇₁₈; Không khí: R₇₂₉

Các chất có cùng phân tử lượng phải có dấu hiệu riêng phân biệt

Ví dụ: CO₂, R₇₄₄, N₂O, R_{744A}

* Môi chất điển hình NH₃:

Máy lạnh NH₃ được ứng dụng nhiều nhất trong công nghiệp thực phẩm.

+ Ưu điểm:

- Nhiệt độ bay hơi thấp nhất đạt được $t^{\circ} = -67^{\circ}\text{C}$.

- Có ẩn nhiệt hóa hơi lớn: $r = 313,8 \text{ Kcal/Kg}$ ở $t^{\circ} = -15^{\circ}\text{C}$

- Rẻ, nhiều

- Về kỹ thuật dễ phát hiện rò rỉ.

- NH₃ hòa tan hoàn toàn trong nước nên nếu có ẩm và nước lọt vào hệ thống thiết bị và đường ống cũng không xảy ra tắt ống do nước đóng băng.

+ Nhược điểm:

- Độc: nồng độ NH₃ trong không khí > 0,5% thể tích, với thời gian 30 phút sẽ gây chết người.

- Dễ gây nổ: thành phần hỗn hợp nổ trong không khí là 16 - 25% V.

- Có tác dụng làm rỉ đồng

- Nếu bị rò rỉ NH₃ bị hấp phụ vào sản phẩm, gây nên mùi khó chịu và làm tăng độ pH của bề mặt sản phẩm, dễ cho vi sinh vật phát triển.

- Không hòa tan dầu

b. Môi chất hữu cơ:

* Các freon (F, R):

+ Định nghĩa: Freon là các dẫn xuất halogen của các cacbua hydro no như: metan, etan, propan ...

Các hợp chất này lần đầu tiên được nghiên cứu và thí nghiệm vào năm 1882.

+ Ký hiệu và tên gọi freon: F_abc

Với : a = số nguyên tử C - 1

$b = \text{số nguyên tử H} + 1$

$c = \text{số nguyên tử F}$

Ví dụ:

- Dẫn xuất của CH_4 :

+ $CFCl_3$ ký hiệu là F_11

+ CF_2Cl_2 ký hiệu là F_12

+ CFH_2Cl ký hiệu là F_31

- Dẫn xuất của C_2H_6 :

+ $C_2F_3Cl_3$ ký hiệu là F_113

+ C_2H_5Cl ký hiệu là F_160

- Dẫn xuất của C_3H_8 :

+ $C_3H_6Cl_2$ ký hiệu là F_160

Nếu trong công thức các nguyên tử Clo được thay thế bằng các nguyên tử Brom thì ta viết chữ B sau ký hiệu trên và thêm một chỉ số bằng số nguyên tử Brom.

Ví dụ:

+ CF_3Cl Ký hiệu là F_13

+ CF_3Br ký hiệu F_13B1

+ Ưu điểm:

- Ít độc

- Không mùi hoặc có mùi thơm nhẹ

- Không (hay ít) gây nổ

+ Nhược điểm:

- Ấn nhiệt hóa hơi bé

- Freon không hòa tan trong nước, nên dễ có hiện tượng nút đá.

- Hỗn hợp của các freon với không khí thì không độc, không nguy hiểm (trừ khi quá đặc thì gây ngạt), nhưng các sản phẩm phân hủy của chúng khi có ngọn lửa thì rất nguy hiểm vì tạo khí độc là fosgen (OCCl_2).

- Các freon hòa tan hoàn toàn trong dầu, do đó làm tăng nhiệt độ bay hơi và nhiệt độ ngưng tụ của tác nhân. Khi tăng lượng dầu trong tác nhân thì sẽ giảm lượng tác nhân làm việc trong hệ thống, do đó làm giảm năng suất lạnh của “1kg biểu kiến tác nhân lạnh” (1kg biểu kiến tác nhân lạnh là lượng hỗn hợp tác nhân lạnh và dầu máy, nước ... bằng 1kg), đồng thời sẽ làm tăng độ nhớt dung dịch so với tác nhân tinh khiết nên hệ số cấp nhiệt (α) cũng giảm.

Tuy nhiên dầu hòa tan hoàn toàn vào tác nhân lại có ưu điểm là không tạo ra các màng dầu ở bề mặt thiết bị truyền nhiệt, do đó không làm giảm hiệu suất truyền nhiệt.

- Nhược điểm lớn nhất của freon là thủ phạm phá hủy tầng ozon và gây hiệu ứng lồng kính làm nóng trái đất.

* Tầng ôzon và sự suy thoái:

Tầng ôzon là tầng khí quyển có độ dày chừng 40 km, cách bề mặt trái đất từ 10 - 50 km. Tầng ôzon được coi là lá chắn của trái đất, chống các tia cực tím có hại của mặt trời (làm cháy da và gây ra các bệnh ung thư da).

Năm 1950 (Paul Crutzen - Đức) đã phát hiện ra sự suy thoái của tầng ôzon, nhưng mãi đến năm 1974 (Powland và Molina - Mỹ) mới phát hiện ra thủ phạm là các chất freon có chứa Clo, và ba giáo sư đã được giải thưởng Nobel hóa học vào năm 1995.

Freon tuy nặng hơn không khí, nhưng sau nhiều năm nó cũng đến được tầng bình lưu, dưới tác dụng ánh sáng mặt trời chúng phân hủy các nguyên tử Clo. Clo tác dụng như một chất xúc tác phá hủy phân tử ôzon ($\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2$). Do Clo tồn tại rất lâu trong khí quyển nên khả năng phá hủy ozon rất lớn, ước tính rằng cứ 1 nguyên tử Clo có thể phá hủy tới 100.000 phân tử ozon.

* Hiệu ứng lồng kính:

Nhiệt độ trung bình của bề mặt trái đất khoảng 15°C , nhiệt độ này được thiết lập nhờ hiệu ứng lồng kính cân bằng do khí Cacbonic và hơi nước ở trạng thái cân bằng sinh thái trong tầng khí quyển tạo ra. Chúng để cho các tia năng lượng mặt trời có sóng ngắn đi qua một cách dễ dàng, nhưng lại phản xạ lại những tia năng lượng sóng dài phát ra từ trái đất, làm nóng trái đất.

Hiệu ứng lồng kính: lồng kính là một hộp thu năng lượng mặt trời, đáy và xung quanh làm bằng vật liệu cách nhiệt, bên trong đặt tấm thu năng lượng sơn màu đen, bên trên đặt tấm kính trắng. Ánh nắng mặt trời có bước sóng rất ngắn xuyên qua tấm kính một cách dễ dàng và được tấm thu hấp thụ năng lượng. Do nhiệt độ không cao, nên tấm hấp thụ màu đen chỉ phát ra các tia bức xạ năng lượng sóng dài. Các lớp kính trắng lại có tính chất phản xạ hầu hết các tia bức xạ dài, do đó lồng kính có khả năng bẫy các tia năng lượng mặt trời để biến thành nhiệt sử dụng cho mục đích sưởi ấm, đun nước, sấy ...

Ở trạng thái cân bằng sinh thái, lượng CO_2 và hơi nước có trong khí quyển vừa đủ để giải nhiệt độ trung bình bề mặt trái đất khoảng 15°C . Nhưng trong quá trình công nghiệp hóa, trạng thái cân bằng bị con người tác động, ngoài lượng CO_2 thải ra từ các nhà máy nhiệt điện và cơ sở công nghiệp ngày càng lớn, vì nhiều freon có hiệu ứng lồng kính lớn gấp 5000 - 7000 lần CO_2 . Dẫn đến trạng thái cân bằng sinh thái bị phá vỡ, trái đất nóng dần lên, dẫn đến hậu quả khó lường là băng giá vĩnh cửu ở hai cực trái đất tan ra, nước biển dâng lên thu hẹp diện tích canh tác, thời tiết thay đổi, thiên tai hoành hành ...

+ Môi chất lạnh bị cấm: R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{502} ...

+ Môi chất lạnh quá độ: R_{22} , $\text{R}_{401\text{A/B}}$, $\text{R}_{401\text{ A/B}}$...

+ Môi chất lạnh cho tương lai là các chất không chứa Clo như: $\text{R}_{134\text{A}}$, R_{507} , R_{23} , R_{717} ...

* Các hỗn hợp đồng sôi: là các hỗn hợp có 2 hoặc 3 thành phần, nhằm mục đích để tăng cường các ưu điểm, và thường các chất thành phần có nhiệt độ sôi không chênh nhau quá 10°K .

Ví dụ: $R_{500} = 73, 8\% R_{12}$ và $26, 2\% R_{152a}$ (Kg/Kg)

$R_{502} = 48, 8\% R_{22}$ và $51, 2\% R_{115}$ (Kg/Kg)

1.2.13 Chất tải lạnh.

A. Định nghĩa:

Những chất đã được hạ nhiệt độ khi đi qua thiết bị bay hơi của hệ thống máy lạnh và được đưa đi làm lạnh vật khác gọi là chất tải lạnh.

B. Yêu cầu:

a. Tính chất hóa học:

- * Không ăn mòn phá hủy máy móc, thiết bị
- * Không cháy, không gây nổ.
- * Bền ở điều kiện làm việc

b. Tính chất lý học:

- * Điểm đông đặc phải thấp hơn nhiệt độ bay hơi yêu cầu nhiều.
- * Nhiệt độ sôi phải đủ cao để không bị bay hơi tổn thất vào môi trường.
- * Hệ số dẫn nhiệt và nhiệt dung riêng càng lớn càng tốt, vì chất tải lạnh cần có tính chất trao đổi nhiệt tốt và khả năng trữ lạnh lớn.
- * Độ nhớt và khối lượng riêng càng nhỏ càng tốt.

c. Tính chất sinh lý:

- * Không làm mất màu, mùi, vị của sản phẩm
- * Không độc hại đối với cơ thể sống

d. Tính kinh tế:

- * Rẻ tiền
- * Dễ kiếm, dễ vận chuyển và bảo quản

C. Chất tải lạnh điển hình

a. Môi trường khí : Không khí, CO₂, hỗn hợp nitơ + hydrô .

* Ở đây không khí là môi trường dùng phổ biến nhất vì

- Rẻ tiền đâu cũng có nhiều.
- Dễ vận chuyển vào tận các nơi cần làm lạnh.
- Không khí không độc.
- Không khí dễ điều chỉnh vận tốc, lưu lượng.

* Tuy nhiên chất tải lạnh bằng không khí cũng có những nhược điểm sau.

- Hệ số cấp nhiệt α bé : $\alpha = 6 - 8 \text{ Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$

Nếu tăng tốc độ chuyển động của không khí thì α tăng .Khi $v \geq 10 \text{ m/s}$ thì hầu như không tăng khả năng truyền lạnh. Cho nên lúc này tăng vận tốc tức thêm quạt, tốn điện ... không lợi về mặt năng lượng .

- Khi tăng vận tốc không khí thì tăng quá trình ôxy hoá các sản phẩm làm lạnh, bảo quản lạnh.

Tăng v còn kéo theo tăng cường quá trình bay hơi ẩm từ bề mặt sản phẩm, gây tổn thất khối lượng tăng, làm cho rau quả, hoa chóng héo, chóng hỏng.

- Tinh khiết về phương diện tách hỗn hợp, khó làm sạch tách VSV và nhất là khó tách mùi hôi thối (thường muốn tẩy mùi phải dùng ozôn)

Các môi trường khí tải lạnh khác như N₂, cũng có các ưu nhược điểm riêng, với mục đích điều hòa không khí thì không dùng các môi trường tải lạnh này, chỉ dùng trong 1 số trường hợp lạnh phục vụ kỹ thuật sản xuất ở các Xí nghiệp hoá chất, dược phẩm. Đáng chú ý là các môi trường này không có oxy nên không gây hiện tượng oxy hóa sản phẩm, và vì đắt tiền nên chúng phải dùng trong hệ thống kín.

b. Môi trường tải lạnh nóng: thường dùng nước, nước muối.

a. Ưu điểm:

- Có hệ số cấp nhiệt α lớn : $\alpha = 200 \div 400 \text{ Kcal/m}^2/\text{s}$

Trường hợp chất lỏng chuyển động với $v = 5\text{m/s}$ thì hệ số cấp nhiệt $\alpha = 40000\text{Kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$. Do vậy làm lạnh trong môi trường lỏng rất nhanh, điều này có ý nghĩa quan trọng không những về mặt kinh tế là rút ngắn thời gian sản xuất mà còn đảm bảo được phẩm chất của sản phẩm vì phần lớn các sản phẩm chỉ có làm lạnh nhanh thì mới tốt, giữ được nhiều tính chất ban đầu.

- Dùng môi trường lỏng thì tránh được sự hao hụt khối lượng, tránh được hiện tượng oxy hóa sản phẩm.

b. Nhược điểm.

- Một số sản phẩm không cho phép thấm ướt nên không thể dùng môi trường lỏng để làm lạnh được .

- Bản thủ, ẩm ướt, dễ bị meo mốc, rỉ .. và chóng hỏng thiết bị.

- Nước muối thấm vào sản phẩm làm lạnh dẫn đến ảnh hưởng phẩm chất của sản phẩm. Về màu sắc thì trong muối có ít hợp chất Na. NaCl có màu xanh da trời. Trong nước hỗn hợp này cho phản ứng kiềm (Na. NaCl. NaOH) $\text{pH} = 8 \div 8,3$ nên nó làm trung hòa axit trong sản phẩm làm cho VSV dễ xâm nhập và phát triển. Do đó tốt nhất người ta phải làm lạnh và làm lạnh đông sản phẩm đã được bọc gói, kỹ bằng nilon, giấy chống thấm ướt (phương pháp khristodulo).

- Môi trường nước muối là môi trường thích hợp cho loại VSV ưa mặn (chịu được áp suất thẩm thấu cao). VSV này làm nứt (xẻ dọc) các phân tử Protit, làm cho protit có khả năng hút muối mặn thêm, quá trình này có hiệu quả nhất trong giai đoạn chín hóa học, vì lúc ấy protit có nhiều nhóm axit amin tự do và ở nhiệt độ thấp hơn nitơ trong nhóm $-\text{NH}_2$ thì hoá trị 3 chuyển sang hoá trị 5 liên kết với muối.

Lúc này protit trở nên háo nước. Đặc điểm này được ứng dụng trong kỹ thuật muối cá ở nhiệt độ thấp.

- Muối ăn (NaCl) luôn luôn có chứa các hợp chất muối khác như CaCl_2 , MgCl_2 , KCl ... CaCl_2 liên kết với protit và axit béo tạo thành albaminate canxi không hòa tan, làm tăng độ cứng của sản phẩm, giảm mức độ tiêu hóa của sản phẩm. Ion Mg^{++} sinh ra vị đắng và làm sản phẩm bị cứng KCl tích tụ ở thực phẩm và gây bệnh viêm cổ cho người ăn phải nó (chính là do K^+)

- Dung dịch NaCl khi bị bắn rất khó làm sạch.

- Dùng môi trường lỏng để tải lạnh có thể gặp nguy hiểm vì chất tải lạnh đóng băng trong đường ống gây nổ vỡ ống và thiết bị (hệ thống kín).

Ví dụ:

Dùng chất tải lạnh có nồng độ NaCl là 1 thì $t^{\circ}\text{đb}$ của nó là -13°C , nếu để $t^{\circ} < -13^{\circ}\text{C}$ thì xảy ra quá trình đóng băng .

** Khắc phục:*

- Để khắc phục hiện tượng ăn mòn thiết bị khi dung dịch nước muối người ta bổ sung vào chất chống ăn mòn.

- Đối với dung dịch NaCl thì dùng: 1m³ dung dịch pha 3, 2 kg $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (có thêm 0, 27 kg NaOH cho 1kg $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ tác dụng như trên), mỗi năm 1 lần thêm ½ lượng ban đầu $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ và NaOH hay có thể dùng 1, 6 kg $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ cho 1ml dung dịch NaCl (hàng tháng)

- Đối với CaCl_2 nguyên chất thì ăn mòn kém: Trong thực tế không có CaCl_2 tinh khiết nên thêm chất chống ăn mòn như sau: 1m³ dung dịch CaCl_2 thì dùng 1, 6 kg $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (có thêm 0, 27 kg NaOH cho 1 kg $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ để chuyển bicromat thành trung tính $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$).

Trước đó phải trung hòa dung dịch đến $\text{pH} = 7$. Mỗi năm 1 lần phải thêm lượng $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ và NaOH ban đầu.

- Để khắc phục hiện tượng đóng băng thì ta chọn nhiệt độ chất tải lạnh lỏng sao cho có khoảng nhiệt độ dự tính theo qui chuẩn nhiều nước cho phép như sau:

+ Nhiệt độ nước muối thấp hơn nhiệt độ yêu cầu trong chừng $5 \div 7^{\circ}\text{C}$

+ Nhiệt độ bốc hơi tác nhân lạnh thấp hơn nhiệt độ nước muối.

- Nhiệt độ đóng băng của nước muối thấp hơn nhiệt độ bay hơi của tác nhân lạnh $5 \div 8^{\circ}\text{C}$

- Để khắc phục hiện tượng thấm muối vào sản phẩm khi ướp lạnh người ta dùng 1 hỗn hợp muối chứ không dùng riêng 1 thứ muối.

Năm 1910 ở Paris ông Zurosinacv đã thí nghiệm và kết luận : “Hiện tượng thấm muối chỉ xảy ra ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ otecti”. Kết luận này đã bác bỏ thuyết cho rằng quá trình khuếch tán (trong đó có sự thấm muối) chỉ do sự chênh lệch nồng độ.

Ta biết rằng sự khuếch tán tỉ lệ với ΔC nhưng điều đó chỉ phù hợp với $t^{\circ} > t^{\circ}\text{otecti}$ ở $t^{\circ} < t^{\circ}\text{otecti}$ thì sự khuếch tán xảy ra chủ yếu phụ thuộc vào lực đẩy và lực hút giữa các phần tử trong dung dịch.

Ví dụ: Dùng hỗn hợp 2 muối $\text{NaCl}/\text{CaCl}_2$ với tỉ lệ 1/1 làm lạnh đông sản phẩm ở $t^{\circ} = -38^{\circ}\text{C}$ ($\approx t^{\circ}\text{otecti}$ hỗn hợp) sản phẩm không bị thấm muối NaCl chỉ bị thấm muối CaCl_2 . Vấn đề ở đây là ta thay muối thứ 2 (CaCl_2) bằng 1 chất khác cho phép có thể thấm vào thực phẩm mà không gây tác hại gì hoặc có khi còn có lợi nữa.

Qua nhiều thí nghiệm người ta thấy dùng được hỗn hợp $\text{NaCl}/\text{glyxerin}$ thì đạt yêu cầu hơn, vì glyxerin thấm vào sản phẩm thì càng tăng độ ngọt thực phẩm (chỉ dùng cho rau quả)

c. Chất tải lạnh rắn:

Thường dùng là đá ướt, đá khô, otecti cứng

a. *Đá ướt*: (nước đá) gồm có nước đá thiên nhiên và nước đá nhân tạo.

* Đá thiên nhiên: Là nước qua quá trình hình thành và sản xuất nó đều dựa vào lạnh của thiên nhiên. Tuyết cũng là đá thiên nhiên.

* Nước đá nhân tạo: Được sản xuất ở dạng khối (cây 10, 20, 25, 50kg) dạng viên ($\varnothing 30 \div 100$ mm, cao $40 \div 100$ mm) dạng vảy, bột như tuyết ...

Đá khối khi dùng phải nghiền nhỏ để làm lạnh đông nhanh, dạng viên thì có thể dùng ngay, dạng dùng để ướp và trộn vào bột thịt nghiền trong sản xuất dăm bông, xúc xích, bánh kẹo (cho phép tạo độ ẩm của sản phẩm)

Nói chung nước đá đều được làm lạnh tới nhiệt độ thấp ($t^\circ = -7 \div 8^\circ\text{C}$) khi bảo quản chúng cần nhiệt độ $-2 \div -4^\circ\text{C}$. Tan ra cho $t^\circ = 0^\circ\text{C}$

Ấn nhiệt tan chảy của băng đá là 72 Kcal (80 Kcal/kg) còn tuyết có ẩn nhiệt tan tùy vào độ xốp (tuyết cũ hay mới)

Đá thiên nhiên thì rẻ tiền nhưng thường chỉ làm lạnh gián tiếp vì bản, nhiều VSV. Đối với dùng ướp lạnh thực phẩm trực tiếp vào đá ăn thì cần phải đạt tiêu chuẩn không quá 100 vi khuẩn và hoàn toàn không có coli. Trong sản xuất người ta phải dùng nước sạch đã sát trùng, dùng hóa chất NaClO , Ca(OCl)_2 , NaNO_2 , NaNO_3 .

Các muối hơi, khí hơi là chất tự nó sát trùng. Nó có tác dụng biến tính protit của VSV. Nó có sát trùng gián tiếp bằng cách tạo thành những nguyên tử oxy có năng lực oxy hoá mạnh. Thì nồng độ trung bình của clo hoạt động tồn tại trong nước cho phép không quá $50 \div 80$ mg/lít. Nếu nhiều muối hơi và nhiều khí Clo thì nước đá sẽ có mùi không thích hợp dùng cho thực phẩm.

b/ Đá khô (tuyết cacbonic)

Đá khô bay hơi không qua trạng thái lỏng (thăng hoa) nên được ứng dụng thích hợp cho bảo quản nhiều loại sản phẩm cả việc dùng làm lạnh đông thực phẩm.

Điểm cân bằng 3 trạng thái R-K-L (điểm 3) là $p = 5,28$ ata, $t^\circ = -56,6^\circ\text{C}$. Nếu $P < 5,28$ ata và $t < -56,6^\circ\text{C}$ thì CO_2 chuyển trực tiếp rắn . Chính vì

vậy ở điều kiện ngoài khí quyển (p ?? tuyết CO₂ thăng hoa. Nhiệt độ đạt được khi thăng hoa là -79°C, ẩn nhiệt thăng hoa (bay hơi) r = 137 Kcal /kg.

Dùng đá khô bảo quản thực phẩm tốt, nhưng xuất đá khô phức tạp và đắt hơn sản xuất đá ướt nhiều (gấp 10 lần)

c. otecti cứng .

Dùng hỗn hợp lạnh đông của 2, 3 muối đúng theo thành phần otecti để có nhiệt độ tan chảy thấp. Dung dịch các muối ấy cho vào các thùng kim loại, đem làm lạnh đông, sau đó xếp vào phòng bảo quản sản phẩm.

1.2.14. Các đơn vị đo lường.

- **Chiều dài :** 1 inch = 0,0254 m

1 feet = 0,3048 m

- **Khối lượng :**

1 lb (pound) = 0,4536 kg

1 ton (uskg) = 2240 lb = 1010 kg .

1 ton (us short) = 2000 lb = 907 kg.

- **Áp suất :**

1kg/cm² = 1 at = 0,981 bar

1bar = 100.000 N/m²

1mmH₂O = 1 kg/m² = 9,81 N/m² = 0,098 mbar

1mmHg = 1,332 mbar

1Pa = 1N/m² = 0,01 mbar

- **Công nhiệt lượng :**

1KWh = 3600 kJ

1kGn = 9,81 J

1kcal = 4,187 kJ

1BTU = 1,055 kJ

- Công suất dòng nhiệt :

$$1\text{kGm/s} = 9,81 \text{ N} = 9.81 \text{ J/s}$$

$$1\text{HP} = 745,5 \text{ N}$$

$$1\text{kcal/h} = 1,163 \text{ N}$$

$$1\text{BTU/h} = 0,293 \text{ W}$$

$$1\text{USRT (tấn lạnh Mỹ)} = 12000 \text{ BTU/h} = 3516 \text{ W}$$

- Nhiệt độ :

$$T^{\circ}\text{C} = (T^{\circ}\text{F} - 32) * 5/9$$

$$T^{\circ}\text{K} = 273,15 + T^{\circ}$$

1.3. MÁY LẠNH SỬ DỤNG INVERTER.

1.3.1. Inverter :

Các máy lạnh đời mới có mạch điện inverter, để điều chỉnh giảm được công suất, chỉ tạo cảm giác dễ chịu cho người dùng chứ không tiết kiệm điện hơn loại máy thường như vẫn được quảng cáo. Nhờ giảm được công suất nên khi đã đạt đến nhiệt độ đã chọn trước, máy lạnh inverter sẽ tự giảm công suất sao cho lượng nhiệt bơm ra ngoài đúng bằng lượng nhiệt truyền vào phòng và sinh ra trong phòng, như vậy nhiệt độ trong phòng sẽ không thay đổi, rất dễ chịu cho người dùng. Còn loại máy lạnh thường sẽ ngưng bơm khi đã đạt đến nhiệt độ đã chọn, và lượng nhiệt bên ngoài truyền vào phòng cũng như sinh ra trong phòng sẽ làm nhiệt độ trong phòng tăng lên từ từ; khi nhiệt độ tăng cao hơn nhiệt độ đã chọn 1 độ, máy lạnh sẽ bắt đầu bơm nhiệt trở lại với công suất cố định của nó; vậy là nhiệt độ trong phòng sẽ lên xuống đều đặn quanh nhiệt độ đã chọn. Mặc dù nhiệt độ trong phòng chỉ thay đổi có 1 độ, nhưng những người nhạy cảm cũng sẽ cảm thấy không dễ chịu lắm.

Sau đây là 1 vài ưu và khuyết được liệt kê như sau :

a.Ưu điểm:

Nói đến Inverter là trước tiên phải nói đến khả năng tiết kiệm điện vốn là sở trường của dòng này. Mức tiết kiệm điện dao động từ 30 – 90% điện năng so với các loại máy lạnh thông thường sử dụng công nghệ rô le cảm biến nhiệt độ . Về khoản tiết kiệm điện này nếu so sánh với số tiền thanh toán hàng tháng chỉ bằng 1/3 so với dòng Non-Inverter thông thường.

Điều đáng chú ý nhất là khả năng duy trì nhiệt độ phòng cực kì ổn định. Luôn duy trì được mức nhiệt độ được đặt sẵn trên Remote. Điều này sẽ khiến chúng ta không cảm thấy quá nóng hay quá lạnh khi dùng công nghệ này. Đặc biệt là luôn tạo không khí dễ chịu và máy vận hành ở yên tĩnh.

Nhằm nâng cao tính chuyên nghiệp cũng như những tính năng vượt trội về điều hoà không khí thì hiện nay máy lạnh dân dụng có trang bị thêm các tính năng như khử mùi (plasma), tạo ion giúp cho bầu không khí trong phòng bạn trở nên trong sạch và dễ chịu hơn.

Rất thích hợp cho người dùng nhạy cảm về nhiệt độ và cho những bé sơ sinh (nhiệt độ an toàn cho bé ở mức 28-29°C luôn luôn chính xác) cho phép chạy ở mức 120-125% công suất khi phòng chưa đủ lạnh trong vòng 45-1h . Sau khi đủ lạnh thì sẽ giảm ở mức 50-75% công suất tùy theo bộ biến tăng kiểm soát.

b.Khuyết điểm:

Vì là dòng điều khiển hầu hết bằng các vi mạch điện tử nên máy rất khó chịu về điện áp. Điều kiện ban đầu khi lắp đặt máy là bạn phải đáp ứng đúng chuẩn điện áp mà nhà sản xuất đề ra - 5% . Cho nên khi lắp đặt Inverter phải xác định được điện áp nguồn phải ở mức ổn định (có thể gắn ổn áp nếu cần thiết)

Vì là dòng điều khiển hầu hết bằng các vi mạch điện tử nên sẽ dễ hỏng hóc khi gặp thời tiết quá khắc nghiệt như cái nóng ban trưa như thiêu đốt, những ngày nóng ẩm liên tục. Mặc dù được thiết kế lắp đặt bên ngoài trời

nhưng bạn cần phải chú ý vì nó chẳng khác gì chiếc máy tính cao cấp khi bị phơi mưa phơi nắng ngày đêm.

Tỉ lệ sửa chữa thành công và linh kiện thay thế thấp do linh kiện mới ko có mà chỉ là linh kiện cũ sàng lọc lại cho nhau.

Cụ thể hơn là nhà cung cấp hiện nay hầu hết chỉ bán nguyên máy chứ ko bán linh kiện lẻ. Giá thành mắc gần gấp đôi so với loại máy Non-Inverter cùng công suất. Không có khả năng chạy mức PowerFul quá lâu. Tức phòng phải đúng chuẩn, lạnh nhanh rồi máy giảm công suất lại thì mới bền. Càng chạy PowerFul bao lâu thì máy càng giảm tuổi thọ bấy lâu.

Do đó khả năng tiết kiệm điện chỉ thấy được 1 khi phòng đã lạnh đòi hỏi chế độ bảo trì liên tục, định kì nhiều lần trong năm. Không cho phép chạy trong phòng có điều kiện quá tải so với công suất máy.

1.3.2 Non-Inverter :

Máy chỉ có chạy ở 1 chế độ duy nhất là PowerFul, do đó nếu đặt nhiệt độ là 16° hay 24°C thì độ lạnh cũng như nhau. Không có khả năng tiết kiệm điện. Cách nhận biết rất rõ là ở bộ phận bên trong của đầu lạnh không có mạch điện tử, chỉ bao gồm 1 Capa cho Compressor và 1 Capa cho FANMotor.

a.Ưu điểm:

Chạy rất bền bỉ cho phép chạy quá tải ở thời gian cao hơn so với linh kiện, hỏng hóc rất dễ nhận biết, sửa chữa bảo trì cũng dễ nốt giá thành máy khá rẻ. Đáp ứng được nhu cầu chạy quá tải hay chạy trong phòng kích thước lớn hơn so với máy.

b.Khuyết điểm:

Không có khả năng tiết kiệm điện. Lúc nào máy cũng chạy ở mức PowerFul. Do chỉ có duy nhất 1 Sensor cảm ứng trên UnitIndoor nên Compressor dễ hỏng nếu để nhiệt độ quá gần với nhiệt độ ban đầu của phòng . Ví dụ : nếu nhiệt độ phòng ban đầu của là 30°C thì tốt nhất nên để ở mức 24-27°C . Nhằm hạn chế máy chạy ở tình trạng cúp tắt liên tục, có thể gây chết Compressor bất cứ lúc nào.

CHƯƠNG 2.

HỆ THỐNG MÁY NƯỚC UỐNG NÓNG – LẠNH

2.1. KHÁI NIỆM MÁY NƯỚC UỐNG HAI CHẾ ĐỘ

2.1.1 Đặt vấn đề

Trong đời sống sinh hoạt hiện nay từ các gia đình đến công sở thường trang bị một máy uống nước nóng - lạnh để cung cấp nước uống cho các thành viên trong gia đình hoặc nhân viên trong công sở.

Máy nước uống nóng - lạnh thường được thiết kế trong cùng một khối, hình thức và kiểu dáng cũng như tính năng kỹ thuật rất đa dạng.

Nhìn chung là các loại máy uống nước nóng - lạnh của các hãng khác nhau có thể khác về kiểu dáng nhưng đều cùng chung một nguyên lý, đều trên cơ sở tích hợp hai hệ thống riêng biệt :

- Hệ đun nóng để tạo ra nước nóng
- Hệ làm lạnh để tạo ra nước mát

Hai hệ nóng lạnh hoàn toàn đối lập nhau về công năng và nguyên lý, trong đó hệ đun nóng khá đơn giản và không phức tạp như hệ làm mát.

2.1.2 Phương thức tạo nhiệt độ để đun sôi nước ở vòi nóng.

Để đun nước nóng trong máy người ta sử dụng hệ thống điện trở để tạo nhiệt. Nước từ sau bộ lọc được đưa vào bình đun.

Điện trở được cấp nguồn và đun già nhiệt cho nước. Việc giữ nhiệt độ đun nhờ một role nhiệt độ khống chế theo một giá trị tự đặt trước.

Khi nhiệt độ giảm thì role đóng điện cấp nhiệt, khi nhiệt độ đến ngưỡng thì role tác động cắt điện.

Việc khống chế mức nước cũng được giám sát tự động để tránh cho nước trong bình đun quá cạn hoặc quá cao, luôn giữ nước trong phạm vi cho phép.

2.2. CẤU TẠO CỦA MÁY ĐUN NÓNG VÀ LÀM LẠNH NƯỚC UỐNG

A. Các thiết bị trong hệ thống

a. Phần làm lạnh

Máy nén: Là loại máy nén kín cơ cấu nén là piston, công suất từ 1/6 -1/10HP. Nguồn điện sử dụng 1 phase, điện áp có thể 110V hoặc 220V.

Dàn bay hơi: Sử dụng dàn bay hơi làm lạnh trực tiếp và được quấn xung quanh bầu chứa nước uống làm bằng inox và được bọc một lớp cách nhiệt.

Dàn ngưng tụ: Sử dụng dàn ngưng tụ làm mát bằng không khí đối tự nhiên hoặc đối lưu cưỡng bức (quạt).

b. Phần làm nóng

Gồm một dây nung nóng, công suất khoảng 150W, đặt trong bầu chứa nước nóng làm bằng inox. Xung quanh bầu nóng được bọc một lớp cách nhiệt. Dây nung nóng được cách điện tốt.

c. Các thiết bị cung cấp và xử lý nước

Bộ lọc thô: có thể làm bằng chỉ, mùn, vôi, nước được đi qua bộ phận này để lọc cặn bẩn.

Đèn cực tím: dùng để diệt khuẩn nguồn nước, được chứa trong ống thủy tinh và được đặt % trong một ống inox.

Bầu chứa nước lạnh và nước nóng: được làm bằng inox, xung quanh được bọc một lớp cách nhiệt để làm giảm tổn thất nhiệt.

Van xả nước: dùng để đưa nguồn nước đã xử lý ra người sử dụng.

Ngoài ra, đối với nguồn nước có áp lực yếu, người ta có thể lắp thêm bơm phụ để đưa nước vào các bầu chứa.

Trong thực tế có hai loại máy nước uống nóng lạnh (có thể chỉ có nước lạnh). Nếu các máy sử dụng nguồn nước là nước đã xử lý xong thì không cần các thiết bị xử lý nước.

***Nguyên lý hoạt động**

Cây nước nóng lạnh làm nóng và lạnh nước phù hợp với nhu cầu sinh hoạt của con người, vòi nóng của cây nước đun sôi nước máy, ở nhiệt độ khoảng 90-94 ° C (201 ° F) (gần sôi), vòi lạnh cho nước lạnh ở nhiệt độ 10-15 độ. Có loại cây nước cao cấp còn có khả năng lọc nước .

Cây nước nóng lạnh trở nên phổ biến vào những năm 1970. Công ty In Sink Erator mua lại các Precision H & H nhà sản xuất của cây nước đầu tiên năm 1973.

Bình nóng của Cây nước nóng lạnh đun nóng/làm lạnh một lượng nhỏ có trong bình nước nên nóng/lạnh rất nhanh. Bình chứa nước nóng nhỏ, không mất nhiều không gian, do vậy không tốn nhiều điện năng khi đun nóng, đồng thời cũng không lãng phí điện để nước giữ nóng/lạnh, phù hợp để chúng ta có thể có ngay 1 vài cốc nước nóng ngay sau vài phút, sau đó nếu sử dụng gần hết lượng nước nóng/lạnh này thì cần thời gian như vậy để tiếp tục làm nóng/lạnh nước mới.

Nước được lấy từ bình nước tinh khiết hoặc vòi nước trực tiếp từ nguồn nước công cộng, sau khi được làm nóng, lạnh đến nhiệt độ thích hợp (do các cảm biến nhiệt độ gắn bên trong máy) tự động dừng quá trình làm nóng lạnh và giữ nóng/lạnh duy trì ở nhiệt độ này.

Cơ chế Hoạt động

Hầu hết các loại cây nước nóng lạnh, bên trong có một thùng cách nhiệt nhỏ giữ nước trong các bể chứa ở nhiệt độ thích hợp. Khi xử lý được nhân vòi nóng lạnh, một lượng nước chảy ra phục vụ cho người sử dụng, một lượng nước chưa làm nóng/lạnh sẽ chảy vào khoang làm nóng, lạnh bên trong cây nước và chiếm chỗ các nước đã chảy ra từ vòi. Lượng Nước này sau đó được

nung nóng lên tới khoảng 90 ° C (với bình nóng), làm lạnh khoảng 10-15 độ là đã sẵn sàng để sử dụng cho mục đích như giải khát, pha nước, trà, cafe... sau đó. Các cây nước có công suất làm nóng 750 W nóng có thể cung cấp lên đến 50-60 ly nước mỗi giờ ở nhiệt độ ở nhiệt độ này. Một số loại được trang bị một hệ thống lọc để loại bỏ chất gây ô nhiễm khác nhau, và có thể pha chế nóng hoặc lạnh nước lọc. Nâng cao hệ thống lọc làm giảm vị clo, mùi, trầm tích, ký sinh trùng nguy hiểm và động vật nguyên sinh như Cryptosporidium, hóa chất độc hại, kim loại nặng như chì và các khoáng chất nguy hiểm (công nghệ máy lọc nước RO hiện nay).

CHƯƠNG 3.

MÁY ĐUN NƯỚC UỐNG NÓNG – LẠNH PHỤC VỤ GIA ĐÌNH VÀ CÔNG SỞ

3.1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay máy đun nước nóng lạnh được thiết kế với nhiều mức công suất khác nhau tùy theo nhu cầu sử dụng, cũng chính vì vậy công suất của mỗi máy cũng lớn nhỏ khác nhau.

Trên thực tế có hai loại máy uống nước nóng lạnh được cung cấp trên thị trường, đó là :

- Máy uống nước nóng lạnh sử dụng nguồn nước đã xử lí.
- Máy uống nước nóng lạnh sử dụng nguồn nước máy.

Tùy theo mức độ và tùy theo thị hiếu mỗi hãng thì thiết kế với các kiểu dáng công nghiệp khác nhau và cũng với các chất lượng khác nhau.

Một trong những vấn đề được quan tâm nhất đó là chất lượng đầu ra của nước. Điều này được “Ủy ban an toàn vệ sinh” kiểm nghiệm và cho phép xuất xưởng.

3.2. MÁY LÀM LẠNH, CÁC THIẾT BỊ LẠNH TRONG HỆ THỐNG.

Hệ thống lạnh là một hệ thống hoạt động áp suất khép kín, bao gồm các bộ phận chính sau đây: máy nén, dàn ngưng tụ, dàn bay hơi, bình lọc/ hút ẩm, van tiết lưu, bình tách lỏng, mắt gas. Sau đây là chi tiết từng bộ phận.

3.2.1. Máy nén.

Máy nén sử dụng trong máy uống nước nóng lạnh là loại máy nén kín. Môi chất lạnh có thể dùng là R_{12}

R_{502} hoặc R_{134a} .

Làm việc hiệu quả trong điều kiện tốc độ thay đổi. Máy nén điều hòa nhiệt độ sử dụng tất cả các loại máy nén, có thể là máy nén piston hoặc nhiều xylanh. Loại máy nén hay dùng là máy nén piston dọc trục.

Nhiệm vụ: Cũng như trong các hệ thống lạnh khác, máy nén có nhiệm vụ hút hơi môi chất lạnh thấp áp, sau đó nén hơi môi chất lạnh thành hơi quá nhiệt cao áp cố áp suất và nhiệt độ cao.

Máy nén sử dụng trong máy lạnh có nhiều loại khác nhau như: Kiểu đĩa chéo, kiểu trục khuỷu, kiểu cánh gạt xuyên.

Kiểu trục khuỷu: Loại máy nén này thường được đặt đứng. Biến đổi chuyển động quay của trục khuỷu thành chuyển động tịnh tiến của piston.

Kiểu đĩa chéo: Các piston được đặt trên một đĩa chéo, khi một phía piston ở hành trình nén thì phía kia là hành trình hút.

Kiểu cánh gạt xuyên: Mỗi cánh gạt của máy nén cánh gạt xuyên được chế tạo liền với cánh đối diện của nó, có 2 cặp cánh gạt như vậy, mỗi cặp đặt vuông góc với nhau trong khe của rotor. Khi rotor quay, cánh gạt dịch chuyển theo phương hướng kính trong khi 2 đầu nó trượt trên mặt trong của xi lanh.

Các máy dùng trong điều hòa nhiệt độ phải có những chi tiết như cụm bịt kín cổ trục, vòng bi, clăpê có độ tin cậy cao, ít hư hỏng.

Các van hút và van đẩy có bố trí các đường để lắp áp kế hoặc để thao tác khi sửa chữa.

Cấu tạo bên trong của một máy nén piston dọc trục gồm: Bánh đai trên khớp nối điện từ dùng để lấy truyền động từ động cơ.

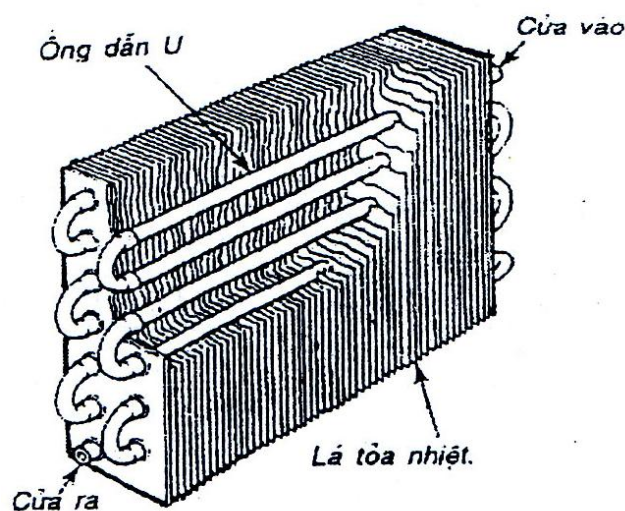
Khi không có dòng điện một chiều chạy qua cuộn dây bộ ly hợp, khi đó bánh đai quay trơn (piston không chuyển động).

Khi có dòng điện chạy qua cuộn ly hợp từ, khớp nối làm việc kéo máy quay nhờ kết cấu đặt biệt của vòng bi đĩa nên đĩa cam quay theo

và lật đi lật lại đẩy piston tịnh tiến qua lại, thực hiện quá trình nén và hút môi chất, tuy nhiên là các thanh nối đặc biệt có khớp ở 2 cầu 2 đầu gắn lên piston và đĩa cam hoạt động.

Vì máy nén hơi nên phải có cụm bịt kín cổ trục để môi chất không bị rò rỉ. Trên máy nén có lắp 2 van hút và đẩy có các đầu nối cho áp kế về các đầu nối cho công việc sửa chữa và bảo dưỡng.

3.2.2. Dàn ngưng tụ.



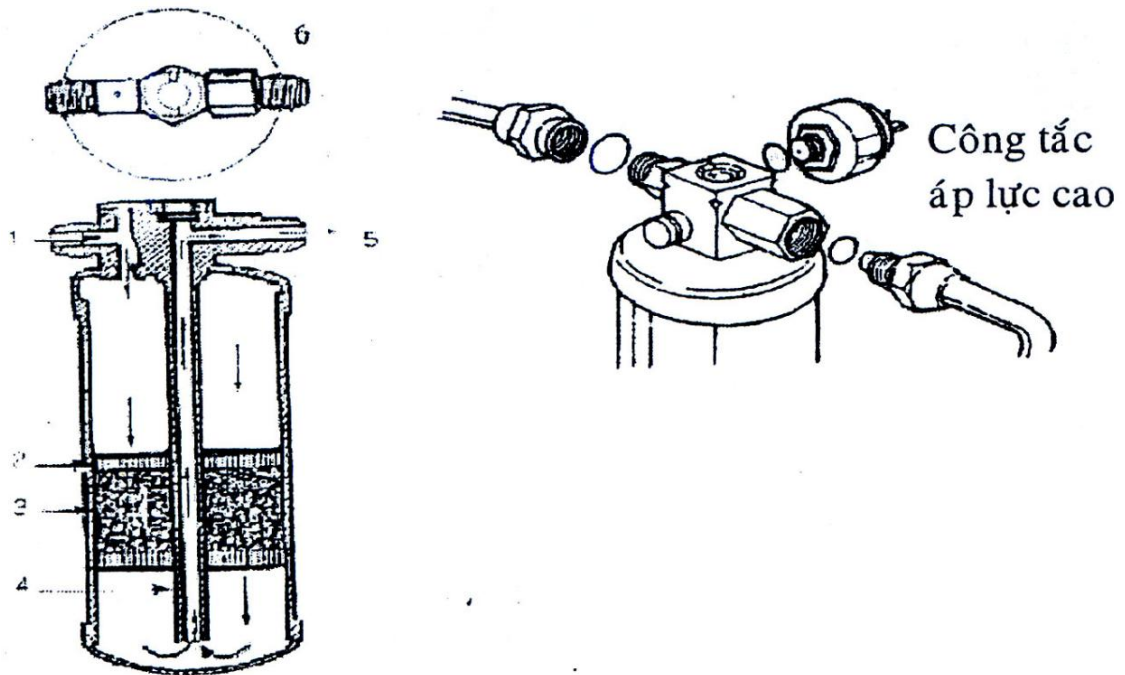
Hình 3.1 : Cấu tạo dàn ngưng tụ

Dàn ngưng tụ được cấu tạo bằng một ống kim loại (nhôm) dài và được uốn thành nhiều hình chữ u nối tiếp nhau xuyên qua các cách tản nhiệt bằng nhôm mỏng nhằm mục đích tăng diện tích trao đổi nhiệt cho thiết bị ngưng tụ. Hai đầu của đường ống của dàn ngưng tụ được bố trí hai co nối để lắp các ống dẫn môi chất vào và ra.

Bộ ngưng tụ được lắp trước đầu xe, phía trước thùng nước giải nhiệt động cơ. Nhiệm vụ của dàn ngưng tụ cũng như trong các hệ thống lạnh khác là giải nhiệt cho hơi môi chất quá nhiệt cao áp do máy nén nén lên và giúp môi chất ngưng tụ thành lỏng cao áp.

Dàn ngưng tụ được làm mát nhờ một quạt hướng trục được bố trí phía trong dàn ngưng, và chế độ gió làm mát ở trạng thái hút.

3.2.3. Bình chứa lọc/hút ẩm.



Hình 3.2 : Cấu tạo bình chứa lọc /hút ẩm

Chú thích:

- 1:** Từ Dàn ngưng tới
- 2:** Lưới lọc
- 3:** Chất khử ẩm
- 4:** Ống lấy lỏng đã được lọc
- 5:** Đèn Van Tiết lưu
- 6:** Kính quan sát gas (Mắt Gas)

Do tốc độ máy nén luôn thay đổi theo tốc độ động cơ nên cần phải có dự trữ môi chất cho hệ thống nhằm tránh hiện tượng tiết lưu hơi làm giảm năng suất lạnh của hệ thống.

Phin sấy lọc, mắt ga được lắp chung trong bình chứa. Dung tích của bình chứa không lớn, khoảng 450g đến 680g R12 dự trữ. Để hút ẩm và axit cho hệ thống, trong bình được chứa có các chất hút ẩm (hạt silicagel đối với R12 và XH7, XH9 đối với R134_a).

Các lưới thép có kèm theo lưới đệm bằng bông thủy tinh làm nhiệm vụ của phin lọc (lọc cặn, bản cơ học).

Mắt gas thường được bố trí trên đường dẫn lỏng đến các van tiết lưu hoặc ngay trên đỉnh bình chứa. Trên mắt gas thường có chỉ thị màu để nhận biết tình trạng môi chất trong hệ thống.

Như vậy, nhìn vào màu và tình trạng chuyển động của dòng môi chất trong mắt gas có thể dễ dàng đánh giá được khối lượng và chất lượng của môi chất trong hệ thống.

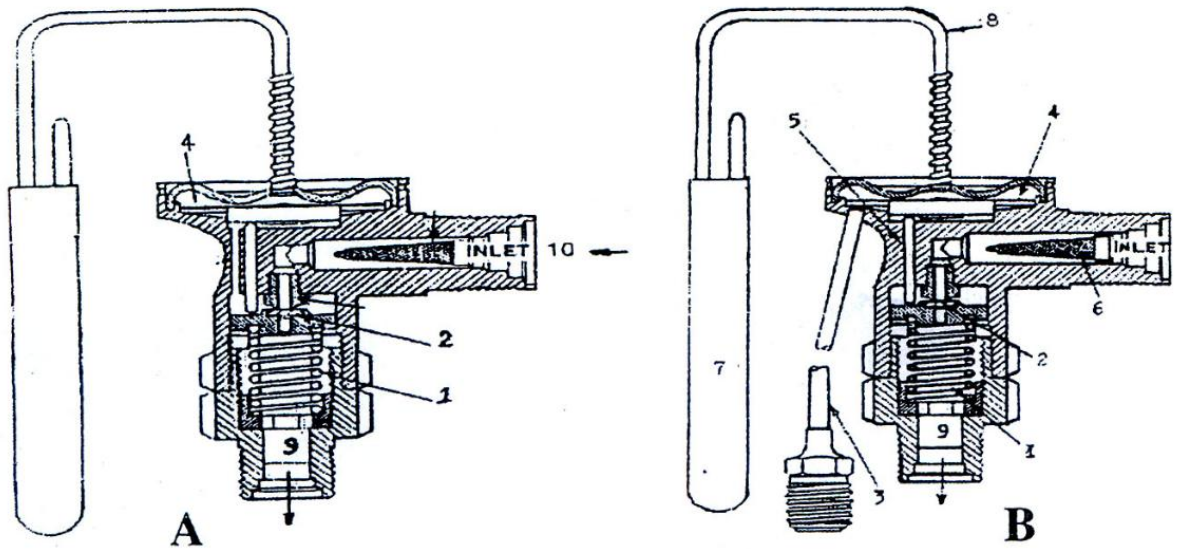
Bình chứa, lọc / hút ẩm được làm bằng sắt hoặc nhôm và có bố trí các đầu côn để nối ống dẫn môi chất.

Trong một số trường hợp, trên bầu lọc, hút ẩm có lắp công tắc áp lực cao, nhằm hạn chế áp suất đẩy quá cao khi tăng tốc độ động cơ xe.

3.2.4. Van tiết lưu màng.

Van tiết lưu hay còn được gọi là van giãn nở. Có nhiệm vụ tự điều chỉnh lưu lượng môi chất lạnh vào dàn bay hơi khi tải lạnh thay đổi, và làm cho áp suất, nhiệt độ môi chất lạnh lỏng cao áp giảm xuống đến áp suất và nhiệt độ bay hơi.

Van tiết lưu màng có hai loại: Van tiết lưu màng cân bằng trong và Van tiết lưu màng cân bằng ngoài.



Hình 3.3 : Cấu tạo van tiết lưu màng

Chú thích:

A: Van tiết lưu màng cân bằng trong.

B : Van tiết lưu màng cân bằng ngoài

1: Lò xo van

2: Van

3 : Ống cân bằng ngoài

4: Màng tác động

5 : Chốt đẩy

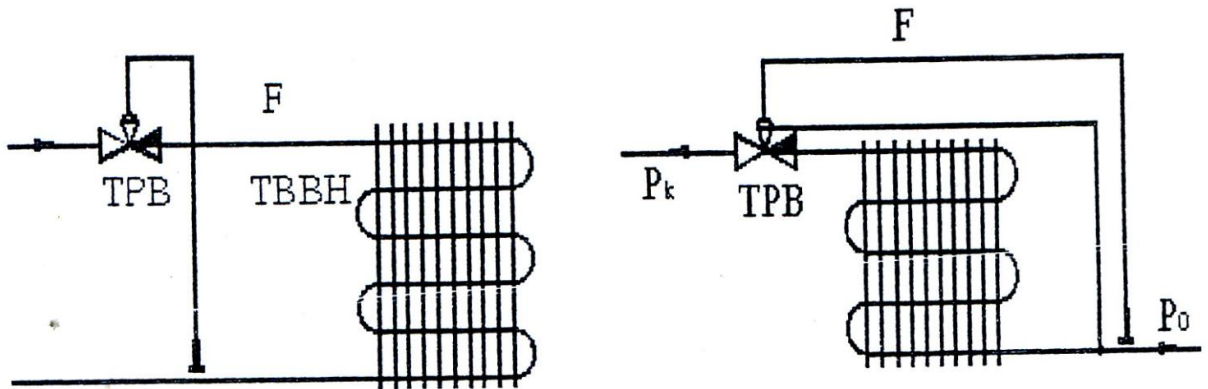
6 : Lỗ vào có lưới lọc

7 : Đầu cảm biến nhiệt

8 : Ống mao dẫn

9 : Lỗ ra

** Cách lắp đặt van tiết lưu màng cân bằng trong và cân bằng ngoài*



Hình 3.4 : Cách lắp đặt van tiết lưu màng

Khi tải lạnh lớn, nhiệt độ hơi môi chất hút về máy nén tăng, làm cho nhiệt độ và áp suất ở đầu cảm biến nhiệt tăng làm cho cửa van được mở rộng, lúc này môi chất qua dàn bay hơi nhiều quá trình làm lạnh sẽ nhanh. Ngược lại, khi tải lạnh giảm, nhiệt độ hơi môi chất hút về máy nén giảm, làm cho nhiệt độ và áp suất ở đầu cảm biến nhiệt thấp làm cho cửa van bị thu hẹp, lúc này môi chất qua dàn bay hơi ít quá trình làm lạnh sẽ giảm.

3.2.5. Dàn bay hơi.

Dàn bay hơi còn được gọi là dàn lạnh: được cấu tạo tương tự như dàn ngưng tụ có cánh tản nhiệt bằng nhôm, và các ống trao đổi nhiệt cũng được làm bằng nhôm.

Nhiệm vụ của dàn bay hơi trong máy lạnh cũng tương tự như trong máy lạnh và tủ lạnh.

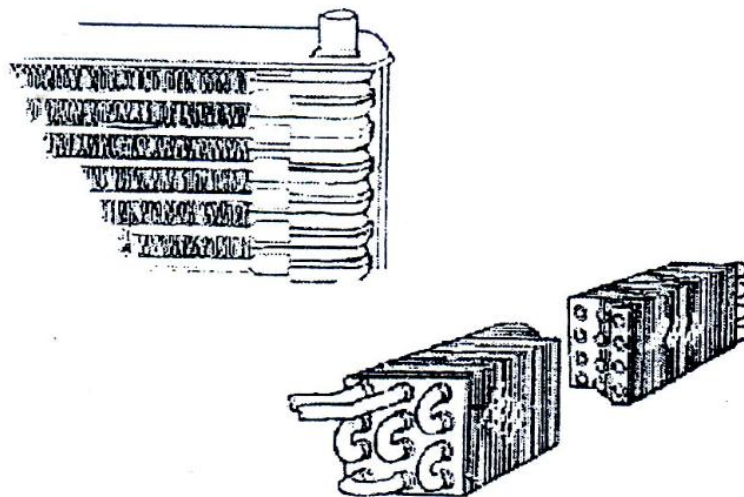
Có nhiệm vụ nhận nhiệt của không gian cần làm lạnh, làm môi chất lạnh lỏng sôi và chuyển đổi từ pha lỏng sang pha hơi trước khi máy nén hút về.

Dàn bay hơi được đặt trong một cái hộp có đường gió vào và ra xuyên qua dàn. Dàn bay hơi trao đổi nhiệt với môi trường cần làm lạnh nhờ quạt li tâm.

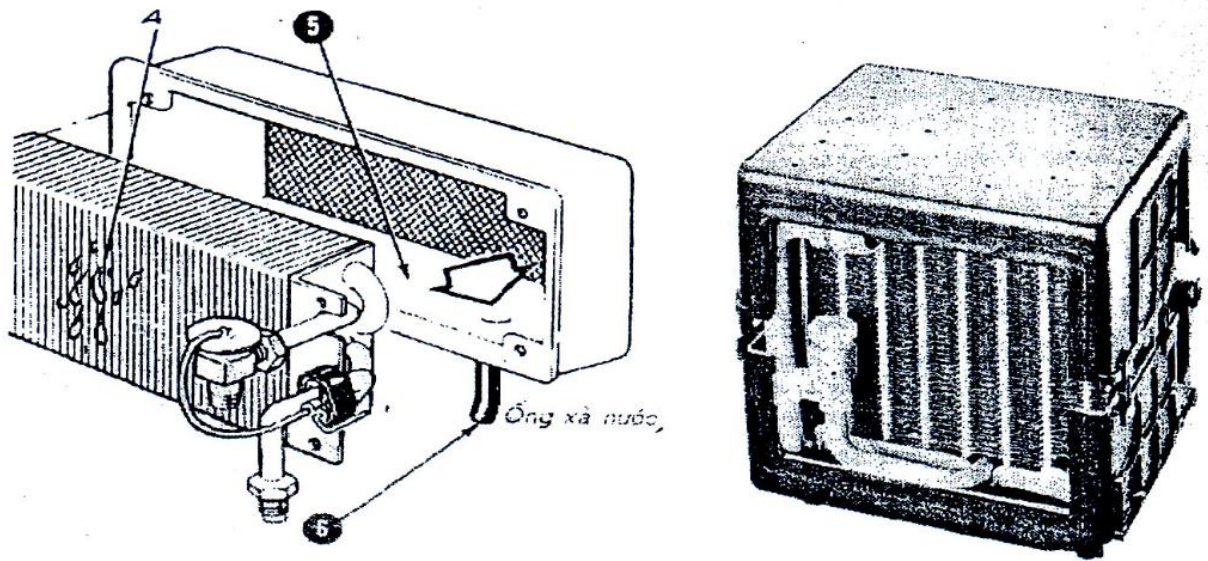
Để tránh thất thoát nhiệt sau khi tiết lưu nên van tiết lưu và bộ phận chống đóng băng dàn bay hơi cũng được đặt trong hộp này.

Toàn bộ hộp dàn bay hơi được đặt bên trong xe. Đối với các loại xe lớn còn có thêm các ống dẫn gió để đưa không khí lạnh đến nơi cần điều hòa.

Hộp dàn bay hơi được đưa ra ngoài bằng hai đường ống và có các đầu côn để lắp các ống dẫn môi chất.



Hình 3.5 : Cấu tạo dàn bay hơi



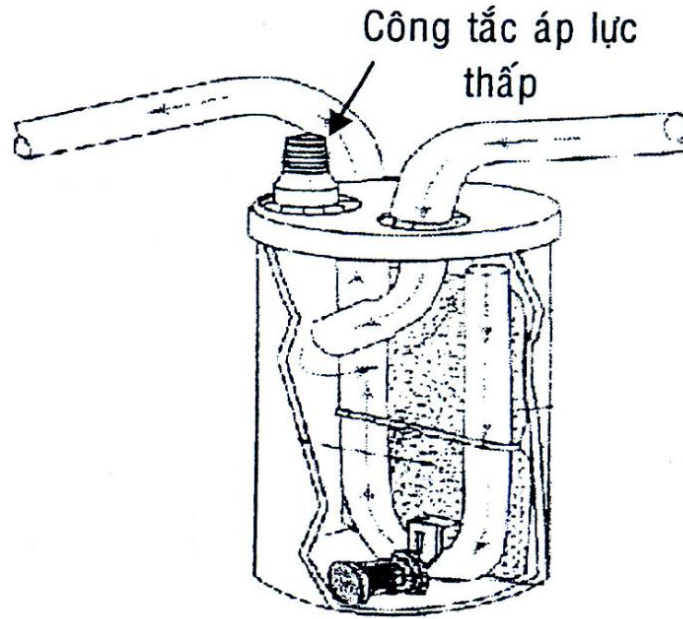
Hình 3.6 : Hộp dàn bay hơi

3.2.6. Bình tách lỏng.

Bình tách lỏng còn được gọi là bầu vè. Được bố trí trên đường hút về máy nén, nhằm hạn chế lỏng môi chất từ dàn bay hơi về máy nén gây va đập thủy lực làm hư hỏng máy nén.

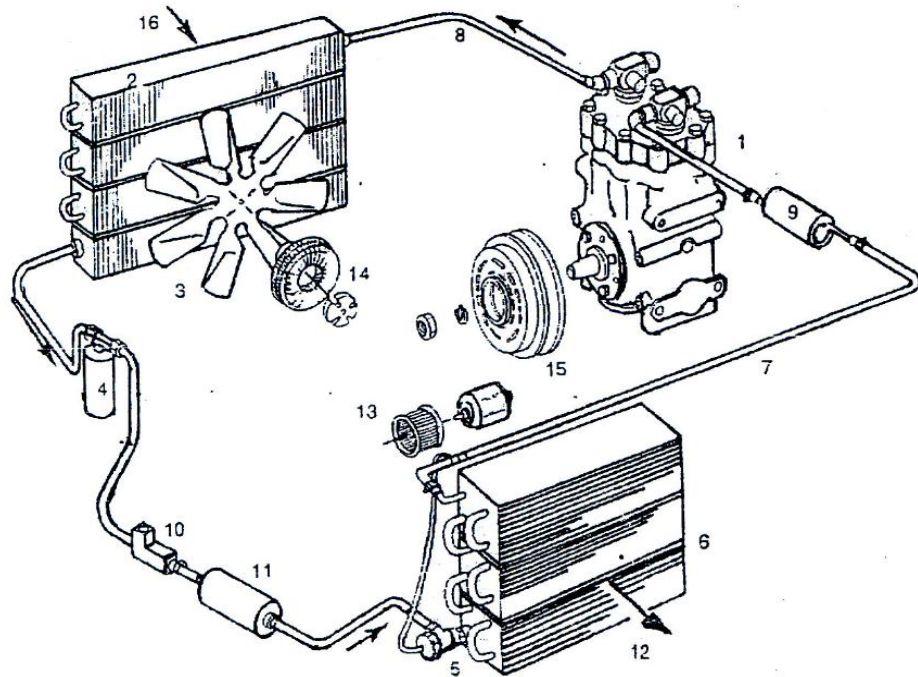
Hoặc trong các hệ thống lạnh bố trí hệ thống tiết lưu cố định (ống mao). Bình tách lỏng được làm bằng sắt hoặc bằng nhôm.

Trên bình tách lỏng thường bố trí các công tắc áp lực thấp nhằm khống chế áp suất hút của hệ thống không quá thấp, và chống bám tuyết dàn bay hơi.



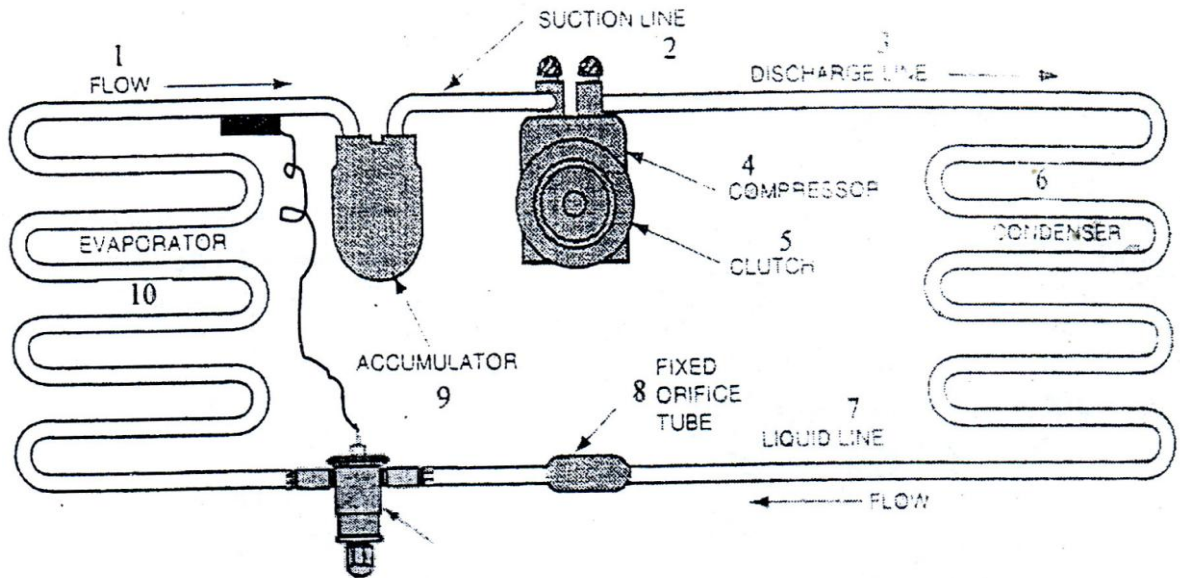
Hình 3.7 : Cấu tạo bình tách lỏng

3.3. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG LẠNH

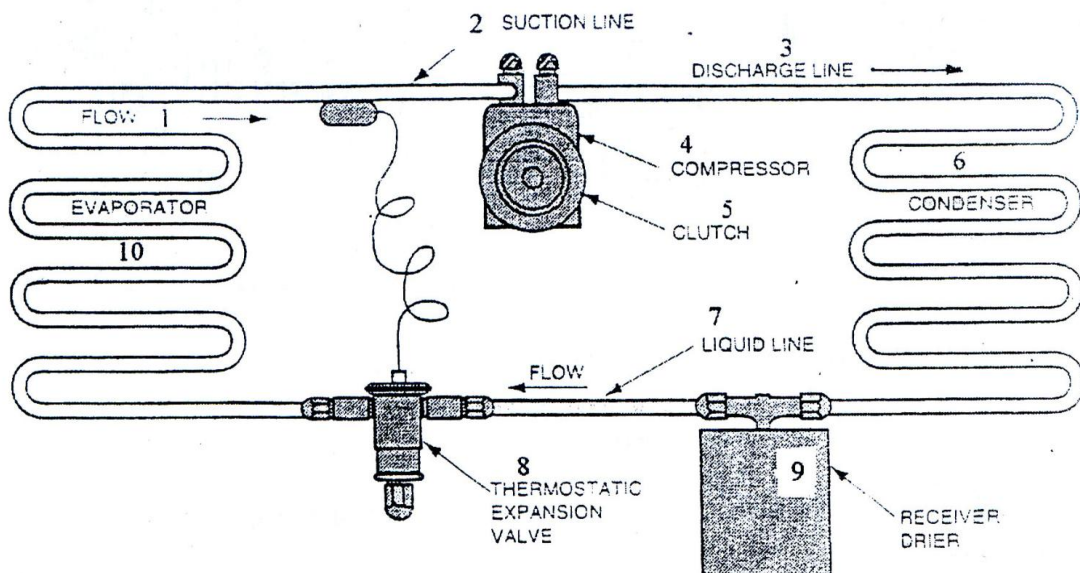


Hình 3.8 : Sơ đồ hệ thống lạnh

Chú thích : 1. Máy nén ; 2. Dàn ngưng tụ ; 3. Quạt giải nhiệt giàn ngưng;
 4. Bình lọc hút ẩm ; 5. Van tiết lưu ; 6. Dàn bay hơi ; 7. Đường ống hút ;
 8. Đường ống đẩy ; 9. Bình tiêu âm ; 11. Bình sấy khô nối tiếp ;
 12. không khí lạnh ; 13. Quạt dàn bay hơi ; 15. Buli và ly hợp điện tử ;
 16. Không khí nóng.



Hình 3.9 : Sơ đồ hệ thống lạnh sử dụng van tiết lưu nhiệt, không có bình tách lỏng



Hình 3.10 : Sơ đồ hệ thống lạnh sử dụng van tiết lưu nhiệt, có bình tách lỏng

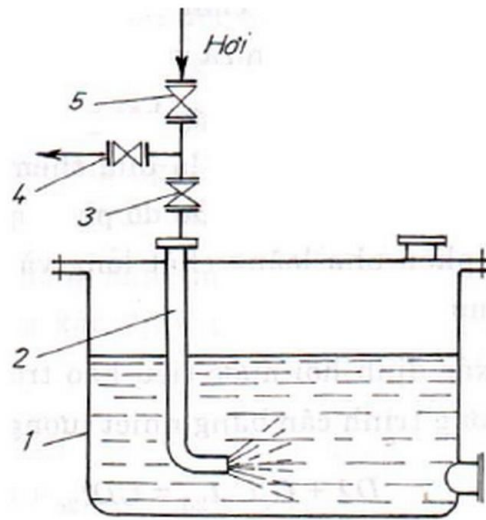
3.4. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐUN NÓNG NƯỚC

3.4.1 Đun nóng bằng hơi nước bão hòa

A. Đun nóng bằng hơi nước trực tiếp

a. Thiết bị loại sục

cho hơi nước sục thẳng vào trong lòng chất lỏng cần đun nóng. Hơi nước ngưng tụ và cấp ẩn nhiệt cho chất lỏng, nước ngưng tạo thành lại trộn lẫn với chất lỏng.



Hình 3.11 : Thiết bị đun nóng loại sục

Chú thích :

1 : thùng chứa

2 : Ống hơi

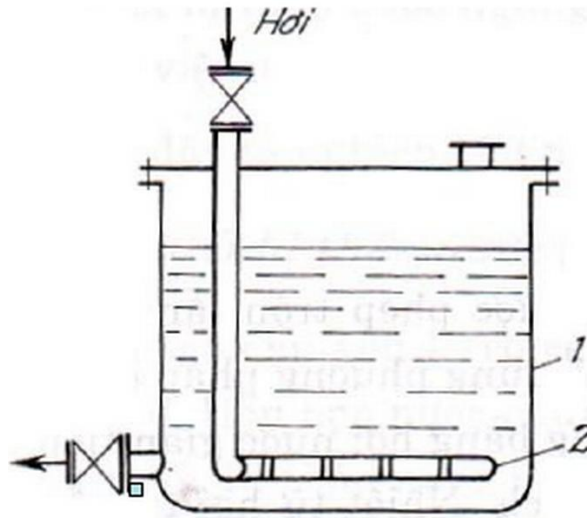
3 : Van

4 : Van Phụ

5 : Van một chiều.

b. Thiết bị loại sủi bọt

Vừa đun nóng vừa khuấy trộn chất lỏng



Hình 3.12 : Thiết bị đun nóng loại sủi bọt

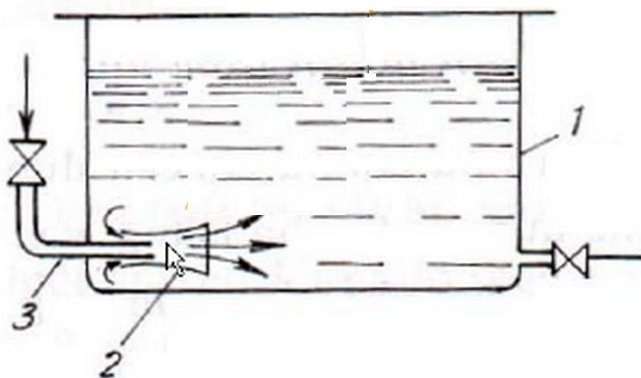
Chú thích :

1 : Bể chứa

2 : Ống sủi bọt

c. Thiết bị loại không phát ra tiếng động

Để tránh tiếng động, người ta dùng thiết bị đun nóng không có tiếng động. Loại này có lắp thêm một cái loa ở đầu ống dẫn hơi.



Hình 3.13 : Thiết bị đun nóng không phát tiếng động

Chú thích : 1. Bể Chứa ; 2. Loa hỗn hợp ; 3 Ống dẫn hơi

***Nhược điểm của phương pháp đun nóng bằng hơi nước trực tiếp :**

Đưa thêm một lượng nước ngưng tụ vào trong chất lỏng cần đun nóng. Chỉ dùng trong các trường hợp cho phép pha loãng chất lỏng và không có phản ứng xảy ra giữa chất lỏng và nước.

B. Đun nóng bằng hơi nước gián tiếp.

Dùng để đun nóng các chất lỏng không được phép trộn lẫn với nước, không được phép pha loãng v.v. Giữa hơi và chất lỏng có một tường ngăn cách. Nhiệt từ hơi truyền qua tường để cấp cho chất lỏng Thiết bị có vỏ bọc ngoài, loại ống xoắn, loại ống chùm v.v..

Hơi nước sau khi cấp nhiệt cho chất lỏng qua tường thì ngưng tụ lại thành nước ngưng, chảy ra khỏi thiết bị theo một đường ống riêng.

Thường dùng hơi nước bão hòa để đun nóng vì nó có hệ số cấp nhiệt lớn và ẩn nhiệt ngưng tụ cao. Dùng hơi nước quá nhiệt không lợi vì hệ số cấp nhiệt thấp và lượng nhiệt quá nhiệt không lớn lắm.

Thông thường người ta cho hơi vào thiết bị từ phía trên để nước ngưng có thể chảy xuống dễ dàng.

Khi đun nóng bằng hơi nước gián tiếp thì cần phải tháo nước ngưng ra một cách liên tục để thiết bị trao đổi nhiệt làm việc bình thường.

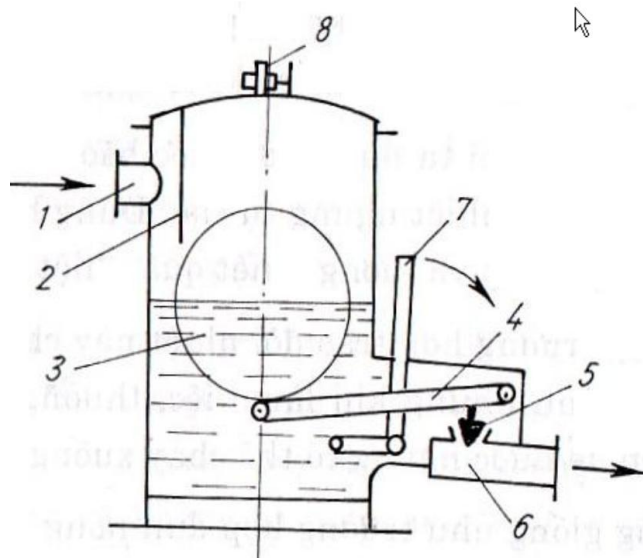
***Yêu cầu đối với thiết bị tháo nước:** chỉ cho nước ngưng ra mà không cho hơi ra khỏi thiết bị. Thường dùng các loại thiết bị riêng cho việc tháo nước ngưng:

- Thiết bị tháo nước ngưng làm việc liên tục
- Thiết bị tháo nước ngưng làm việc gián đoạn
- Thiết bị tháo nước ngưng làm việc ở áp suất cao
- Thiết bị tháo nước ngưng làm việc ở áp suất thấp

a. Thiết bị tháo nước ngưng loại phao kín

Khi đun nóng bằng hơi nước gián tiếp thì cần phải tháo nước ngưng ra một cách liên tục để thiết bị trao đổi nhiệt làm việc bình thường.

- Được dùng trong trường hợp áp suất hơi trong thiết bị lớn hơn 10 at
- Nếu như lượng nước ngưng từ thiết bị trao đổi nhiệt chảy ra với lưu lượng không đổi thì phao chỉ nằm tại một vị trí và liên tục tháo nước ngưng mà không cho hơi đi ra.

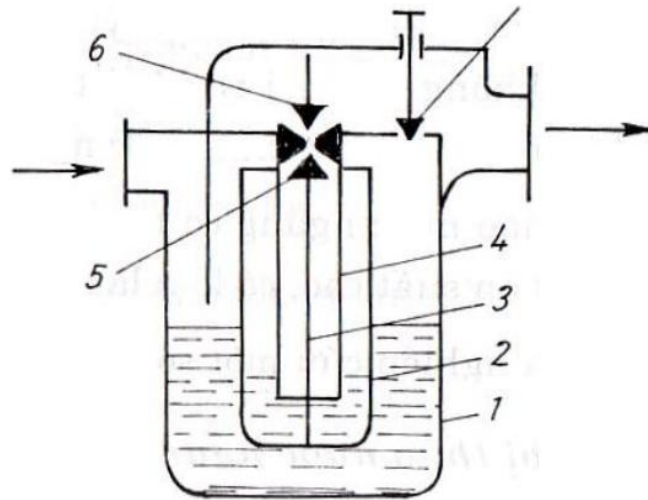


Hình 3.14 : thiết bị tháo nước ngưng loại phao kín

Chú thích : 1- ống dẫn hơi; 2- tấm chắn; 3- phao; 4- đòn bẩy; 5- van; 6- cửa tháo nước ngưng; 7- tay quay; 8- van xả khí không ngưng tụ

b. Thiết bị tháo nước ngưng loại phao hở

- Loại phao hở làm việc gián đoạn
- Ưu điểm : theo quá trình thải nước ngưng gián đoạn có thể kiểm tra sự làm việc của thiết bị, những phần chịu lực ma sát của nó không va chạm vào vỏ.v.v. v. . .



Hình 3.15 : thiết bị tháo nước ngưng loại phao kín

Chú thích : 1- vỏ; 2- phao hớ (cốc); 3- cán phao; 4- ống để dẫn nước ngưng ; 5- van ; 6- van 1 chiều; 7- van tháo khí.

3.4.2 Đun nóng bằng dòng điện

***Nhược điểm:**

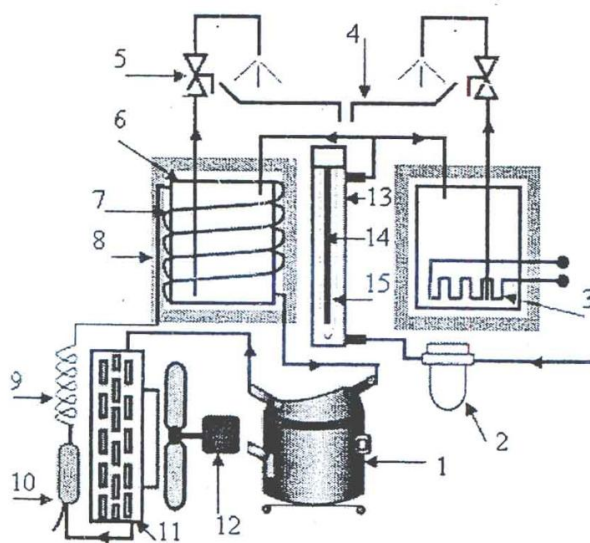
- Thiết bị phức tạp
- Giá thành cao

***Ưu điểm:**

- Có thể tạo được nhiệt độ cao (tới 3200oĐộ C) mà các phương pháp khác không thực hiện được
- Điều chỉnh nhiệt độ dễ dàng và chính xác
- Hiệu suất cao, có thể đạt đến 95% điện tiêu hao.

3.4.3. Hệ thống máy uống nước nóng lạnh sử dụng nguồn nước máy

a. Sơ đồ hệ thống máy uống nước nóng lạnh sử dụng nguồn nước máy



Hình 3.17: Sơ đồ hệ thống máy uống nước nóng lạnh sử dụng nguồn nước máy.

Chú thích : 1. Máy nén; 2. Bộ lọc thô; 3. Điện trở nung; 4. Máng hứng nước thừa; 5. Van xả nước; 6. Bàu chứa nước; 7. Dàn bay hơi; 8. Lớp cách nhiệt; 9. Ống mao; 10. Phin lọc; 11. Dàn ngưng tụ; 12. Quạt làm mát dàn ngưng; 13. Ống inox; 14. Đèn cực tím; 15. Ống thủy tinh.

Hình (3.17) trình bày cấu trúc của hệ thống nước uống nóng - lạnh sử dụng nguồn nước máy.

Từ hình vẽ ta thấy rằng về cấu trúc thì có hai phần rõ rệt. Trong đó phần đun nước nóng đơn giản hơn bao gồm một bình đun nước và một điện trở đun nước, phần làm lạnh phức tạp hơn, bao gồm một máy nén, một giàn bay hơi, một giàn ngưng tụ, quạt làm mát giàn ngưng.

Vì hệ thống sử dụng nước máy cho nên người ta cần phải có một phần xử lí, đó là có bộ lọc thô có bình với bình có đèn cực tím để khử vi khuẩn.

****Nguyên lí hoạt động :***

Từ hình vẽ (3.17) ta thấy rằng nước từ nguồn cấp đi qua bộ lọc thô (2) rồi vào bình thủy tinh (15) ở đây nước được đèn cực tím (14) diệt khuẩn. Sau khi đã diệt khuẩn thì chảy về 2 phía:

****Phía nóng:***

Tại bình nước nóng thì nước được dây điện trở (3) đun nóng. Nhiệt độ đun phụ thuộc vào giá trị đặt của người sử dụng.

Việc điều chỉnh nhiệt độ hoàn toàn tự động do rơ le nhiệt điều khiển. Khi nhiệt độ đến ngưỡng trên thì rơ le sẽ tác động mở cắt nguồn đưa vào điện trở đun.

Khi sử dụng thì nhiệt độ trong bình đun giảm xuống thì rơ le lại đóng lại, cấp nguồn để đun nước nóng lên. Việc lấy nước ra thì người ta sẽ tác động vào van và nước nóng sẽ được chảy ra ngoài.

Để tránh nước rơi vãi ra ngoài nơi đặt máy, người ta thường thiết kế một cái khay có đường dẫn ra lối thoát nước.

****Phía lạnh:***

Nước từ đèn cực tím được chuyển từ gian bay hơi, ở đó thì dàn bay hơi sẽ trao đổi nhiệt và làm lạnh nước đi, nhiệt độ cũng được đặt theo yêu cầu sử dụng của con người, và nó cũng tự động điều chỉnh khi nhiệt độ quá lạnh hoặc quá nóng so với ngưỡng đặt.

Việc điều khiển nhiệt độ bầu lạnh được thực hiện bằng role điều chỉnh nhiệt độ (TH1), role này ở thiết kế người ta cũng có nhiều ngưỡng đặt giúp cho người vận hành chọn lựa tùy thích theo yêu cầu làm mát.

Để bảo vệ cho động cơ thì người ta có sử dụng Role quá tải (OCR). Nếu như trong quá trình vận hành động cơ bị quá tải thì role này sẽ hoạt động tách động cơ này ra khỏi lưới.

Vì động cơ là động cơ một pha cho nên ở đây người ta sử dụng biện pháp khởi động cuộn dây phụ vì vậy đặc tính động cơ có nhiều ưu điểm và hệ số $\cos \varphi$ không thấp. Quạt gió (Q) cũng là động cơ một pha tuy nhiên vì công suất nhỏ cho nên vấn đề kỹ thuật cũng không phải giải quyết nhiều.

Người ta kiểm tra việc hoạt động của phía làm mát nước lạnh thông qua đèn (D1), với phía nước nóng, khi cần sử dụng người ta đóng công tắc (K2) (Trong nhiều trường hợp thì người ta dùng chung (K1) và (K2) hay nói cách khác là nối cơ khí với nhau hai công tắc này), trong trường hợp đó thì hệ thống luôn hoạt động cả hai. Khi (K2) được đóng lại thì đèn (D2) sáng báo cho người sử dụng biết nước đã bắt đầu được đun. Lúc đó dòng điện thông qua role nhiệt (TH2) vào điện trở đun (R).

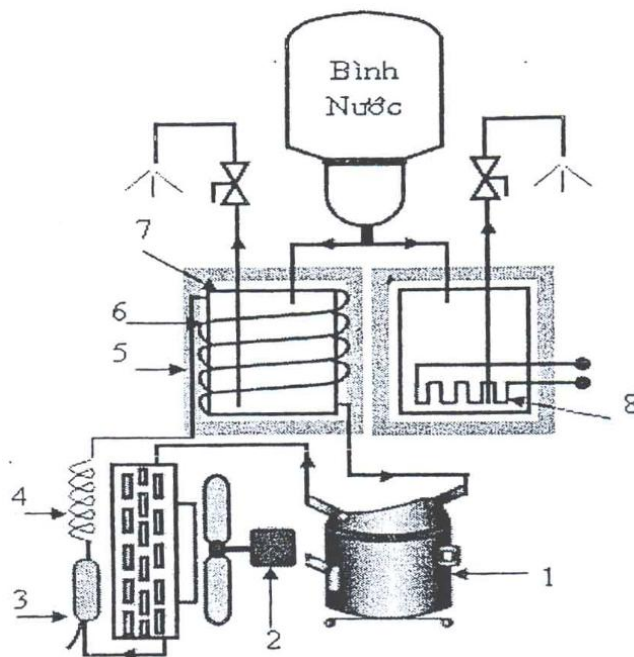
Khi nhiệt độ đun đạt giá trị ngưỡng trên (100°C) chẳng hạn thì (TH2) sẽ mở ra khi sử dụng nước, khi nhiệt độ giảm xuống thì (TH2) lại đóng, lại tiếp tục đun.

Đèn cực tím thì được khởi động qua cuộn chấn lưu (TF), đèn này hoạt động ngay sau khi giắc nguồn của hệ thống được cắm vào lưới. Đèn cực tím có tuổi thọ không cao, vì vậy trong quá trình khai thác người ta luôn phải kiểm tra khả năng hoạt động của nó. Nếu đèn cực tím hỏng thì quá trình không thực hiện được và người sử dụng nước lạnh có nguy cơ không đảm bảo vệ sinh nước uống.

Trong phần đun nước nóng người ta thường có role nhiệt (RN1), (RN2) mắc vào làm nhiệm vụ điều nhiệt cho (TH2)

3.5. HỆ THỐNG MÁY UỐNG NƯỚC NÓNG LẠNH SỬ DỤNG NGUỒN NƯỚC ĐÃ QUA XỬ LÝ

a. Sơ đồ hệ thống máy uống nước nóng lạnh sử dụng nguồn nước đã qua xử lý.



Hình 3.19: Sơ đồ hệ thống máy uống nước nóng lạnh sử dụng nguồn đã qua xử lý

Chú thích:

- 1. Máy nén; 2. Quạt dàn ngưng tụ; 3. Phin lọc; 4. ống mao;
- 5. Lớp cách nhiệt; 6 Dàn bay hơi; 7. Bầu chứa nước lạnh; 8. Điện trở nung nóng.

Hình (3.19) trình bày cấu trúc của hệ thống nước uống nóng - lạnh sử dụng nguồn nước đã qua xử lý.

Từ hình vẽ ta thấy rằng về cấu trúc thì có hai phần rõ rệt. Trong đó phần đun nước nóng đơn giản hơn bao gồm một bình đun nước và một điện trở đun nước, phần làm lạnh phức tạp hơn, bao gồm một máy nén, một giàn bay hơi, một giàn ngưng tụ, quạt làm mát giàn ngưng.

****Nguyên lí hoạt động :***

Nước từ bình nước đã qua xử lí chảy về hai phía:

****Phía nóng:***

Tại bình nước nóng thì nước được dây điện trở (3) đun nóng. Nhiệt độ đun phụ thuộc vào giá trị đặt của người sử dụng.

Việc điều chỉnh nhiệt độ hoàn toàn tự động do role nhiệt điều khiển. Khi nhiệt độ đến ngưỡng trên thì role sẽ tác động mở cắt nguồn đưa vào điện trở đun.

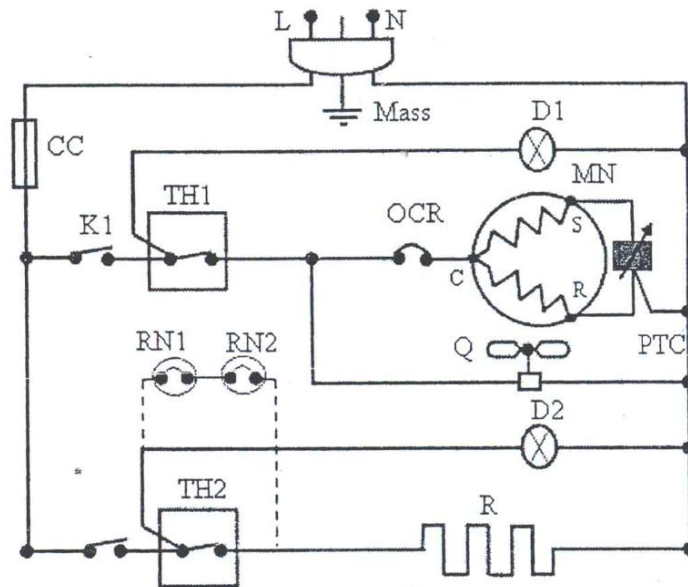
Khi sử dụng thì nhiệt độ trong bình đun giảm xuống thì role lại đóng lại, cấp nguồn để đun nước nóng lên. Việc lấy nước ra thì người ta sẽ tác động vào van và nước nóng sẽ được chảy ra ngoài.

Để tránh nước rơi vãi ra ngoài nơi đặt máy, người ta thường thiết kế một cái khay có đường dẫn ra lối thoát nước.

****Phía lạnh:***

Dàn bay hơi sẽ trao đổi nhiệt và làm lạnh nước đi, nhiệt độ cũng được đặt theo yêu cầu sử dụng của con người, và nó cũng tự động điều chỉnh khi nhiệt độ quá lạnh hoặc quá nóng so với ngưỡng đặt.

b. Sơ đồ mạch điện máy uống nước nóng lạnh sử dụng nguồn nước đã qua xử lí.



Hình 3.20 : Sơ đồ mạch điện máy uống nước nóng lạnh sử dụng nguồn nước đã qua xử lí

Chú thích :

D1. Đèn báo chế độ lạnh; cc. cầu chì; K1. Công tắc chế độ lạnh; TH1. Bộ điều chỉnh nhiệt độ bầu lạnh; OCR. Bảo vệ quá tải máy nén; MN. Máy nén; PTC. Relay khởi động; Q. Quạt dàn ngưng tụ; RN1, RN2. Rơle nhiệt không chế nhiệt độ bầu nóng; TH2. Bộ điều chỉnh nhiệt độ bầu nóng; R. Điện trở nung nóng; K2. Công tắc chế độ nóng.

***Hoạt động của sơ đồ:**

Khi đóng công tắc (K1) thì đèn (D1) sáng, động cơ máy nén (MN) hoạt động đồng thời, quạt gió (Q) cũng được khởi động.

Máy nén được khởi động qua rơle khởi động (PTC), nhiệm vụ của rơle này là cải thiện quá trình khởi động cho động cơ tránh động cơ gây quá dòng cũng như gây sụt áp cho lưới điện.

Việc điều khiển nhiệt độ bầu lạnh được thực hiện bằng rơle điều chỉnh nhiệt độ (TH1), rơle này ở thiết kế người ta cũng có nhiều

ngưỡng đặt giúp cho người vận hành chọn lựa tùy thích theo yêu cầu làm mát.

Để bảo vệ cho động cơ thì người ta có sử dụng Role quá tải (OCR). Nếu như trong quá trình vận hành động cơ bị quá tải thì role này sẽ hoạt động tách động cơ này ra khỏi lưới.

Vì động cơ là động cơ một pha cho nên ở đây người ta sử dụng biện pháp khởi động cuộn dây phụ vì vậy đặc tính động cơ có nhiều ưu điểm và hệ số $\cos \varphi$ không thấp. Quạt gió (Q) cũng là động cơ một pha tuy nhiên vì công suất nhỏ cho nên vấn đề kỹ thuật cũng không phải giải quyết nhiều.

Người ta kiểm tra việc hoạt động của phía làm mát nước lạnh thông qua đèn (D1), với phía nước nóng, khi cần sử dụng người ta đóng công tắc (K2) (Trong nhiều trường hợp thì người ta dùng chung (K1) và (K2) hay nói cách khác là nối cơ khí với nhau hai công tắc này), trong trường hợp đó thì hệ thống luôn hoạt động cả hai. Khi (K2) được đóng lại thì đèn (D2) sáng báo cho người sử dụng biết nước đã bắt đầu được đun. Lúc đó dòng điện thông qua role nhiệt (TH2) vào điện trở đun (R).

Khi nhiệt độ đun đạt giá trị ngưỡng trên (100°C) chẳng hạn thì (TH2) sẽ mở ra khi sử dụng nước, khi nhiệt độ giảm xuống thì (TH2) lại đóng, lại tiếp tục đun. Trong phần đun nước nóng người ta thường có role nhiệt (RN1), (RN2) mắc vào làm nhiệm vụ điều nhiệt cho (TH2).

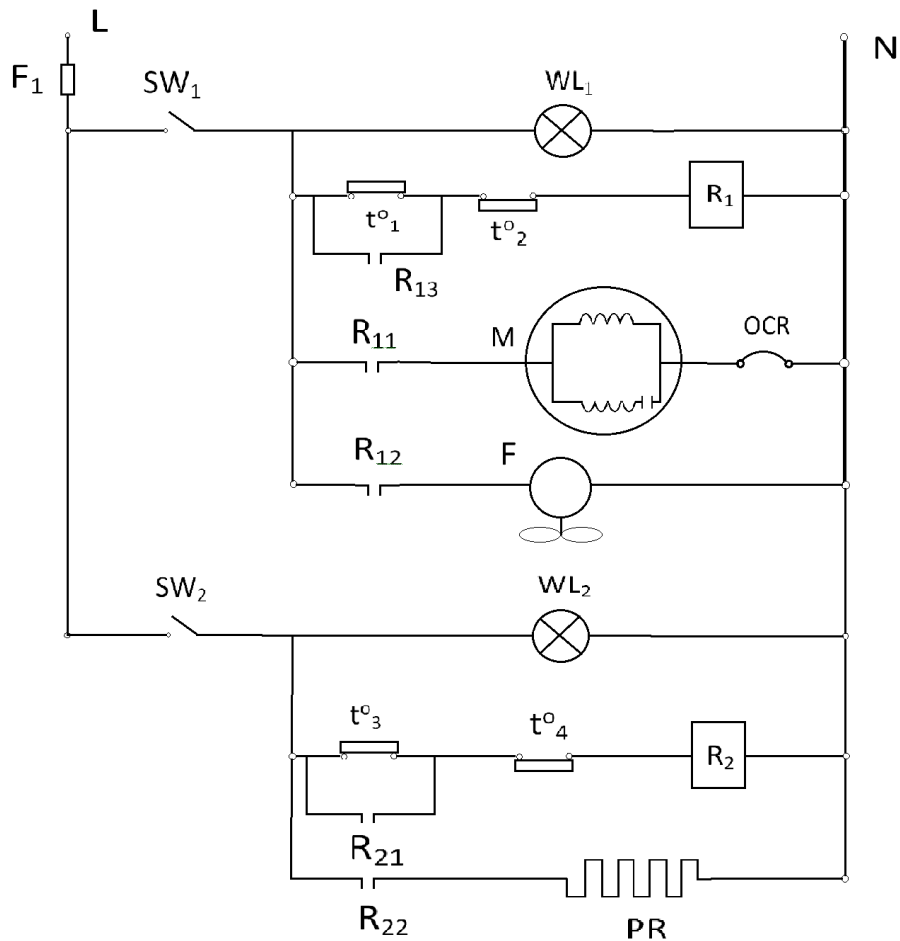
3.6. THIẾT KẾ KỸ THUẬT MÁY NƯỚC UỐNG NÓNG - LẠNH CÔNG SUẤT 1KW, ĐIỆN ÁP 220V, TẦN SỐ 50Hz

3.6.1. Đặt vấn đề.

Từ những phân tích máy nước uống nóng - lạnh sử dụng nguồn nước đã được xử lí (Sử dụng bình nước đóng chai), xuất phát từ thực tế và theo như một số máy nước uống nóng - lạnh của các hãng có trên thị trường Việt Nam. Em thấy rằng mô hình mà các hãng lựa chọn khá giống nhau về nguyên lí, trong đó máy được phân làm hai hệ thống độc lập:

- Hệ thống nước nóng: sử dụng điện trở đốt nóng để tạo nhiệt, điều khiển việc đun tự động qua các sensor nhiệt độ
- Hệ thống nước lạnh: sử dụng máy nén với các dàn nóng và lạnh theo nguyên lý làm lạnh của các tủ bảo quản thức ăn. Việc điều khiển tự động cũng dựa trên các cảm biến nhiệt độ.
- Bình lưu trữ để đun nóng và làm lạnh nước thiết kế với việc cung cấp nước liên tục, vì vậy thể tích của mỗi bình tích trữ là 1000ml.

3.6.2. Mô hình đề xuất



Hình 3.21: Sơ đồ đề xuất máy nước uống nóng lạnh

Giới thiệu thiết bị:

SW₁ SW₂: Công tắc đóng mở bằng tay

t^o₁, t^o₂: Sensor nhiệt độ thấp

t^o₃, t^o₄: Sensor nhiệt độ cao

WL₁, WL₂: Đèn hiệu trạng cho hệ làm mát nước

R₁, R₂: Role điện từ

M: Động cơ Không Đồng Bộ một pha lai máy nén

F: Động cơ Không Đồng Bộ một pha lai quạt gió

PR: Điện trở đun nước nóng

OCR: Role quá tải loại nhiệt

3.6.3. Tính toán lựa chọn thiết bị

a. Lựa chọn máy nén

Động cơ không đồng bộ một pha

SM - 450, (Hàn Quốc).

Với các thông số và đại lượng:

$$P_{dm} = 450W$$

$$U_{dm} = 220V$$

$$f_{dm} = 50Hz$$

Khởi động bằng cuộn dây phụ (tụ điện)

Dòng định mức:

$$I_{dm} = 2,5 A$$

b. Lựa chọn quạt gió

Động cơ không đồng bộ một pha

SM - 55, (Hàn Quốc).

$$P_{dm} = 55W$$

$$U_{dm} = 220V$$

$$f_{dm} = 50Hz$$

Khởi động bằng cuộn dây phụ (tụ điện)

Dòng định mức:

$$I_{dm} = 0,3 A$$

c. Lựa chọn điện trở đun nước

Chọn loại điện trở đun trực tiếp (nhúng trực tiếp trong nước loại ЭП250 Liên Bang Nga).

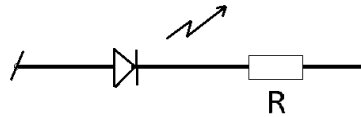
$$P = 250W$$

$$U = 220V$$

$$I = 1.2 A.$$

d. Lựa chọn đèn hiệu

Sử dụng đèn LED trắng



Hình 3.22: Đèn LED với điện trở phụ R

e. Lựa chọn Role trung gian điện tử (R₁, R₂)

Chọn Role RY - 15 (Nhật Bản).

Điện áp: $U = 220V$

Dòng tiếp điểm: $I = 15 A$

Số tiếp điểm: 04 cặp (thường đóng và thường mở)

f. Các loại cảm biến

t₁, t₂: Chọn các loại cảm biến công chất sử dụng cho tủ lạnh (điều chỉnh được)

$t^{\circ} = - 20 \div 25^{\circ}C$: Có sử dụng hai thang độ (Set and Diff)

t₃, t₄: Loại cảm biến công chất

$t^{\circ} = 70 \div 150^{\circ}C$: Có sử dụng hai thang độ (Set and Diff)

g. Công tắc SW₁, SW₂.

Chọn loại công tắc khuỷu

220V – 25W

h. Cầu chì F.

Chọn:

$U_{dm} = 220V$

$I_{dm} = 5A$

i. Chọn dây dẫn.

Chọn dây nối đơn , $S = 1mm^2$

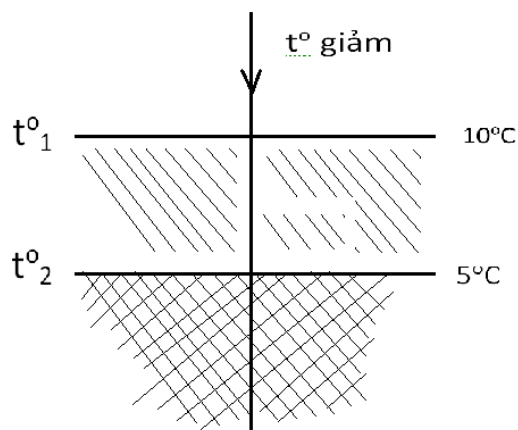
j. Chọn các trụ đầu dây

Loại nhiều trụ 220V – 5A

3.6.4. Thuyết minh hoạt động

Hai hệ được thiết kế điều khiển độc lập thông qua hai công tắc SW₁ và SW₂

Khi bật SW₁ - đèn WL₁ sáng báo hiệu hệ sẵn sàng hoạt động. Do nhiệt độ nước đang cao nên cả hai tiếp điểm cảm biến t_1 và t_2 đều đóng vì vậy rơle R₁ có điện hoạt động.



Hình 3.23: Vùng làm việc của t_1 và t_2 .

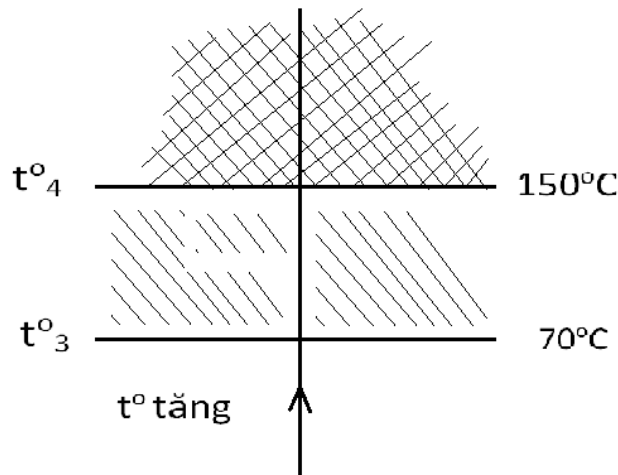
Tiếp điểm R_{11} đóng - động cơ máy nén được khởi động - hệ bắt đầu làm mát nước.

Tiếp điểm R_{12} đóng - động cơ quạt gió F quay.

Khi nước được làm mát đến ngưỡng đặt thì tiếp điểm t°_2 mở ra - động cơ M dừng. Động cơ chỉ hoạt động lại khi t°_1 đóng lại. Cứ như vậy hệ thống hoạt động dưới sự điều khiển của role nhiệt t°_1 và t°_2 .

Khi bật SW_2 đèn WL_2 sáng báo hiệu hệ được cấp điện. R_2 có điện do hai tiếp điểm đóng - nước được hâm.

Khi nước nóng đến nhiệt độ đặt t°_4 mở ra - PR mất điện do trước đó t°_3 mở rồi nên nhiệt độ trong bình phải giảm đến khi t°_3 đóng lại (theo giá trị đặt).



Hình 3.24: Vùng làm việc của t°_3 và t°_4

Nếu động cơ bị quá tải thì OCR tác động bảo vệ.

Nếu xảy ra ngắn mạch trong hệ thì cầu chì F tác động bảo vệ.

KẾT LUẬN

Sau một thời gian tìm tòi, tham khảo tài liệu, với sự giúp đỡ tận tình của các thầy cô trong bộ môn, đặc biệt là giảng viên hướng dẫn chính PGS.TS Nguyễn Tiến Ban, đến nay đồ án của em đã cơ bản hoàn thành.

Thông qua quá trình làm đồ án “Thiết kế và xây dựng hệ thống máy nước uống nóng - lạnh công suất 1KW sử dụng nước đã xử lí nguồn điện 220V – 50hz”, em đã đi sâu vào nghiên cứu và nhận ra rằng đây là một đồ án rất thực tế, qua đây giúp em đã nâng cao kiến thức chuyên ngành rất nhiều, đồng thời nó cũng đã khẳng định được tầm quan trọng của người kỹ sư, đảm bảo được cả hai tiêu chí là yêu cầu kỹ thuật và chi phí cho sản xuất là thấp nhất. Trong bản đồ án em đã phân tích những đặc điểm, khả năng cũng như ưu nhược điểm của hệ thống và đã thực hiện được các vấn đề sau:

- Khái niệm về máy nước uống nóng lạnh
- Trình bày nguyên lí làm lạnh của hệ thống
- Trình bày nguyên tắc làm nóng của hệ thống
- Thiết kế kỹ thuật và lựa chọn thiết bị cho hệ thống uống nước nóng lạnh phục vụ gia đình và công sở.

Do thời gian làm đồ án có hạn và trình độ còn nhiều hạn chế nên không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô cũng như của các bạn sinh viên để bài đồ án này hoàn thiện hơn nữa.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày 5 tháng 7 năm 2014

Sinh viên thực hiện:

Tống Xuân Hà

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Tấn Dũng, Trịnh Văn Dũng, Lê Thanh Phong, Trần Hữu Hưng (2009). *Tự động điều chỉnh các quá trình nhiệt - lạnh*. Nhà xuất bản Đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh.
- [2]. Nguyễn Đức Lợi (2000). *Tự động hóa hệ thống lạnh*. Nhà xuất bản Giáo Dục, Hà Nội.
- [3]. Schneider Electric (2001). *Hướng dẫn thiết kế lắp đặt điện theo tiêu chuẩn quốc tế IEC*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.