## *Chương I:* THIẾT BỊ CẤP NHIỆT.

Trong đời sống cũng như sản xuất, yêu cầu về sử dụng nhiệt năng rất lớn. Trong các ngành công nghiệp khác nhau, nhiệt năng dùng để nung, sấy, nhiệt luyện, nấu chảy các chất... Nguồn nhiệt năng này được chuyển từ điện năng qua các lò điện là phổ biến vì nó rất thuận tiện, dễ tự động hoá điều chỉnh nhiệt độ trong lò.

Trong sinh hoạt đời sống, nhiệt năng chủ yếu để đun, nấu, nướng, sưởi... Nguồn nhiệt năng cũng được chuyển từ điện năng qua các thiết bị điện như bàn là điện, bếp điện, nồi cơm điện, bình nóng lạnh... Đây là nguồn năng lượng sạch, không gây nên khói, bụi nên không ảnh hưởng tới môi trường sống, sử dụng thuận tiện, dễ dàng

Việc biến đổi điện năng thành nhiệt năng có nhiều cách: nhờ hiệu ứng Juole (lò điện trở, bếp điện), nhờ phóng điện hồ quang (lò hồ quang, hàn điện), nhờ tác dụng nhiệt của dòng điện xoáy Foucault thông qua hiện tượng cảm ứng điện từ (bếp từ)...

Các thiết bị gia nhiệt dùng trong sinh hoạt trừ lò vi sóng và bếp từ, còn hầu hết dùng dây điện trở như bàn là, bếp điện, nồi cơm điện, siêu điện, bình nóng lạnh... Những dây điện trở sử dụng thường là hợp kim Nikel-Crôm màu sáng bóng, có điện trở suất = 1,1 mm2/m, nhiệt độ làm việc từ 1000 11000C. Các dây điện trở dùng để chế tạo các dụng cụ sinh hoạt thường được đặt trong ống kín, trong ống lèn chặt bằng chất chịu lửa, dẫn nhiệt, cách điện với vỏ ống. Việc đặt dây điện trở trong ống kín sẽ tránh hơi ẩm và ôxy lọt vào, giảm được sự ôxy hoá, tăng độ bền và tuổi thọ cho thiết bị gia nhiệt.

#### **I. BÀN LÀ ĐIỆN.**

#### Bàn là điện có nhiều loại khác nhau, có loại bàn là tự động điều chỉnh nhiệt độ không có phun nước (bàn là khô), có loại tự động điều chỉnh nhiệt độ và phun nước, có loại bàn là hơi nước. Hiện nay bàn là còn lắp thêm các mạch điện tử, bán dẫn để có thể điều chỉnh nhiệt độ theo chương trình chính xác đến từng độ.

#### **1. Cấu tạo:**

#### Là sơ đồ nguyên lí và cấu tạo của bàn là thông thường (bàn là khô), tự động điều chỉnh nhiệt độ, điện áp 220V, công suất 1000W.

#### 

#### **Hình 1.1. Sơ đồ nguyên lý (a) và cấu tạo bàn là (b)**

#### 1- Nắp

#### 2- Nắp điều chỉnh nhiệt độ

#### 3- Đế

#### 4- Dây đốt nóng

#### Cấu tạo bàn là có hai bộ phận chính: Dây đốt nóng và vỏ bàn là .

#### Dây đốt nóng được làm bằng hợp kim Niken – Crôm, chịu được nhiệt độ cao.

#### Vỏ bàn là gồm đế và nắp.

#### Đế được làm bằng gang hoặc hợp kim nhôn, được đánh bóng hoặc mạ Crôm. Các bàn là thế hệ mới hiện nay nhẹ, không cần trọng lượng nặng đè lên vải, đế được làm bằng hợp kim nhôm.

#### Nắp được làm bằng đồng, thép mạ crôm hoặc nhựa chịu nhiệt, trên có gắn tay cầm cứng bằng nhựa chịu nhiệt.

#### Điều chỉnh nhiệt độ tự động của bàn là bằng rơle nhiệt RN đóng mở mạch điện cấp cho dây điện trở. Tuỳ vị trí điều chỉnh của rơle nhiệt RN để cho cam lệch tâm C thay đổi thay đổi khoảng cách vị trí tiếp điểm của rơle nhiệt mà bàn là có nhiệt độ làm việc khác nhau.

#### Dòng điện đi vào dây điện trở của bàn là phải đi qua một đoạn điện trở ngắn, tạo sụt áp 2,5V dùng cho đèn tín hiệu Đ.

#### **2. Nguyên lý làm việc:**

#### Khi cho điện vào bàn là, dòng điện chạy trong dây đốt nóng, dây đốt nóng toả nhiệt, nhiệt được tích vào đế của bàn là làm nóng bàn là.

#### Trong bàn là có rơle nhiệt, phần tử cơ bản của rơle nhiệt là một thanh kim loại kép, cấu tạo từ hai tấm kim loại, một tấm có hệ số dãn nở nhiệt lớn, một tấm có hệ số dãn nở nhiệt nhỏ (hình 1.2).

#### 

**Hình 1.2. Nguyên lý làm việc của bàn là**

Khi nhiệt độ của bàn là đạt đến trị số quy định thì nhiệt lượng toả ra của bàn là làm cho thanh kim loại kép bị uốn cong về phía tấm kim loại có hệ số dãn nở nhỏ, nó đẩy tiếp điểm, kết quả làm cắt mạch điện vào bàn là. Khi bàn là nguội đến mức quy định, thanh kim loại trở về dạng ban đầu, tiếp điểm rơle nhiệt tự động đóng lại làm kín mạch điện, bàn là được đóng điện, đèn tín hiệu Đ sáng. Thời gian đóng mở của rơle nhiệt phụ thuộc vào việc điều chỉnh vị trí cam C. Khi sử dụng, tùy thuộc loại vải nào, nhiệt độ cần thiết là bao nhiêu, trên bàn là đã chỉ vị trí điều chỉnh nhiệt độ tương ứng.

**II. BÀN LÀ HƠI NƯỚC.**

**1. Cấu tạo:**

Hiện nay bàn là hơi nước được sử dụng rất phổ biến. Nó có chức năng tự tạo hơi nước phun vào vải, làm mịn và phẳng các nếp nhăn trên vải nhanh chóng, tiết kiệm thời gian.

Bàn là sử dụng hơi nước có cấu tạo khác với bàn là thông thường, nó có bộ phận tích nước, vòi phun và giá đỡ (với loại bàn là đứng). Khi là, chỉ cần áp vòi phun vào mặt phẳng, phun hơi nước làm mềm vải xoá mọi nếp nhăn của quần áo. Thời gian là nhanh gấp ba lần so với bàn là thông thường, không sợ bị cháy quần áo vì chỉ phun hơi nước để làm phẳng mà không áp trực tiếp bàn là vào quần áo. Bàn là hơi nước thích hợp với hầu hết các loại vải cao cấp như lụa, nhung, len, nỉ...

Hình dáng bên ngoài của một số loại bàn là hơi như:



**Hình 1.3. Nguyên lý làm việc của bàn là.**

**2. Cách sử dụng:**

#### Muốn bàn là hơi luôn hạt động tốt, cần sử dụng và bảo quản đúng cách.

#### Nước sử dụng cho bàn là phải là loại ít tạp chất để không bị đóng phèn, cặn trong bình. Tốt nhất là cho nước lọc vào bàn là. Nước máy hay nước giếng thường chứa hàm lượng nhỏ các khoáng chất, cặn sét. Nếu sử dụng lâu ngày chúng sẽ kết tủa làm tắc các lỗ phun hơi nước hoặc bám lại trên thiết bị làm bẩn quần áo.

#### Không cho bất cứ háo chất tạo mùi thơm nào vào bình chứa nước vì hoá chất khi gặp nhiệt độ cao sẽ ăn mòn các chi tiết bên trong bàn là.

#### Khi là hơi nước phun nhiều và mạnh nên phải thường xuyên thêm nước.

#### Khi cho nước vào ngăn chứa, không để quá vạch chỉ định MAX, lau sạch nước bị tràn ra ngoài mặt bàn là.

#### Để khi là không bị rỉ nước cần chú ý: lúc mới cắm điện, không nên vặn núm hơi ngay, hãy để ở mức 0 và đợi khoảng 3 đến 5 phút. Khi mặt bàn là nóng lên đủ để nước bốc hơi mới tăng dần lượng hơi thoát ra.

#### Tuỳ vào chất liệu vải để sử dụng bàn là hợp lý. Với các loại vải làm bằng sợi tổng hợp như polyester, nylon... nên là ở mức nhiệt độ thấp nhất và sử dụng hơi nước ở mức ít nhất. Vải bông, lanh thường rất nhăn, cần ở nhiệt độ cao, mức hơi nước nhiều. Với vải len và các loại vải khác nên là ở nhiệt độ trung bình hoặc cao.

#### Ở nhiệt độ quá thấp hơi nước khó thoát ra, nước có thể bị rò rỉ làm bẩn quần áo.

#### Khi sử dụng xong, nên đổ hết nước còn thừa để tránh bị đóng cặn, lấy vải mềm lau sạch từ tay cầm cho đến đáy bàn là.

#### **3. Cách vệ sinh bàn là và cách khử gỉ cho bàn là:**

#### Vệ sinh bàn là:

#### Đổ đầy nước vào bình chứa, sau đó để nút hơi nước ở số 0

#### Cắm điện vào bàn là và vặn nút nhiệt ở mức nóng nhất đến khi rơle nhiệt cắt,

#### Vặn dần núm hơi lên vị trí cao nhất,

#### Xả hơi cho đến khi bình nước nóng trong bàn là cạn hết nước, cặn bám sẽ nhanh chóng biến mất.

#### Cách khử gỉ cho bàn là điện:

#### Thông thường vỏ bên ngoài của bàn là có mạ một lớp hợp kim rất khó bị rỉ, nhưng do sử dụng lâu ngày hoặc bị xây xát do va chạm, lớp mạ bị tróc ra, bàn là bị gỉ, khi là sẽ làm bẩn quần áo. Dưới đây là một số cách để tẩy sạch:

#### Sau khi bàn là nóng, dùng một mảnh vải ẩm là đi là lại nhiều lần trên mảnh vải để lau gỉ.

#### Chờ cho bàn là nguội, bôi một ít kem đánh răng lên bề mặt, sau đó lau nhẹ bằng vải nhung hoặc vải thun sạch.

#### Gấp một khăn ẩm sao cho nó lớn bằng mặt bàn là, rải đều lên trên một lớp bột cacbonatnatri, sau đó cắm điện, là nhiều lần lên khăn mặt ẩm cho đến khi nước bốc hơi hết. Chùi cho bột cacbonatnatri rơi hết thì gỉ sét cũng biến mất.

#### Cho bàn là nóng lên, bôi một ít dấm hoặc bôi một ít dầu parafin, sau đó dùng vải chùi, chất bẩn sẽ bị chùi sạch.

#### Không nên dùng giấy nhám hoặc dao để cạo gỉ, như vậy sẽ làm mất đi lớp mạ ở mặt bàn là, ảnh hưởng đến tuổi thọ của bàn là.

#### **4. Bảo quản bàn là hơi nước:**

#### Khi dùng xong, lấy vải mềm lau sạch từ tay cầm cho đến đáy bàn là.

#### Vệ sinh thật kĩ các khe ở đầu núm hơi để không bị cặn bám.Kiểm tra bình chứa nước trước khi cắm điện, tránh trường hợp nước tràn hoặc nứt, vỡ.

#### Khi mặt bàn là bị gỉ, thực hiện khử gỉ cho bàn là như đã nêu ở trên.

#### Tuyệt đối không dùng nước làm nguội bàn là.

#### Kiểm tra dây và đầu phích cắm của bàn là trước khi sử dụng. Nếu ổ cắm bị oxy hóa do nhiệt độ cao ở chổ tiếp xúc, cần phải đánh sạch bằng giấy nhám.

#### Nên sử dụng cầu chì riêng vì bàn là hơi nước công suất lớn có thề làm nổ ổ cắm và dẫn đến hỏng các thiết bị điện khác.

#### **5. Những hỏng hóc và cách sửa chữa bàn là điện:**

#### Hư hỏng thường xảy ra đối với bàn là là ở bộ phận rơle nhiệt, như không tiếp xúc tiếp điểm hoặc tiếp điểm bị dính, dây điện trở bị đứt, dây dẫn bị hỏng... Tuỳ theo từng loại hư hỏng mà tìm cách khắc phục cho phù hợp. Ví dụ: khi dây điện trở bị đứt (dây làm nóng bàn là) cần phải thay dây mới. Để thay dây điện trở, hãy làm theo các bước: Tháo dây dẫn cắm điện rồi mở vỏ bàn là ra, tiếp theo tháo tấm nặng và bộ phận điều chỉnh nhiệt độ (nếu có), sau đó tháo bỏ dây cũ, thay dây mới vào và lắp lại.

#### Sau khi sửa chữa cần phải kiểm tra lại như sau:

#### Kiểm tra cách điện giữa vỏ bàn là và mạch điện (các phần dẫn điện trong bàn là). Việc kiểm tra phải được tiến hành trong một phút ở nhiệt độ làm việc nóng nhất của bàn là.

#### Kiểm tra tất cả các mối nối của mạch điện xem có tiếp xúc tốt không.

#### Đèn tín hiệu phải làm việc bình thường, khi cắm điện vào đèn phải sáng.

#### Các bộ phận điều chỉnh nhiệt độ cũng như bộ phận phun hơi ẩm phải làm việc tốt, nghĩa là khi điều chỉnh giảm nhiệt độ, bàn là phải nguội dần, khi phun hơi ẩm phải có hơi nước xoè ra.

#### Mặt đế bàn là phải sạch và trơn láng.

#### Tay cầm phải chắc chắn (không lỏng, không lung lay).

#### **6. An toàn khi sử dụng bàn là điện:**

#### Một bàn là đạt tiêu chuẩn chất lượng phải có tuổi thọ không dưới 500 giờ sử dụng, mặt đáy bằng gang mạ crôm, phẳng không trầy xước, nhiệt độ ổn định, đặc biệt tay cầm phải có lớp sơn bảo vệ có thể chịu được nhiệt độ đến 1200C. Các bàn là hiện nay đều có thể tự động điều khiển nhiệt độ để không bị cháy quần áo.

#### Bàn là dùng trong gia đình nên chọn mua loại có công suất 400-500W là thích hợp. Nếu sử dụng loại bàn là có phun hơi nước, phun sương thì công suất phải đạt 1000W hoặc 1200W. Nên chọn mua những loại có thương hiệu uy tín.

#### Khi mua bàn là, cần phải cắm thử vào ổ điện để kiểm tra hiện tượng rò điện. Với loại ổ cắm hai chấu thì phải thử hai lần (tráo đầu phích cắm). Ổ cắm phải chắc chắn, phích cắm không han gỉ.

#### Dây dẫn điện (dây dẫn của bàn là, dây dẫn của ổ cắm điện) phải chọn loại chịu tải lớn hơn công suất của bàn là. Đối với dây dẫn của bàn là, thường là loại dây mềm 3 lõi đồng, có cách điện bằng cao su và có bọc vải bông. Tốt nhất là chọn loại bàn là có dây cách điện hai lần. Đối với dây dẫn của ổ cắm, nên chọn loại dây dẫn và ổ cắm có công suất lớn của các thương hiệu có uy tín.

#### Để tránh nguy hiểm do bị điện giật, không được nhúng bàn là vào nước hoặc các chất lỏng khác.

#### Nên tắt bàn là trước khi cắm điện hoặc tháo phích cắm ra khỏi ổ cắm. Không giật mạnh dây khi rút khỏi ổ cắm, cầm tay vào phích cắm rút phích ra.

#### Không để dây dẫn của bàn là chạm vào bề mặt nóng tránh làm hỏng cách điện gây nên hở điện. Phải để bàn là nguội mới đem cất.

#### Khi cho nước vào bình hay đổ nước ra và khi không dùng bàn là nữa thì phải tháo bàn là khỏi nguồn điện.

#### Không dùng bàn là khi dây dẫn bị hỏng hoặc nếu bàn là đã bị hỏng hay bị yếu. Để tránh nguy hiểm do bị điện giật, không nên tự tháo bàn là ra khi chưa hiểu rõ về cấu tạo, nguyên lý làm việc và cách sửa chữa nó, cần mang đến thợ sửa chữa để kiểm tra và sửa chữa.

#### Khi sử dụng bàn là, không để cho trẻ em đến gần tránh gây bỏng. Trong khi chờ để sử dụng, nên để bàn là dựng đứng. Tuyệt đối không được bỏ ra ngoài khi bàn là đang trong trạng thái hoạt động.

#### Khi sử dụng bàn là, nguy cơ bị cháy là rất lớn, đó là cháy quần áo, cháy tay, cháy nhà... Nguyên nhân chủ yếu là do người sử dụng bàn là không biết chọn mua và điều chỉnh nhiệt độ của bàn là, không chú ý đến các thiết bị phụ trợ như dây dẫn điện, ổ cắm và phích cắm. Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, không xảy ra cháy, bỏng, người sử dụng nên đọc tất cả những hướng dẫn về sử dụng và bảo quản bàn là, dùng bàn là đúng mục đích.

#### Để tránh quá tải mạch điện, không nên dùng những thiết bị có công suất lớn trên cùng một mạch điện. Tốt nhất nên dùng công tắc tự động đi liền với ổ cắm bàn là.

#### **III. MỘT SỐ BÀN LÀ HƠI NƯỚC.**

#### **1. Bàn là hơi nước LG-0033BL-VT:**

#### Bàn ủi hơi nước có giá đỡ, đế xoay 360 độ.

#### Có mặt chống dính.

#### Tự động kiểm soát nhiệt độ, làm sạch bình chứa nước.

#### Chức năng ủi bằng hơi, có đèn báo nguồn.

#### Thiết kế không dây.

#### Nguồn điện 220V - 50Hz. Công suất 1200W.

#### Hình dáng bên ngoài và chỉ dẫn công dụng của các nút như trên hình 1.4

#### 

#### **Hình 1.4. Bàn là hơi nước LG-0033BL-VT.**

#### Chú thích hình 1.4

#### A – Voì phun sương

#### B – Chứa nước đầu vào

#### C - Kiểm soát sự biến đổi nước

#### D - Nút phun.

#### E – Kiểm soát nhiệt độ

#### F – Bình chứa nước

#### G – Đèn nguồn

#### C:\Users\hien\Desktop\ban-ui-lam-sach-ban-ui-02.jpg

**Hình 1.5. Đỗ nước vào bàn là.**

Cách sử dụng:

Nguồn nhiễm điện: Đặt bàn là trên mặt đế bàn là, đế bàn là không bị nhiễm điện.

Đổ nước vào: Để nút hơi được nhấn ở vị trí “KHÔ” khi đổ nước vào. Kéo trượt nắp đổ nước và đổ nước vào đến mức tối đa. Kiểm tra mực nước ở vị trí hiển thị trên hình 1.5

Điều khiển nhiệt độ*:* Xoay núm điều chỉnh nhiệt độ đến vị trí mong muốn tuỳ thuộc vào loại vải hình 1.6



**Hình 1.6. Nút điều chỉnh nhiệt độ.**

#### \* là ứng với sợi tổng hợp (nhiệt độ thấp)

#### \*\* là ứng với tơ lụa, len (nhiệt độ trung bình)

#### \*\*\* là ứng với vải lanh cô tông (nhiệt độ cao).

#### Dùng như bàn là khô*:* Loại bàn là này có thể dùng như bàn là khô, ngay cả khi có nước trong hộp chứa. Không đổ nước vào hộp chứa khi dùng như bàn là khô trong nhiều giờ.

Dùng như một bàn là hơi hoặc là không hơi:

#### Trải dây ra, cắm đế nguồn.

#### Đổ nước vào bàn là.

#### Đặt đồng hồ ở điểm hơi.

#### Đặt bàn là lên đế mặt dưới và đèn tín hiệu sáng lên.

#### Khi đèn tín hiệu tắt, có thể dùng được bàn là như một bàn là hơi.

#### Nhấn nút hơi đến vị trí hơi, hơi sẽ bắt đầu phun ra. Nếu là vải với hơi phun, nhấn nút bung hơi, hơi sẽ bắt đầu phun ra hình 1.7

#### Trước khi bàn là nóng nhấn nút hơi ở vị trí khô.

#### Nếu không dùng bàn là, dù chỉ một lát, nên đặt nó trên đế nguồn để tránh nguy hiểm mặt dưới bàn là.

#### Sau khi dùng bàn là khoảng 30 giây, đặt lại bàn là trên đế nguồn, bàn là sẽ nóng đến nhiệt độ đã dặt và đèn tính hiệu lại sáng lên.

#### C:\Users\hien\Desktop\ban-ui-hoi-nuoc-philips-gc-14802-500x500.jpg

**Hình 1.7. Phun hơi.**

#### Chức năng tự lau chùi và tự chống gỉ: Đầu tiên đổ nước vào bằng cốc đã cho, cắm phích vào nguồn điện, xoay núm điều chỉnh hơi đến vị trí tối đa. Khi đèn tắt, rút phích cắm ra, xoay núm điều chỉnh hơi đến vị trí tự lau chùi, núm điều chỉnh hơi sẽ phụt nhẹ ra, kéo núm điều chỉnh hơi lên trên một chút. Nước nóng và hơi sẽ phun ra từ lỗ thông mặt dưới của bàn là, chất dơ bẩn và cáu cặn sẽ đi ra với nước. Ta có thể kéo núm điều chỉnh hơi lên trên, nếu muốn giảm cáu cặn thì có thể chùi kim với giấm.

#### Đặt kim điều chỉnh hưoi trở lại, đẩy núm điều chỉnh hơi và đặt núm điều chỉnh hơi ở vị trí O, cắm lại phích vào ổ cắm, khi đèn tín hiệu tắt, nhấn nút xịt hơi vài giây, nước còn lại sẽ thành hơi và phun ra từ lỗ thông mặt dưới bàn là. Sau đó rút phích cắm ra và lau chùi bàn là, chờ đến khi nó nguội hoàn toàn thì cất vào nơi an toàn.

#### Cách bảo quản: Gỡ đế nguồn ra, cuộn dây và cất nó vào chỗ đế nguồn. Rót hết nước còn lại bằng cách lắc bàn là hình 1.8. Cần tạo thói quen lấy hết nước trong bàn là ra sau mỗi lần dùng. Sau khi làm khô hộp đựng nước, để bàn là nóng vào vị trí thẳng đứng để bất cứ hơi ẩm nào còn lại cũng sẽ bay hơi nhanh chóng.



**Hình 1.8. Các bước chăm sóc bàn là hơi.**

#### **2. Bàn là hơi nước KeiKo:**

#### Trên thị trường điện gia dụng Việt Nam hiện nay, đang xuất hiện một sản phẩm mới làm “rung động” tâm lý của người tiêu dùng đó là: Bàn là hơi nước Keiko… Chúng ta hãy cùng tìm hiểu đặc tính chuyên dụng và những tiện lợi khi bạn có trong tay loại sản phẩm mới đặc biệt này.

## Một số đặc tính nổi trội mà bàn là hơi nước Keiko mang lại cho người tiêu dùng:

#### Là được trên mọi chất liệu vải... Không gây cháy, bóng bề mặt vải, không làm biến dạng sợi vải như các loại bàn là thông thường... Sử dụng bàn là hơi nước Keiko thường xuyên có thể khử được các mùi lạ, khó chịu do bụi bẩn bám vào quần áo, làm mới lại màu sắc bóng đẹp ban đầu, xoá được các nếp nhăn, nếp gấp khó là phẳng nhất... và đặc biệt sẽ làm quần áo và các sản phẩm về vải khác trở lên mềm mại, vô trùng, luôn như mới...

#### Những chất liệu vải mới, với các phụ liệu đính kèm của thời trang hiện đại như: bèo voan, cườm đính, chỉ thêu, kim sa, da, lông thú… đều giữ nguyên được vẻ đẹp, chất lượng cũng như tính năng khi sử dụng bàn là hơi nước này (một đặc tính mà bất kỳ một bàn là thông thường nào đều rất khó đảm bảo...).

#### Đặc biệt bàn là hơi nước Keikocó thể là được những sản phẩm mà bàn là thông thường rất khó là được như: quần áo veste, váy đầm, nhung, lụa, the, len, dạ, thun co giãn, áo lông thú, quần áo chất liệu sợi tổng hợp, rèm cửa, khăn trải bàn, ga trải giường, đồ nỉ…

#### Là quần áo ngay trên mắc, không phải cúi người…

#### Là rất dễ dàng và nhanh gấp nhiều lần so với các bàn là thông thường - nhất là khi phải là với số lượng đồ lớn - do vậy, rất tiết kiệm thời gian cho người sử dụng và điện năng sử dụng.

#### Không gây ô nhiễm môi trường do không dùng các chất tẩy rửa. v.v.

## Đặc điểm về thông số kỹ thuật:

#### Tốc độ khởi động: sau 60 giây khởi động, hơi nước được sinh ra...

#### Thời gian làm việc: 1 bình nước có thể dùng được liên tục trong 2h đồng hồ.

#### Tự động ngắt khi bình hết nước.

#### Bàn là sử dụng dòng điện 220V – 10A

## Sản phẩm này thích hợp sử dụng cho:

#### Hộ gia đình.

#### Nhà hàng, khách sạn, hội trường…

#### Cửa hàng bán quần áo, lụa tơ tằm, cửa hàng bán rèm, khăn trải bàn, ga trải giường, mũ vải…

#### Bàn là hơi nước Keiko có 2 loại:

#### Bàn là hơi nước Keiko IR1001/01, màu xanh.

#### Bàn là hơi nước Keiko IR1001/01, màu bạc.

#### 

#### 

#### **C:\Users\hien\Desktop\loandtbanlahoinuockeikothieu1.jpg**

#### **Hình 1.9. Cấu tạo bàn là hơi nước.**

Bàn là hơi nước Keikođược thiết kế với kiểu dáng sang trọng và hiện đại, mang đậm phong cách Nhật Bản, khẳng định đẳng cấp vượt trội...

#### Bàn là sử dụng luồng hơi nước áp lực cao để làm phẳng quần áo và các sản phẩm về vải khác... Máy gồm có 2 bộ phận chính là phần đun nước siêu tốc để làm bay hơi nước liên tục và một đầu phun để đưa hơi nước xuyên qua sợi vải, làm căng sợi vải và từ đó làm phẳng bề mặt sợi vải...

#### Bàn là hơi nước Keiko được cấu tạo gồm 15 bộ phận như hình 1.9.

## Cách sử dụng để có hiệu quả tốt nhất.

3bước để chuẩn bị là:

#### Đổ nước vào bình, vặn chặt nắp lại, đặt nó lên giá chứa bình của động cơ chính theo chiều từ trên xuống dưới và tránh làm đổ nước lên bề mặt động cơ... 60 giây sau khi khởi động, hơi nước được sinh ra và bàn là bắt đầu hoạt động.

#### Treo quần áo lên giá theo phương thẳng đứng.

#### Tiến hành là quần áo…

#### Khi là, chạm nhẹ đầu phun hơi lên bề mặt vải. Sự kết hợp giữa hơi nước và đầu phun là rất quan trọng để là phẳng được các nếp nhăn, nếp gấp trên quần áo.

#### Khi là luôn để đầu phun trên cao hướng lên trên ở độ cao khoảng 1.5m để tránh luồng hơi bị chặn lại trong quá trình là.

#### Quần áo và các sản phẩm cần là được căng nhẹ khi đầu bàn là đưa tới giúp là nhanh và hiệu quả hơn...

#### Một số loại quần áo nên là mặt trái như chất liệu thun, chất liệu tổng hợp...

## Cách bảo quản:

#### Để bàn là có tuổi thọ cao và hiệu quả sử dụng tốt nên cọ rửa bình chứa nước 6 tháng 1 lần. Vì sau một thời gian sử dụng nước sẽ bị đóng cặn, ảnh hưởng đến việc tạo hơi của bàn là.

#### Dùng khăn sạch để lau bề mặt của miệng ống khi được sử dụng lần đầu và cả những lần sau đó để ống luôn được sạch sẽ, tạo thông thoáng cần thiết cho sự dẫn truyền hơi nước.

#### Cọ rửa bình chứa nước: đổ chất tẩy rửa vào bình chứa nước để trong 3h sau đó súc rửa lại bằng nước sạch...

#### Luôn giữ nước sạch trong bình chứa, không nên để nước quá 1 tuần mà không dùng đến.

#### Sau 3 đến 6 tháng sử dụng, nên làm vệ sinh máy để tránh sự đóng cặn bên trong buồng tạo hơi.

#### **IV. BẾP ĐIỆN.**

#### **1. Cấu tạo:**

#### Bếp điện là một thiết bị gia nhiệt dùng dây điện trở. Bếp điện có nhiều loại có công suất khác nhau, có loại bếp đơn, có loại bếp kép (2 kiềng). Bếp điện kiểu hở không an toàn, hiệu suất thấp nên ít dùng. Bếp điện kiểu kín được được dùng rộng rãi vì có hiệu suất cao hơn, an toàn hơn. Hình 1.10 chỉ ra bếp điện đơn và bếp điện đôi.

#### Ở bếp điện kiểu kín, vỏ ngoài bằng sắt có tráng men, dây điện trở được đúc kín trong ống, đảm bảo độ bền, hiệu suất cao, cách điện tốt, công suất tối đa 2 kW, điện áp 220V.

#### 

#### **Hình 1.10. Một số loại bếp điện đơn và đôi**

#### Với bếp kép, mỗi kiềng có một công tắc chuyển mạch để nấu được các chế độ khác nhau: nhiệt độ cao (6500 - 7000C), nhiệt độ trung bình (5500 – 6500C) và nhiệt độ thấp (2500 - 4000C).

#### **2. Nguyên lý hoạt động:**

#### Nguyên lý hoạt động chung của nhóm thiết bị này đều sử dụng dây đốt (điện trở) để làm nóng trực tiếp hoặc gián tiếp cho nên nguy cơ rò rỉ điện rất cao nếu nhà sản xuất sử dụng nguyên liệu không bảo đảm chất lượng hoặc lắp ráp không đúng kỹ thuật. Dây dẫn điện không đạt chuẩn dẫn đến tình trạng quá tải gây nóng, chảy, chạm mạch. Đối với dây đốt sử dụng nguyên liệu kém chất lượng, lắp ráp không đúng kỹ thuật sẽ chạm vào thành bao, hoặc mâm nhiệt gây chập điện. Ngoài ra, do sử dụng trong môi trường nhiệt cao, các linh kiện dễ bị lão hoá, gỉ sét cũng dẫn đến chập điện.

#### Đặc biệt với bếp điện không được để nước từ dụng cụ đun nấu tràn ra bếp, làm chóng hỏng bếp. Phải luôn giữ bếp sạch sẽ, sau mỗi lần đun nấu phải lau chùi bếp.

#### Hư hỏng thông thường của bếp là rơle nhiệt dùng để đóng mở tiếp điểm khi bếp đã đủ nóng, dây điện trở đứt, chuyển mạch không tiếp xúc... Cần tìm hiểu đúng nguyên nhân hư hỏng để sửa chữa hiệu quả. Không đặt bếp trên đất, nhất là nơi ẩm ướt, phải đặt bếp trên cao, nơi khô ráo. Khi không sử dụng bếp cần phải rút phích điện ra.

#### **V. NỒI CƠM ĐIỆN.**

#### **1. Mở đầu:**

#### Nồi cơm điện ngày càng được sử dụng rộng rãi vì nó có những ưu điểm sau: làm việc tin cậy, an toàn, rất tiện lợi. Nếu nấu cơm bằng nồi cơm điện sẽ không có cháy, tiết kiệm được gạo, tiết kiệm điện so với nấu cơm bằng bếp điện.

#### Nồi cơm điện có nhiều loại, dung tích từ 0,75; 1,0; 1,8; 2,5 lít. Có loại nắp rời, có loại nắp dính liền, có loại nồi đơn giản tiếp điểm cơ khí, có loại nồi tự động nấu cơm theo chương trình, hẹn giờ nấu, ủ...

#### Theo cách tác động mở tiếp điểm khi cơm chín, nồi cơm điện thường chia ra làm hai loại chính:

#### Nồi cơm điện cơ, dùng tiếp điểm cơ khí và nồi cơm điện tử. Điều khiển nhiệt độ quá trình nấu dùng các linh kiện điện tử.

#### **C:\Users\hien\Desktop\NI%20C~1.PNG**

#### **Hình 1.11. Cấu tạo nồi cơm điện.**

#### **2. Cấu tạo nồi cơm điện:**

#### Cấu tạo nồi cơm điện gồm ba phần (hình 1.11):

#### Vỏ nồi: vỏ nồi thường có hai lớp, giữa hai lớp vỏ có lớp bông thuỷ tinh cách nhiệt để giữ nhiệt bên trong. Trên vung nồi có van an toàn, được đậy chặt, khít với nồi để nhiệt năng không phát tán ra ngoài. Ngoài vỏ còn có cốc hứng nước ngưng tụ để khỏi rơi xuống nền bếp.

#### Nồi nấu: nồi nấu làm bằng hợp kim nhôm đặt khít trong vỏ, trong nồi có phủ một lớp men chống dính màu ghi nhạt.

#### Phần đốt nóng (mâm nhiệt): Dây điện trở được đúc trong ống có chất chịu nhiệt và cách điện với vỏ ống và đặt trong mâm dưới đáy nồi, giống như một bếp điện. Ở giữa mâm nhiệt có bộ cảm biến nhiệt bên dưới nồi dùng để tự động ngắt điện khi cơm chín.

#### Với những nồi cơm điện rẻ tiền thì rơle chính sử dụng loại nam châm vĩnh cửu kém chất lượng, sau một thời gian mất đi tính chính xác để bật lò xo, dẫn đến hậu quả xảy ra là cơm sượng chưa chín hoặc chín khét (cháy cơm). Khi nấu cơm mà để thưòi gian hâm liên tục cũng làm giảm tuổi thọ của nam châm bên trong nồi cơm điện.

#### **3. Nồi cơm điện cơ hay còn gọi là nồi cơm cơ:**

#### Tính năng tự động nhưng nó được ưa chuộng vì có độ bền cao, dễ sử dụng. Có hiều loại nồi cơ khác nhau.

#### Hình 1.12 là sơ đồ nồi cơm điện kiểu cơ thông dụng hiện nay. Sơ đồ mạch điện đơn giản nhưng có thể làm việc tự động ở hai chế độ:

#### Chế độ nấu cơm, dùng một điện trở mâm chính R1 đặt dưới đáy nồi.

#### Chế độ ủ cơm hoặc ninh thực phẩm dùng thêm một điện trở phụ công suất nhỏ R2 gắn vào thành nồi. Việc nấu cơm, ủ cơm được thực hiện hoàn toàn tự động.

#### Khi nấu cơm, ấn nút M để đóng công tắc, điện trở R2 được nối tắt, nguồn điện trực tiếp vào mâm chính R1 có công suất lớn để nấu cơm. Khi cơm chín, nhiệt độ trong nồi tăng lên, nam châm vĩnh cửu NS gắn dưới đáy nồi nóng lên, từ tính của nam châm giảm, công tắc K tự động mở tiếp điểm và chuyển sang chế độ ủ cơm, lúc này R1 nối tiếp với R2, đèn vàng sáng báo cơm ở chế độ ủ.

#### **C:\Users\hien\Desktop\untitled.png**

#### **Hình 1.12. Sơ đồ mạch điện nồi cơm điện cơ**

#### **4. Những hư hỏng thường gặp ở nồi cơm điện:**

Dây điện bị đứt, tiếp xúc xấu. Nên dùng đồng hồ vạn năng kiểm tra tìm ra chỗ đứt và chỗ tiếp xúc xấu để sửa chữa.

Chập mạch, dính tiếp điểm. Khi bị chập mạch thì cầu chì nổ. Dùng đồng hồ vạn năng để tìm ra chỗ chập, cũng có thể chỉ cần kiểm tra bằng mắt thường cũng phát hiện được. Khi bị dính tiếp điểm, cơm sẽ bị khê, sửa lại tiếp điểm.

Đối với nồi cơm sử dụng vi mạch, những hư hỏng ở mạch điện tử có thể xảy ra như mất điều khiển, hỏng các linh kiện điện tử, hỏng mạch in, tụ điện... Cần phải mang đến cơ sở sửa chữa để kiểm tra và khắc phục.

Vo gạo trực tiếp bằng nồi nấu cũng dễ bị hư lớp chống dính khiến cơm nấu không ngon và dính nồi. Những loại nồi cơm điện rẻ tiền có phần xoong làm bằng chất liệu nhôm mỏng và lớp chống dính kém chất lượng dễ bong tróc sau một thời gian sử dụng.

Khi vo gạo xong, nếu bỏ nồi nấu vào bằng một tay cũng có thể làm hỏng rờ le chính của nồi cơm điện bởi thiết kế của đáy xon hơi lõm nên khi đặt bằng một tay dễ khiến rờ le tiếp xúc không đều dẫn đến cơm bên sống bên chín. Do vậy, khi đặt xon nên lau nước xung quanh xon và đặt bằng hai tay nhẹ nhàng sau đó xoay xoong nửa vòng qua trái hoặc qua phải để rờ le tiếp xúc đều thì cơm nấu sẽ không bị sượng.

Một bệnh khác của nồi cơm điện rẻ tiền chính là đế cảm biến nhiệt dưới đáy nồi có khe hở lớn nên côn trùng như gián, hoặc hạt gạo rớt xuống khe hở này khiến chạm mạch điện làm hư hỏng đế cảm biến nhiệt. Hiện nay nhiều loại nồi cơm điện hiện đại đã khắc phục được nhược điểm này bằng cách thiết kế đế cảm biến nhiệt dính hẳn với đáy nồi, không có khe hở.

Tuỳ theo nguyên nhân hư hỏng mà phán đoán xem sự cố ở khu vực nào, từ đó đề ra phương án kiểm tra và sử chữa.

#### **5. Hướng dẫn sử dụng nồi cơm điện:**

#### Đong gạo và vo gạo: Cốc đong sử dụng để đong gạo nấu, cốc đong gạo nấu tương đương 0,18 lít (tương đương 150g). Không nên vo gạo trực tiếp trong nồi con, để tránh xước lớp chống dính, hoặc méo do va chạm, đó là nguyên nhân dẫn đến tình trạng gia nhiệt kém vì tiếp xúc với mâm phát nhiệt không tốt.

#### Cho gạo vào nồi con và cho nước vào các mức tương ứng. Ví dụ: cho nước vào nồi ở mức cao nhất, mức 10 nếu lượng gạo nấu là 10 cốc), có thể tăng hoặc giảm lượng nước tùy vào loại gạo nở nhiều hay ít.

#### Dùng vải mềm lau khô bên ngoài lòng nồi rồi nhẹ nhàng đặt vào thân nồi. Xoay lòng nồi vài lần sao cho đáy nồi và mâm phát nhiệt tiếp xúc với nhau.

#### Không được để các vật lạ nằm giữa đáy lòng nồi và mâm điện phát nhiệt.

#### Lớp chống dính được phủ bên trong lòng nồi phù hợp với tiêu chuẩn về an toàn thực phẩm, hoàn toàn không gây hại sức khỏe con người.

#### Nhẹ nhàng nhấn mặt nắp xuống cho đến khi nút mở nắp ăn khớp nhau: Cần chắc chắn là nắp nồi đã được đậy khít, nếu không sẽ ảnh hưởng đến hiệu quả nấu. Lưu ý: Luôn để chức năng "Cook" khi bắt đầu nấu và chức năng "Warm" khi hâm nóng lại.

#### Khi đã chuẩn bị nấu xong, trước tiên cắm dây nguồn vào ổ cắm của nồi, sau đó cắm dây nguồn vào ổ cắm nguồn điện xoay chiều.

#### Sau khi cắm phích vào nguồn điện, đèn "Giữ ấm" - "Keep Warm" sẽ sáng lên, bạn phải nhấn nút nấu "Nấu cơm" - "Cooking" xuống để khởi động việc nấu cơm. (Nếu để đèn "Warm" cơm sẽ không chín)

#### Khi hoàn tất việc nấu "Nút nấu" sẽ nhảy lên tự động bạn sẽ nghe "Tắc" 1 tiếng. Đồng thời "Đèn nấu" - "Cooking" sẽ tắt và đèn "Giữ ấm" - "Keep Warm" sẽ sáng.

## Chú ý:

#### Nếu trong cụm thoát hơi có vật thể lạ phải làm vệ sinh để tránh hiện tượng tràn nước ảnh hưởng đến hiệu quả nấu cơm.

#### Khi làm vệ sinh cụm thoát hơi không được nhấn hoặc kéo zuăng thoát hơi một cách tuỳ ý

#### Không được dùng lòng nồi để nấu trực tiếp trên thiết bị ra nhiệt khác điều đó làm cho lòng nồi dễ biến dạng.

#### Khi cơm mới vừa chuyển sang trạng thái giữ ấm, không nên dùng cơm ngay, cơm sẽ mềm và ngon hơn nếu giữ ấm 15 phút.

#### Thời gian giữ ấm không được kéo dài quá 12 giờ tránh cơm bị biến dạng.

#### **6. Vệ sinh nồi cơm điện:**

#### Cụm thoát hơi phải được làm vệ sinh kịp thời, nắp và thân cụm thoát hơi phải vệ

#### sinh riêng.

#### Dùng vài lau khô vắt khô để lau sạch nắp cụm thoát hơi, thân cụm thoát hơi.

#### Lấy lòng nồi ra khỏi thân nồi cơm, rửa sạch bằng chất tẩy rửa dùng trong gia đình và rửa lại bằng nước sạch và sau đó lau lại bằng vải mềm.

#### Không dùng các loại bàn chải bằng kim loại hoặc các dụng cụ cứng khác để chủi rửa lòng nồi nhằm tránh làm hỏng lớp chống dính bên trong lòng nồi.

#### Tháo hộp chứa nước ra và đổ nước thừa bên trong, rửa sạch và lắp lại giá đỡ hộp chứa nước.

#### Các hạt cơm vật thể lạ khác có thể dính trên mâm nhiệt, có thể dùng các giấy nhám mịn để chà và dùng vải lau lại để giữ cho bề mặt tiếp xúc của mâm phát nhiệt và lòng nồi được tốt.

#### **7. Chú ý an toàn:**

#### Phích cắm phải được cắm vào chắc chắn. Không nên sử dụng các loại ổ cắm nhiều lồ cắm để sự dụng nhiều loại thiết bị gia dụng cùng 1 thời điểm.

#### Khi không sử dụng nồi nhớ phải rút dây nguồn khỏi ổ cắm nguồn.

#### Khi cắm phích nguồn vào ổ cắm, phải cắm phích thật khớp, nếu phích cắm tiếp xúc không tốt dẫn đến phích cắm bị cháy.

#### Nồi cơm điện không được đặt ở vị trí không bằng phẳng, ẩm ướt hoặc gần với các dụng cụ phát nhiệt khác, đó là nguyên nhân làm hỏng nồi phát sinh sự cố khác.

#### Khi nấu cơm, cụm thoát hơi rất nóng, vì vậy không để tay hay tiếp xúc trực tiếp với lỗ thoát hơi nhằm tránh trường hợp bỏng.

#### Thân nồi và nắp nồi không được vệ sinh trực tiếp bằng nước, tránh làm hỏng các bộ phận cách điện gây nguy hiểm.

#### Để tránh bị điện giật không được để nắp nồi cơm hoặc các bộ phận mang điện khác tiếp xúc với nước hay tất cả các loại dung dịch khác.

#### Nếu dây nguồn của nồi bị hư, phải thay thế bằng một dây mới của chính nhà SX.

#### Không được để trẻ em sử dụng sản phẩm một mình, và phải đặt nồi tránh xa tầm tay trẻ em để tránh các trường hợp điện giật xảy ra.

**ÔN TẬP CHƯƠNG I:**

1. Nêu cấu tạo của bàn ủi hơi nước ?

2. Cách vệ sinh và cách khử gỉ bàn là ?

3. Nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của nồi cơm điện ?

4. Vệ sinh nồi cơm điện như thế nào ?

5. Bếp điện là gì ?

6. Cấu tạo của nồi cơm cơ như thế nào ?

***Chương II:*** **MÁY BIẾN ÁP GIA DỤNG**

**I. KHÁI NIỆM CHUNG.**

**1. Định nghĩa:**

#### Máy biến áp là một thiết bị điện từ tĩnh, làm việc trên nguyên lý cảm ứng điện từ, dùng để biến đổi điện áp của hệ thống dòng điện xoay chiều mà vẫn giữ nguyên tần số.

#### Máy biến đổi tăng điện áp được gọi là máy biến áp tăng áp.

#### Máy biến đổi giảm điện áp được gọi là máy biến áp giảm áp.

**2. Công dụng của máy biến áp:**

#### Máy biến áp được sử dụng rất rộng rãi trong công nghiệp và trong đời sống. Ở mỗi một lĩnh vực, mục đích sử dụng của máy biến áp khác nhau dẫn đến kết cấu của máy biến áp cũng khác nhau.

#### Trong truyền tải và phân phối điện năng, để dẫn điện từ nhà máy đến nơi tiêu thụ cần phải có đường dây tải điện (hình 2.1). Khoảng cách từ nhà máy điện đến hộ tiêu thụ thường rất lớn, do vậy việc truyền tải điện năng phải được tính toán sao cho kinh tế nhất.

#### 

**Hình 2.1. Hệ thống sản xuất, truyền tải và phân phối điện năng.**

#### Cùng một công suất truyền tải trên đường dây, nếu tăng được điện áp thì dòng điện truyền tải sẽ giảm xuống, từ đó có thể giảm tiết diện và trọng lượng dây dẫn, dẫn tới hạ giá thành đường dây truyền tải, đồng thời tổn hao năng lượng trên đường dây cũng giảm. Vì vậy, muốn truyền tải công suất lớn đi xa, ít tổn hao và tiết kiệm kim loại màu, trên đường dây người ta phải dùng điện áp cao, thường là 35, 110, 220 và 500 kV. Trên thực tế, các máy phát điện không có khả năng phát ra những điện áp cao như vậy, thường chỉ từ 3 đến 21 kV, do đó phải có thiết bị để tăng điện áp ở đầu đường dây lên. Mặt khác các hộ tiêu thụ thường yêu cầu điện áp thấp, từ 0,4 đến 6 kV, do đó đến đây phải có thiết bị giảm điện áp xuống. Những thiết bị dùng để tăng điện áp ở đầu ra của máy phát điện, tức là ở đầu đường dây tải điện và giảm điện áp khi tới hộ tiêu thụ, tức là ở cuối đường dây tải điện gọi là các máy biến áp. Đó là loại thiết bị biến đổi điện áp. Trong hệ thống truyền tải điện, muốn truyền tải và phân phối công suất từ nhà máy điện đến tận các hộ tiêu thụ một cách hợp lí, thường phải qua ba, bốn lần tăng và giảm điện áp.

#### Trong kĩ thuật điện tử, người ta sử dụng máy biến áp để thực hiện chức năng ghép nối tín hiệu giữa các tầng, thực hiện kĩ thuật khuếch đại tín hiệu… Các máy biến áp thường gặp là: biến áp loa, biến áp mành, biến áp dòng, biến áp trung tần, biến áp đảo pha, cuộn chặn ... Ngoài ra, trong thực tế còn gặp nhiều loại máy biến áp khác được chế tạo theo yêu cầu sử dụng như: máy biến áp điều chỉnh, máy biến tự ngẫu, máy biến áp chỉnh lưu, máy biến áp hàn …

#### **3. Phân loại máy biến áp:**

#### Có nhiều loại máy biến áp và nhiều cách phân loại khác nhau:

#### Theo công dụng, máy biến áp gồm những loại chính sau:

#### Máy biến áp điện lực dùng để truyền tải và phân phối điện năng

#### Máy biến áp điều chỉnh loại công suất nhỏ (phổ biến trong các gia đình) có khả năng điều chỉnh để giữ cho điện áp thứ cấp phù hợp với đồ dùng điện khi điện áp sơ cấp thay đổi.

#### Máy biến áp công suất nhỏ dùng cho các thiết bị đóng cắt, các thiết bị điện tử và trong gia đình.

#### Các máy biến áp đặc biệt: Máy biến áp đo lường; máy biến áp làm nguồn cho lò luyện kim hoặc dùng chỉnh lưu, điện phân; máy biến áp hàn điện; máy biến áp dùng để thí nghiệm ...

#### Theo số pha của dòng điện được biến đổi, máy biến áp được chia thành loại một pha và loại ba pha.

#### Theo vật liệu làm lõi, người ta chia ra máy biến áp lõi thép và máy biến áp lõi không khí.

#### Thep phương pháp làm mát, người ta chia ra máy biến áp làm mát bằng dầu, máy biến áp làm mát bằng không khí (biến áp khô).

#### Hình 2.2 giới thiệu một số loại máy biến áp dùng trong truyền tải và phân phối

#### điện năng và máy biến áp dùng trong gia đình.

#### 

#### **Hình 2.2. Một số loại máy biến áp**

#### a, b – Máy biến áp phân phối

#### c, d – Máy biến áp dùng trong gia đình

#### **II. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC MÁY BIẾN ÁP.**

#### **1. Cấu tạo máy biến áp:**

#### Máy biến áp gồm ba bộ phận chính: lõi thép (bộ phần dẫn từ), dây quấn (bộ phận dẫn điện) và vỏ máy. Ngoài ra máy còn có các bộ phận khác như: cách điện, đồng hồ đo, bộ phận điều chỉnh, bảo vệ ...

#### ***1.1. Lõi thép:***

#### Lõi thép được làm từ thép kĩ thuật điện, được cán thành các lá thép dày 0,3; 0,35; 0,5 mm, hai mặt có phủ sơn cách điện để giảm tổn hao do dòng điện xoáy (dòng Phucô). Thép kĩ thuật là thép hợp kim silic, tính chất của thép kĩ thuật điện thay đổi tuỳ theo hàm lượng silic. Nếu hàm lượng silic càng nhiều thì tổn thất càng ít nhưng giòn, cứng khó gia công.

#### Theo hình dáng, lõi thép máy biến áp thường được chia làm hai loại: kiểu lõi (kiểu trụ) và kiểu bọc (kiểu vỏ). Ngoài ra lõi thép còn có một số kiểu khác.

#### Lõi thép gồm hai phần: trụ và gông. Trụ là phần trên đó có quấn dây quấn, gông là phần lõi thép nối các trụ với nhau để khép kín mạch từ (hình 2.3 c và d).

#### Hình 2.3 trình bày một số dạng lõi thép của máy biến áp.

#### 

#### **Hình 2.3. Một số dạng lõi thép máy biến áp.**

#### a - Lõi thép dạng U, I.

#### b - Lõi thép dạng E, I.

#### c - Máy biến áp một pha.

#### d - Máy biến áp ba pha.

#### Tiết diện ngang của trụ có thể là hình vuông, hình chữ nhật, hay hình tròn có bậc. Loại hình tròn có bậc thường dùng cho máy biến áp công suất lớn. Tiết diện ngang của gông có thể là hình chữ nhật, hình chữ thập hay hình chữ T (hình 2.4).

#### 

#### **Hình 2.4. Tiết diện ngang của trụ a và gông b.**

#### ***1.2. Dây quấn:***

#### Dây quấn máy biến áp thường được làm bằng đồng hoặc làm bằng nhôm, có tiết diện hình tròn hay hình chữ nhật, xung quanh dây dẫn có bọc cách điện bằng êmay hoặc sợi amiăng hay côtông.

#### Dây quấn máy biến áp gồm dây quấn sơ cấp và dây quấn thứ cấp.

#### Dây quấn nối với nguồn nhận năng lượng từ nguồn vào gọi là dây quấn sơ cấp.

#### Dây quấn nối với phụ tải, cung cấp điện cho phụ tải gọi là dây quấn thứ cấp.

#### Ở các máy biến áp lực dùng trong hệ trống truyền tải và phân phối điện năng, dây quấn có điện áp cao gọi là dây quấn cao áp (CA), dây quấn có điện áp thấp gọi là dây quấn hạ áp (HA). Ngoài ra, ở các máy biến áp có dây quấn thứ ba có cấp điện áp trung gian giữa CA và HA gọi là dây quấn trung áp (TA).

#### Dây quấn sơ cấp và thứ cấp thường không nối điện với nhau, máy biến áp có hai như vậy gọi là máy biến áp phân ly hay máy biến áp cảm ứng (hình 2.5a).

#### Nếu máy biến áp có hai dây quấn nối điện với nhau và có phần chung gọi là máy biến áp tự ngẫu (hình 2.5b). Máy biến áp tự ngẫu có phần dây quấn nối chung nên tiết kiệm được lõi thép, dây quấn và tổn hao công suất nhỏ hơn máy biến áp phân li (có cùng công suất thiết kế). Nhưng máy biến áp tự ngẫu có nhược điểm là hai dây quấn nối điện với nhau nên ít an toàn.

#### 

#### **Hình 2.5. Máy biến áp phân ly a), máy biến áp tự ngẫu b)**

#### ***1.3. Vỏ máy:***

#### Vỏ máy được làm bằng thép, dùng để bảo vệ máy. Với các máy biến áp dùng để truyền tải và phân phối điện năng, vỏ máy gồm hai bộ phận: thùng và nắp thùng.

#### Thùng máy làm bằng thép, tuỳ theo công suất mà hình dáng và kết cấu vỏ máy có khác nhau, có loại thùng phẳng, có loại thùng có ống hoặc cánh tản nhiệt.

#### Nắp thùng dùng để đậy thùng và trên đó đặt các chi tiết quan trọng của máy như: các sứ đầu ra của dây quấn cao áp và hạ áp, bình giãn dầu, ống bảo hiểm, bộ phận truyền động của bộ điều chỉnh điện áp…

#### Hình 2.6 giới thiệu hình dạng bên ngoài của một số loại máy biến áp.

#### 

#### **Hình 2.6. Hình dáng bên ngoài của một số loại máy biến áp.**

#### a, b **-** Vỏ có cánh tản nhiệt.

#### c, d - Vỏ thùng phẳng.

#### **2. Nguyên lý làm việc máy biến áp:**

#### Máy biến áp làm việc dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

#### Xét máy biến áp một pha hai dây quấn như hình 2.7. Dây quấn sơ cấp 1 có W1

#### vòng dây, dây quấn thứ cấp 2 có W2 vòng dây. Hai dây quấn được quấn trên lõi thép 3.

#### Đặt vào dây quấn sơ cấp một điện áp xoay chiều hình sin U1, trong cuộn dây sơ cấp có dòng điện xoay chiều I1. Dòng I1 sinh ra trong lõi thép từ thông biến thiên . Do mạch từ khép kín nên từ thông này móc vòng qua cả hai cuộn dây sơ cấp và thứ cấp, cảm ứng nên trong chúng các sức điện động cảm ứng E1 và E2. Nếu máy biến áp không tải (thứ cấp hở mạch) thì điện áp tại hai đầu cuộn thứ cấp bằng sức điện động E2:

U20 = E2

#### 

#### **Hình 2.7. Nguyên lý làm việc của máy biến áp.**

#### Nếu thứ cấp được nối với phụ tải Zt, trong cuộn dây thứ cấp có dòng điện I2, dòng I2 lại sinh ra từ thông thứ cấp chạy trong mạch từ, từ thông này có khuynh hướng chống lại từ thông do dòng sơ cấp tạo nên, làm cho từ thông sơ cấp (còn gọi là từ thông chính) giảm biên độ. Để giữ cho từ thông chính không đổi, dòng sơ cấp phải tăng lên một lượng khá lớn để từ thông chính tăng thêm bù vào sự suy giảm do từ thông thứ cấp gây nên. Điện áp thứ cấp khi máy có tải là U2.

#### Như vậy năng lượng điện đã được truyền từ sơ cấp sang thứ cấp.

#### Nếu bỏ qua tổn thất điện áp trong các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp (thường tổn hao này rất nhỏ) thì ta có:

U1 ≈ E1 và U2 ≈ E2

#### Trong đó:

#### E1 = 4,44fW1m là trị số hiệu dụng của sức điện động sơ cấp.

#### E2 = 4,44fW2m là trị số hiệu dụng của sức điện động thứ cấp.

#### U1 và U2 là trị số hiệu dụng của điện áp sơ cấp và thứ cấp máy biến áp (V, kV).

#### f - tần số của điện áp đặt vào cuộn sơ cấp.

#### W1 và W2 - là số vòng của cuộn dây sơ cấp và thứ cấp.

#### m - biên độ từ thông chính trong lõi thép.

#### Do đó ta có:

#### k - gọi là tỉ số biến đổi của máy biến áp (tỉ số biến áp).

#### Máy biến áp có k > 1 (U1 > U2) gọi là máy biến áp giảm áp.

#### Máy biến áp có k < 1 (U1 < U2) gọi là máy biến áp tăng áp.

#### Công suất máy biến áp nhận từ nguồn là S1 = U1.I1.

#### Công suất máy biến áp cấp cho phụ tải là S2 = U2.I2

#### S1, S2 là công suất toàn phần (công suất biểu kiến) của máy biến áp, có đơn vị là vôn-ampe (VA), kilôvôn - ampe (KVA) hoặc mêgavôn-ampe (MVA).

#### Nếu bỏ qua tổn hao công suất trong máy biến áp thì S1 = S2, và ta có:

#### Tức là, tăng điện áp lên k lần thì đồng thời giảm dòng điện đi k lần. Ngược lại, máy biến áp giảm áp k lần thì dòng điện tăng k lần.

#### **3. Các số liệu định mức của máy biến áp:**

#### Các số liệu định mức của máy biến áp quy định điều kiện kĩ thuật của máy, do nhà máy chế tạo quy định và thường ghi trên nhãn máy. Trên biển máy biến áp thường ghi các trị số định mức sau:

#### Điện áp sơ cấp định mức U1đm: là điện áp đặt vào dây quấn sơ cấp khi máy làm việc bình thường, tính bằng vôn (V) hoặc kilôvôn (KV). Nếu là máy biến áp ba pha thì U1đm là điện áp dây.

#### Điện áp thứ cấp định mức U2đm (V, KV): là điện áp của dây quấn thứ cấp khi máy biến áp không tải và điện áp đặt vào cuộn sơ cấp là định mức.

#### Dòng điện sơ cấp định mức I1đm: là dòng điện trong cuộn dây sơ cấp khi dòng

#### điện trong cuộn thứ cấp là định mức, đơn vị là ampe (A).

#### Dòng điện thứ cấp định mức I2đm: là dòng điện trong cuộn dây thứ cấp khi điện áp thức cấp là U2đm và phụ tải là định mức, đơn vị : A

#### Công suất định mức Sđm: là công suất toàn phần (công suất biểu kiến) đưa ra ở dây quấn thứ cấp máy biến áp, nó đặc trưng cho khả năng chuyển tải năng lượng của máy, đơn vị là Vôn-ampe (VA) hoặc kilôvôn-ampe (KVA).

#### Đối với máy biến áp một pha:

Sđm = U2đm.I2đm

#### Đối với máy biến áp ba pha:

#### trong đó: U2đm và I2đm là điện áp dây và dòng điện dây.

#### Tần số định mức fđm (Hz). Đây là tần số của nguồn điện đặt vào cuộn sơ cấp.

#### Ngoài các đại lượng định mức trên, trên thẻ máy còn ghi: số pha m, tổ đấu dây,

#### điện áp ngắn mạch un%, chế độ làm việc …

#### Máy biến áp khi làm việc không được phép vượt quá các trị số định mức ghi trên thẻ máy.

**III. SỬ DỤNG SỬA CHỮA MÁY BIẾN ÁP MỘT PHA THÔNG DỤNG.**

**1. Các máy biến áp một pha thông dụng:**

***1.1. Máy biến áp điện:***

#### Loại này có cấu tạo đơn giản, thuộc dạng máy biến áp tự ngẫu. Vì máy biến áp có tính thuận nghịch nên có thể dùng để biến đổi điện áp xoay chiều từ 220 V sang 110V hoặc ngược lại. Loại này không điều chỉnh được điện áp, khi điện áp đưa vào cuộn sơ cấp thay đổi thì điện áp thứ cấp cũng thay đổi theo. Loại này thường chế tạo với công suất bé, I2đm = 2A, 3A, 5A.

#### ***1.2. Máy tăng giảm điện áp.***

#### Các máy biến áp có thể điều chỉnh tăng hoặc giảm điện áp ra, theo thói quen trong sử dụng người ta vẫn gọi là survolteur (hình 2.8).

#### 

#### **Hình 2.8. Máy tăng giảm điện áp**

#### a – Hình dáng bên ngoài; b – Sơ đồ nguyên lý

#### 1 – Các cọc nối sơ cấp

#### 2 – Các cọc nối phía thứ cấp

#### 3 – Công tắc xoay

#### 4 – Đèn báo

#### 5 – Vôn mét

#### 6 – Vỏ máy

#### Khi điện áp U1 đưa vào phía sơ cấp thay đổi, để giữ cho điện áp phía thứ cấp không đổi và bằng định mức (U2 = U2đm), người ta điều chỉnh công tắc xoay K để thay

#### đổi số vòng dây cuộn sơ cấp W1. Điều này được giải thích dựa vào công thức cơ bản:

#### Với W2 không đổi, muốn điều chỉnh U2 = U2đm thì:

#### Khi U1 giảm, phải giảm W1 bằng cách xoay công tắc K về phía số 10, còn khi U1

#### tăng thì phải tăng W1 bằng cách xoay công tắc K về phía số 1.

#### Đèn Đ báo máy đang hoạt động và vôn mét V chỉ thị điện áp ra được mắc song song và được cấp bởi cuộn dây quấn ngoài cùng có điện áp ra từ 4 ÷ 6V.

#### Khi điện áp thứ cấp đạt định mức (110V hoặc 220V), điện áp tương ứng ở hai đầu vôn mét là 6V (cũng có thể là 4V hay 5V tuỳ thuộc vào số vòng của cuộn dây quấn ngoài cùng), kim của vôn mét sẽ lệch một góc , tương ứng trên thang đo kim chỉ ở một vạch mà phía dưới ghi 110V, phía trên ghi 220V, lúc đó nếu tải ở thứ cấp nối vào các cọc 220V thì đọc là 220V, nếu nối vào các cọc 110V thì đọc là 110V.

#### Khi điện áp thứ cấp lớn hơn hay nhỏ hơn trị số định mức thì điện áp hai đầu vôn mét cũng sẽ lớn hơn hay nhỏ hơn 6V và kim sẽ lệch nhiều hay ít tương ứng với điện áp ra.

#### Mạch bảo vệ quá điện áp gồm một xtắcte của đèn huỳnh quang mắc nối tiếp với một chuông điện nhỏ (hình 2-9). Đấu mạch vào hai điểm ab. Khi điện áp U2 = U2đm thì điện áp giữa hai điểm ab là 80V (Uab = 80V), nếu U2 vượt quá trị số định mức thì Uab sẽ lớn hơn 80V, xtăcte sẽ kín mạch, chuông được cung cấp nguồn và reng lên báo quá điện áp.

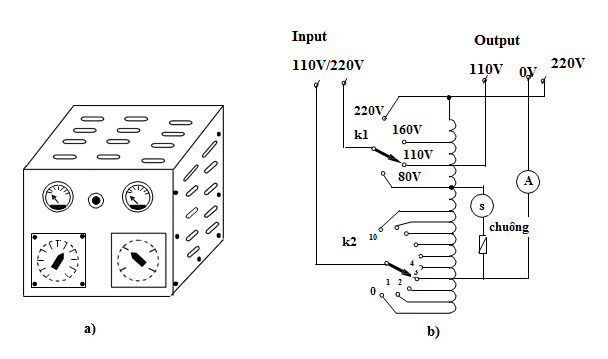
#### 

#### **Hình 2.9. Bộ phận báo quá tải điện áp**

#### 1 – Chuông

#### 2 – Xtắcte

#### Trong thực hành, để xác định hai điểm nối mạch chuông người ta làm như sau: Khi chuông đã mắc nối tiếp với xtăcte thì còn lại hai đầu dây nối. Nối một đầu vào đầu 110V, đóng điện vào máy và điều chỉnh công tắc K để điện áp thứ cấp bằng định mức (110V ở hai cọc lấy điện 110V và 220V ở hai cọc lấy điện 220V), đầu dây còn lại của mạch chuông đem chấm từ số 1 lùi về phía số 10 cho đến điểm nào mà chuông không kêu thì nối vào điểm đó.



#### **Hình 2.10. Survolteur có hai công tắc xoay.**

#### Hình 2.10 là sơ đồ nguyên lý của một máy tăng giảm điện áp tương tự như sơ đồ hình 2-8, chỉ khác là có hai công tắc xoay K1và K2, cả hai công tắc đều dùng để điều chỉnh số vòng dây của cuộn sơ cấp.

#### Nếu điện áp nguồn là 110V thì K1 đặt ở vị trí 110V, nếu nguồn điện vào là 220V thì K1 được để ở vị trí 220V. K1 sẽ được xoay đến vị trí 160V hoặc 80V trong trường hợp đã điều chỉnh K2 đến vị trí số 10 mà điện áp thứ cấp vẫn thấp hơn định mức, trước đó phải trả K2 về vị trí số 4.

#### Hai loại survolteur trên thường được chế tạo với I2đm = 10A, 20A, 30A, 50A.

## *1.3. Máy biến áp tự ngẫu điều chỉnh điện áp ra liên tục:*

#### Máy biến áp tự ngẫu công suất nhỏ điều chỉnh điện áp ra liên tục thường mạch từ hình trụ, điện áp ra được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh con trượt trên các vòng dây nằm kế tiếp nhau, nhờ đó mà điện áp ra thay đổi được liên tục (hình 2.11).

#### 

#### **Hình 2.11. MBA tự ngẫu điều chỉnh điện áp ra liên tục.**

#### a – Hình dáng bên ngoài

#### b – Lõi bên trong

#### Ổn áp thức chất là một máy biến áp tự ngẫu được dùng phổ biến trong các gia đình. Khi điện áp cung cấp thay đổi, muốn giữ điện áp thứ cấp không đổi, người ta thay đổi số vòng dây của cuộn sơ cấp.

#### Dây quấn của ổn áp được quấn trên lõi thép hình vành khăn. Để thay đổi số vòng dây sơ cấp khi điện áp nguồn thay đổi, người ta dùng hai IC điều khiển động cơ quay con trượt để thay đổi số vòng dây W1 nhằm duy trì U2 không đổi.

#### Người ta cũng chế tạo ổn áp sắt từ cộng hưởng. Nhờ tính chất bão hoà của lõi thép, khi U1 thay đổi hoặc khi có thay đổi của phụ tải (dòng I2 tăng) thì vẫn giữ được U2 không đổi.

#### Khi điện áp cung cấp thay đổi, muốn giữ điện áp thứ cấp không đổi người ta thường thay đổi số vòng dây của cuộn sơ cấp.

## *1.4. Máy nạp bình acquy*

#### Máy nạp bình acquy là một thiết bị điện gồm một máy biến áp giảm áp và một bộ

#### Chỉnh lưu dùng để biến đổi nguồn xoay chiều 110V/220V thành điện áp một chiều 6V hoặc 12V. Các chỉ số điện áp trên là trị số danh định, thực tế phải là 6,6 ÷ 7V hoặc 13,2 ÷ 14V mới nạp điện cho acquy được

#### Máy nạp acquy có nhiều dạng sơ đồ khác nhau tuỳ theo mạch chỉnh lưu dùng 1, 2 hay 4 điốt. Dạng thông dụng dùng 2 điốt như sơ đồ hình 2.12.

#### 

#### **Hình 2.12. Sơ đồ nguyên lý máy nạp acquy dùng 2 diode.**

#### Máy sử dụng nguồn 110V hoặc 220V bằng cách điều chỉnh công tắc K1. Máy có thể nạp cho bình ắcquy 6V hoặc 12V.

#### Khi nạp cho bình ắcquy 12V, bật công tắc K3 về vị trí 12V, lúc đó a nối c và b nối d.

#### Khi nạp cho bình 6V, bật K3 về vị trí 6V, lúc đó a nối e và b nối f.

#### Muồn điều chỉnh dòng điện nạp, ta điều chỉnh công tắc K2 để thay đổi số vòng cuộn sơ cấp, từ đó điều chỉnh được điện áp ra U2 và dòng điện nạp được thay đổi. Phía thứ cấp có cầu chì CC hay rơle nhiệt để bảo vệ khi có sự cố ngắn mạch hay khi dòng nạp vượt quá trị số qui định.

#### 

#### **Hình 2.13. Sơ đồ nguyên lý máy nạp acquy dùng 4 diode:**

#### Máy nạp bình ắcquy cũng có thể dùng 1 hoặc 4 điốt. Trên hình 2-13 là sơ đồ máy dùng 4 điốt. Nếu dùng 1 điốt, chỉ việc thay cầu 4 điốt ở hình 2-13 bằng 1 điốt nối vào hai điểm P, N như hình 2.14.

#### 

#### **Hình 2.14. Chỉnh lưu dùng 1 diode.**

#### Lưu ý:

#### Đối với ắcquy chì thông dụng, ở chế độ nạp điện bổ sung hay nạp phục hồi được quy định như sau:

#### Dòng điện nạp bằng 1/10 dung lượng định mức của bình, thời gian nạp là 10 giờ.

#### Ví dụ: Acquy 110Ah có IN=10A, tN=10h

#### Điện áp nạp tính trên mỗi hộc bình là 2,2V 2,4V.

#### Như vậy với bình 6V điện áp nạp là: UN = 3.(2,2 = (6,6

#### Bình 12V thì điện áp nạp là UN = 6.(2,2 ) = (13,2 14,4)V

#### Các bộ nguồn dùng để cung cấp cho các máy thu thanh, cassette, ... có cấu tạo tương tự như máy nạp ắcquy nhưng công suất bé hơn, chỉ khác là có thêm bộ lọc bằng tụ điện C để lọc tín hiệu một chiều ở ngõ ra của bộ chỉnh lưu nhằm có được điện áp một chiều bằng phẳng gần giống với nguồn một chiều pin hoặc ắcquy.

#### **2. Sử dụng và bảo dưỡng máy biến áp:**

#### Khi sử dụng máy biến áp cần đọc kĩ các số liệu ghi trên thẻ máy, đó là các số liệu đặc trưng cho tính năng kĩ thuật của máy mà nhà chế tạo đã ghi lại nhằm thông báo cho người sử dụng. Nếu sử dụng máy biến áp đúng tính năng kĩ thuật của nó và bảo quản tốt thì sử dụng được lâu (kéo dài tuổi thọ), nếu không tuổi thọ của máy sẽ giảm hoặc hỏng tức thời.

#### Khi lắp đặt, sử dụng máy biến áp cần lưu ý các điểm sau:

#### Công suất tiêu thụ của phụ tải không được lớn hơn công suất định mức của máy biến áp. Ngoài ra khi điện áp nguồn giảm quá thấp máy dễ bị quá tải (quá dòng), nếu thấy máy nóng cần giảm bớt phụ tải.

#### Nếu công suất phụ tải lớn hơn công suất MBA, máy phải làm việc quá tải, dòng điện tăng cao, nếu sự quá tải thường xuyên, máy bị phát nóng nhiều, cách điện bị già hoá dẫn đến tuổi thọ của máy giảm, thậm chí gây cháy máy.

#### Nếu công suất phụ tải thường xuyên nhỏ hơn công suất MBA, máy làm việc non tải, điều này cũng không có lợi vì tổn hao vốn đầu tư ban đầu. Tốt nhất là công suất phụ tải xấp xỉ hoặc bằng công suất định mức của máy biến áp.

#### Điện áp nguồn đưa vào máy không được lớn hơn điện áp sơ cấp định mức ghi trên

#### thẻ máy. Điện áp thứ cấp phải thích ứng với nhu cầu của phụ tải. Khi đóng điện cần lưu ý nấc đặt của chuyển mạch.

#### Phía sơ cấp của máy biến áp phải được nối với các thiết bị bảo vệ, đơn giản là dùng cầu chì, cầu dao hoặc áptômát.

#### Chỗ đặt máy biến áp phải khô ráo, thoáng, ít bụi, xa nơi có hoá chất, không có vật nặng đè lên máy. Không đặt máy biến áp gần các thiết bị vô tuyến vì máy sẽ gây nhiễu cho các thiết bị đó.

#### Trong quá trình vận hành phải thường xuyên theo rõi sự làm việc của máy như nhiệt độ của máy, tiếng kêu…, nếu thấy hiện tượng lạ phải kiểm tra xem máy có bị quá tải hoặc hư hỏng gì không.

#### Chỉ được phép thay đổi nấc điện áp, lau chùi máy khi chắc chắn đã ngắt điện vào máy.

#### Định kì sau một thời gian sử dụng máy biến áp phải làm vệ sinh cho máy, công việc bao gồm: lau chùi bụi bẩn bằng cách dùng cọ mềm quét sạch bụi bám trên vỏ máy, dây quấn, lõi thép và các chi tiết khác. Có thể dùng quạt hay gió nén để làm sạch bụi. Không được dùng vật cứng để cạo bụi bám trên dây quấn hay dùng vải tẩm xăng để lau dây quấn vì như thế sẽ làm hỏnh cách điện.

#### Kiểm tra lại các chi tiết, các chỗ tiếp xúc. Sự tiếp xúc ở các mối nối phải chắc chắn, nếu không sẽ phát nóng hoặc phóng điện gây chạm chập làm hỏng máy.

#### Phải kiểm tra điện trở cách điện, nếu điện trở cách điện giảm (Rcđ < 0,5 M) thì phải đem máy đi sấy hoặc tìm chỗ bị rò để thay cách điện mới.

#### Phải chú ý đến vấn đề an toàn điện. Nếu máy biến áp bị chạm vỏ, các cọc nối điện bị cháy, hỏng thì phải thay thế, sửa chữa ngay, không được tiếp tục sử dụng. Dây dẫn điện vào máy hoặc dẫn điện từ máy ra phụ tải phải được lắp đặt đúng qui cách, an toàn. Không đặt máy biến áp ở nơi mà trẻ em có thể sờ mó vào hoặc nơi mà làm việc có thể vô ý đụng chạm vào. Cần đặt bảo vệ chống dòng điện rò.

## 3. Những hư hỏng thường gặp và biện pháp xử lí.

## *3.1. Máy biến áp không hoạt động:*

Nguyên nhân:

#### Không có nguồn (mất nguồn)

#### Hở mạch phía sơ cấp: cầu dao, ổ cắm điện không tiếp xúc; dây nối máy biến áp vào nguồn bị đứt; đứt cuộn dây sơ cấp.

Xử lí:

#### Dùng vôn mét kiểm tra nguồn cung cấp tại cầu dao hay ổ điện. Nếu có điện thì tiếp tục kiểm tra tại các cọc tiếp điện trên vỏ máy, nếu trên các cọc tiếp điện không có nguồn thì đường dây cấp điện cho máy bị đứt. Cắt cầu dao, tháo dây tiếp điện ra khỏi nguồn để kiểm tra xác định chỗ đứt, nối lại hoặc thay dây mới.

#### Nếu trên các cọc tiếp điện có nguồn mà biến áp không hoạt động thì cuộn dây sơ cấp bị hở mạch, có thể dây dẫn bên trong bị gẫy, đứt, các mối nối không tiếp xúc, các công tắc chuyển mạch bị cháy hư, không tiếp xúc… Phải tháo vỏ máy để kiểm tra bên trong. Dùng ômmét đặt một que đo cố định ở một cọc tiếp điện, que còn lại lần lượt đo ở các đầu dây ra để phát hiện chỗ hở mạch. Trường hợp dây sơ cấp bị đứt ở bên trong thì phải tháo mạch từ, quấn lại cuộn dây.

#### Ở máy biến áp tự ngẫu, khi có nguồn ở các cọc tiếp điện của máy nhưng máy không hoạt động (không có hiện tượng rung nhẹ ở mạch từ), đo điện áp thứ cấp thấy bằng điện áp nguồn thì đoạn dây chung giữa sơ cấp và thứ cấp bị hở.

## *3.2. Nối điện vào máy biến áp cầu chì bảo vệ đứt (U1 = U1đm)*

#### Nguyên nhân:

#### Cuộn dây của máy biến áp bị cháy gây ngắn mạch;

#### Các cọc nối dây chạm vào nhau hoặc đồng thời chạm vào vỏ máy do cách điện bị

#### hỏng, dẫn đến ngắn mạch

#### Các mối nối dây chạm vào nhau do hỏng lớp bọc cách điện dẫn đến ngắn mạch;

#### Cách điện của cuộn dây bị hỏng do quá điện áp, quá nhiệt dẫn đến chạm chập.

Xử lí:

#### Tất cả các trường hợp trên đều phải tháo vỏ máy để quan sát tìm điểm chạm chập. Nếu quan sát mà không tìm ra điểm ngắn mạch thì dùng ômmét để đo điện trở các cuộn dây, nếu cuộn dây bị cháy hoặc chập bên trong thì điện trở sẽ rất bé hoặc bằng 0 ôm.

#### Nếu cầu chì đứt sau khi nối điện vào máy một thời gian, máy phát nóng nhiều, có mùi khét thì do ngắn mạch một số vòng dây, do cách điện của dây quấn bị hỏng gây chạm lẫn nhau hoặc cuộn dây bị chạm vào mạch từ ở nhiều điểm.

#### Nếu máy biến áp đang mang tải thì có thể do tải quá lớn, máy bị quá tải, kiểm tra lại phụ tải và cắt bớt tải.

## *3.3. Sờ vào vỏ bị giật.*

Nguyên nhân:

#### Chạm vỏ một điểm tại các cọc tiếp điện, các đầu nối;

#### Chạm vào mạch từ ở bên trong cuộn dây do cách điện bị hỏng.

#### Xử lí:

#### Kiểm tra tất cả các cọc tiếp điện, các đầu nối để xác định điểm chạm vỏ và thực hiện cách điện lại cẩn thận. Trường hợp chạm vỏ do bên trong cuộn dây chạm với mạch từ thì phải tháo lõi thép ra khỏi cuộn dây và thay cách điện mới.

## *3.4. Máy vận hành phát ra tiếng kêu “rè rè” và nóng.*

Nguyên nhân:

#### Nếu máy đang làm việc bình thường bỗng nhiên phát ra tiếng kêu “rè rè” thì do máy bị quá tải.

#### Nếu tiếng “rè rè phát ra thường xuyên và máy không bị quá tải thì do các lá thép của mạch từ không được ghép chặt, khi máy hoạt động các lá thép rung và đập vào nhau phát ra tiếng “rè rè”.

#### Khi điện áp nguồn đặt vào cuộn sơ cấp vượt quá trị số định mức cũng gây ra tiếng kêu. Nếu là máy mới quấn, có thể do quấn thiếu số vòng dây, mạch từ kém chất lượng.

Xử lí:

#### Cắt bớt phụ tải nếu máy quá tải.

#### Xiết, ép lại mạch từ.

#### Kiểm tra điện áp nguồn cung cấp.

#### Tính và quấn lại cuộn dây.

## *3.5. Máy biến áp phát nóng nhiều (nhiệt độ quá trị số cho phép).*

## Nguyên nhân:

#### Quá tải

#### Điện áp đặt vào sơ cấp lớn hơn định mức

#### Cách điện giữa các là thép bị hỏng.

#### Xử lí:

#### Giảm bớt tải

#### Kiểm tra lại điện áp nguồn và vị trí công tắc xoay điều chỉnh điện áp.

#### Sơn cách điện lại bề mặt các lá thép hoặc thay mới.

## *3.6. Điện áp phía thứ cấp bằng phía sơ cấp, công tắc xoay không có tác dụng.*

#### Nguyên nhân:

#### Đoạn dây chung của sơ cấp và thứ cấp bị hở mạch.

#### Xử lí:

#### Dùng ômmét để kiểm tra từng đoạn, nhất là các mối nối từ các đầu dây lên công tắc điều chỉnh. Nếu hở mạch bên trong thì phải quấn lại.

## *3.7. Điện áp ra không ổn đinh, lúc có lúc không.*

Nguyên nhân:

#### Tiếp xúc xấu tại các cọc nối và công tắc điều chỉnh.

#### Các mối nối không chắc chắn nên lục tiếp xúc, lúc không.

Xử lí:

Kiểm tra lại các cọc nối, các chỗ tiếp xúc. Nếu bị bụi bẩn bám vào hoặc muội than thì dùng giấy nhám đánh sạch. Nếu cháy rỗ nhiều thì phải thay tiếp xúc mới.

#### Sửa chữa các mối nối, chúng phải được hàn.

## *3.8. Điện áp ra tăng quá định mức, chuông báo quá áp không kêu:*

Nguyên nhân:

#### Cuộn dây chuông bị cháy

#### Xtắcte bị hỏng;

#### Mạch chuông bị kẹt.

#### Ráp mạch chuông không đúng.

Xử lí:

#### Thay cuộn dây chuông mới.

#### Thay xtắcte mới.

#### Kiểm tra và chuông, nối lại mạch chuông và thử lại.

## *3.9. Điện áp ra bình thường nhưng chuông báo quá áp kêu:*

Nguyên nhân:

#### Hỏng xtăcte

#### Ráp mạch báo quá áp sai.

#### Xử lí:

#### Thay xtăcte mới, kiểm tra và đấu lại mạch chuông.

## *3.10. Vôn mét chỉ sai.*

#### Nguyên nhân:

#### Vôn mét bị hỏng; điện trở phụ (nếu có) nối tiếp với vôn mét bị đứt.

#### Xử lí:

#### Thay vôn mét mới; thay điện trở mới.

## *3.11. Đèn báo không sáng.*

Nguyên nhân:

#### Bóng đèn đứt dây tóc.

#### Lỏng ở chân đèn.

#### Hở mạch đèn.

#### Xử lí:

#### Thay bóng mới, vặn lại chân, kiểm tra lại mạch đèn.

## *3.12. Không có điện áp ở ngõ ra của các bộ nạp ắcquy.*

Nguyên nhân:

#### Điốt chỉnh lưu bị đứt hoặc mạch chỉnh lưu bị hở.

#### Rơle nhiệt hở mạch hoặc cầu chì phía thứ cấp bị đứt.

#### Công tắc chuyển mạch bị hỏng.

#### Cuộn thứ cấp hở mạch.

Xử lí:

#### Kiểm tra điốt, nếu hỏng thì thay điốt mới đúng chủng loại.

#### Kiểm tra mạch chỉnh lưu để tìm điểm hở mạch và khắc phục.

#### Sửa chữa hoặc thay mới rơle nhiệt hoặc thay dây chảy cầu chì.

#### Nếu dây quấn thứ cấp hở mạch thì nối lại hoặc quấn lại.

## *3.13. Điện áp ở ngõ ra nhỏ hơn định mức, dù điện áp sơ cấp đạt định mức.*

## Nguyên nhân:

#### Một nhánh chỉnh lư bị hở mạch hoặc đứt điốt.

#### Tụ lọc bị hỏng (với các máy dùng cho radio, cassette…).

Xử lí:

#### Kiểm tra điôt, nếu hỏng thì thay điôt mới.

#### Kiểm tra tụ, thay tụ mới.

## *3.14. Máy phát ra tiếng kêu “rè rè”, rung và nóng.*

Nguyên nhân:

#### Máy bị quá tải (dòng điện nạp lớn hơn định mức).

#### Điôt bị nối tắt (ngắn mạch).

#### Tụ bị nối tắt.

#### Xử lí:

#### Giảm bớt tải.

#### Thay điôt mới.

#### Thay tụ mới.

## *3.15. Máy gây tiêng ù, nhiễu khi cấp điện cho máy thu thanh, máy cassette.*

Nguyên nhân:

#### Tụ lọc bị rò hoặc tụ có trị số điện dung nhỏ.

#### Một trong các điôt chỉnh lưu bị đứt.

#### Nguồn điện áp đặt vào sơ cấp quá thấp.

Xử lí:

#### Thay tụ mới đúng trị số.

#### Thay điôt mới.

#### Khắc phục sự suy giảm của điện áp nguồn đặt vào sơ cấp.

#### **CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG II.**

#### 1. Máy biến áp là gì và phân loại máy biến áp ?

#### 2. Nguyên lý làm việc của máy biến áp

#### 3. Máy tăng giảm điện áp là gì ?

#### 4. Sử dụng và bảo dưỡng máy biến áp

***Chương III***: **ĐỘNG CƠ ĐIỆN GIA DỤNG.**

**I. ĐẠI CƯƠNG.**

Nguồn động lực chủ yếu sử dụng trong sản xuất và sinh hoạt đời sống hiện nay làm động cơ điện một chiều và xoay chiều.

Động cơ điện xoay chiều có thể chia thành hai loại lớn, đó là động cơ không đồng bộ và động cơ đồng bộ. Trong động cơ không đồng bộ, tuỳ theo nguồn điện sử dụng là ba pha hay một pha mà người ta chia ra thành loại động cơ không đồng bộ 3 pha và động cơ không đồng bộ 1 pha.

Động cơ không đồng bộ 3 pha có ưu điểm là cấu tạo đơn giản nên tương đối rẻ tiền, dễ vận hành, vì vậy nó được sử dụng phổ biến trong sản xuất công nghiệp. Tuy nhiên, động cơ không đồng bộ 3 pha cũng có những nhược điểm là khó điều chỉnh tốc độ và hệ số công suất cos thấp.

Động cơ không đồng bộ 1 pha thường được dùng trong các thiết bị điện sinh hoạt và công nghiệp, công suất thường bé, từ vài oát đến hơn một ngàn oát, sử dụng nguồn xoay chiều một pha 110/220V. So với động cơ không đồng bộ 3 pha cùng kích thước thì công suất công suất của động cơ không đồng bộ 1 pha chỉ bằng 70% công suất của động cơ không đồng bộ 3 pha, nhưng thực tế do khả năng quá tải thấp nên trừ động cơ kiểu điện dung, công suất của động cơ không đồng bộ 1 pha thường chỉ vào khoảng 50% công suất động cơ không đồng bộ 3 pha.

Do sử dụng nguồn xoay chiều một pha nên động cơ không đồng bộ 1 pha được dùng khá phổ biến trong sinh hoạt và sản xuất nhỏ. Tuy nhiên do cấu tạo tương đối phức tạp nên giá thành động cơ không đồng bộ 1 pha thường cao, công việc vận hành và bảo quản cũng khó khăn hơn.

Sở dĩ gọi là động cơ không đồng bộ vì tốc độ quay của rôto khác với tốc độ của từ trường quay trong máy. Đôi khi còn gọi là động cơ cảm ứng (vì sức điện động và dòng điện có được trong rôto là do cảm ứng).

**II. CẤU TẠO, NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ.**

**1. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của động cơ không đồng bộ 3 pha.**

***1.1. Cấu tạo.***

Động cơ không đồng bộ 3 pha có cấu tạo gồm hai phần chính là phần tĩnh (stato) và phần quay (rôto).

Phần tĩnh (stato): gồm lõi thép, dây quấn và vỏ máy.

Lõi thép: dùng để dẫn từ, được chế tạo từ các lá thép kĩ thuật điện dày 0,35mm hoặc 0,5 mm, dập theo dạng như hình 3.1a, trên bề mặt có phủ sơn cách điện để giảm tổn hao do dòng điện Phucô khi máy hoạt động. Các lá thép được ghép lại thành hình trụ rỗng, bên trong hình thành các rãnh để đặt dây quấn (hình 3.1c). Khi đường kính ngoài mạch từ lớn (khoảng gần 1m trở lên) thì người ta dập các lá thép hình dẻ quạt rồi ghép lại (hình 3.1b).

## Khi mạch từ quá dài, các lá thép được ghép thành từng thếp từ 6 cm đến 8 cm và đặt cách nhau khoảng 1cm để tạo điều kiện thông gió ngang trục tốt hơn.

## 

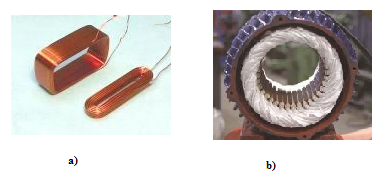
#### **Hình 3.1. Lõi thép Stator**

#### a – Lõi thép hình vành khăn.

#### b – Lõi thép hình rẻ quạt.

#### c – Mạch từ stator.

Dây quấn: Dây quấn động cơ không đồng bộ 3 pha gồm 3 dây quấn pha, mỗi pha gồm nhiều bối dây, mỗi bối dây có nhiều vòng dây (hình 3.2a), các bối dây được lắp vào các rãnh của mạch từ (hình 3.2b). Tuỳ từng động cơ cụ thể mà số bối dây trong một pha, số vòng dây trong một bối cũng như cách bố trí các bối dây trong cùng một pha sẽ theo một sơ đồ dây quấn cụ thể. Các pha được bố trí trên mạch từ lệch nhau một góc 1200.



#### **Hình 3.2. Dây quấn của stator động cơ không đồng bộ 3 pha.**

#### a – Bối dây.

#### b – Các bối dây sao khi đặt vào rãnh mạch từ.

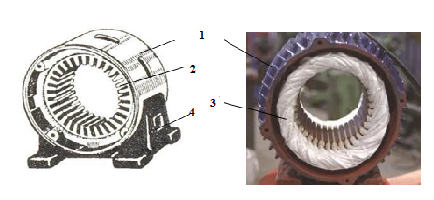
Vỏ máy: Vỏ máy gồm thân máy, nắp máy và chân đế. Vỏ máy dùng để cố định và bảo vệ mạch từ và bộ dây quấn, đồng thời là giá đỡ để rôto quay trong lòng stato. Vì không dùng để làm mạch dẫn từ nên vỏ máy thường đúc bằng gang hoặc thép (đối với động cơ có công suất lớn).

Stato của động cơ không đồng bộ 3 pha được trình bày ở hình 3.3.

Phần quay(rôto): gồm lõi thép, dây quấn và trục máy.

Lõi thép: Lõi thép rôto cũng gồm các lá thép kĩ thuật điện dập định hình như ở hình 3-4a, hai mặt có sơn cách điện rồi ghép lại, mặt ngoài hình thành các rãnh để đặt dây quấn, ở giữa có lỗ để ghép trục, đôi khi còn có lỗ để tạo thông gió theo chiều dọc trục. Do tổn hao thép trên lõi thép rôto không đáng kể nên về mặt lý thuyết, lõi thép

rôto không cần phải dùng thép kỹ thuật điện, nhưng trong thực tế để tận dụng phần sắt sau khi dập các lá thép stato, người ta dùng nó để dập các lá thép rôto (hình 3.4b).



#### **Hình 3.3. Stator của động cơ không đồng bộ 3 pha.**

#### 1 – Vỏ máy.

#### 2 – Mạch từ.

#### 3 – Dây quấn.

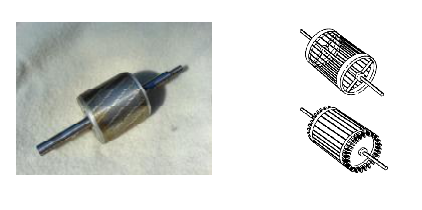
#### 4 – Chân đế.

#### 

#### **Hình 3.4. Lá thép rotor của động cơ không đồng bộ.**

Dây quấn rôto**:** Dây quấn rôto của động cơ không đồng bộ 3 pha có hai kiểu: kiểu quấn dây và kiểu lồng sóc.

Kiểu lồng sóc: còn gọi là rôto ngắn mạch. Dây quấn là những thanh dẫn bằng đồng hoặc nhôm đặt trong các rãnh của lõi thép, hai đầu các thanh dẫn nhô ra khỏi rãnh và được hàn lại với nhau bằng hai vòng đồng hoặc nhôm (hình 3.5).



#### **Hình 3.5. Rotor lòng sốc của động cơ không đồng bộ.**

Kiểu quấn dây: còn gọi là rôto pha, dây quấn ba pha của rôto được bố trí vững chắc trong các rãnh của lõi thép rôto và thường được đấy hình sao (Y), ba đầu còn lại được nối với ba vành trượt đặt cố định ở một đầu trục. Tì lên ba vành trượt là ba chổi than để nối dây quấn rôto với mạch ngoài (hình 3.6).

#### 

#### **Hình 3.6. Rotor và sơ đồ mạch điện.**

Giữa rôto và stato có khe hở không khí khoảng (0,2 ÷ 1) mm. Khe hở càng bé thì càng giảm nhỏ được dòng điện từ hoá lấy từ lưới vào, nhờ đó có thể nâng cao được hệ số công suất cos.

Trục máy: Trục được làm bằng thép tốt, có kết cấu kiểu trụ - bậc, được ghép chặt vào lõi thép rotor, hai đầu trục được gắn hai bạc đạn (vòng bi), hai bạc đạn được ghép vào nắp máy, nhờ vậy mà rotor quay được trong stator.

#### ***1.2. Nguyên lý làm việc.***

#### 

#### **Hình 3.7. Nguyên lý làm việc của động cơ KĐB 3 pha.**

Động cơ không đồng bộ 3 pha làm việc dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

Khi cho dòng điện xoay chiều ba pha lệch nhau góc 1200 điện vào dây quấn ba pha đặt lệch nhau 1200 của stato động cơ không đồng bộ, trong máy sẽ hình thành một từ trường quay với vận tốc đồng bộ

nĐB = (vòng/phút)

Trong đó f là tần số nguồn điện.

P là số đôi cực từ động cơ.

Từ trường quay quét qua các thanh dẫn đứng yên nên nếu coi vectơ cảm ứng từ của từ trường đứng yên thì thanh dẫn quay theo chiều ngược lại. Do chuyển động trong từ trường nên theo định luật cảm ứng điện từ trong các than h dẫn sẽ cảm ứng nên sức điện động e, chiều của sức điện động cảm ứng được xác định theo quy tắt bàn tay phải (hình 3.7). Vì rotor luôn kín mạch nên sức điện động e sẽ tạo ra dòng điện iR chạy trong dây quấn rotor. Dòng điện iR lại tạo ra từ trường rôto hợp với từ trường quay tạo thành từ trường trong khe hở giữa rôto và stato. Dòng điện iR chạy trong các thanh dẫn nằm trong từ trường nên bị tác dụng một lực điện từ *F*, chiếu của lực điện từ F được xác định theo qui tắc bàn tay trái. Lực điện từ tạo nên mômen điện từ M kéo rotor quay theo chiều của từ trường quay (hình 3.7).

Tốc độ của rôto luôn luôn nhỏ hơn tốc độ đồng bộ (n < nĐB) nên có sực chuyển động tương đối giữa thanh dẫn và từ trường, do đó có sức điện động cảm ứng e, dòng iR, lực F và mômen M. Chính vì vậy nên gọi là động cơ không đồng bộ.

Để chỉ sự khác nhau giữa tốc độ rôto và tốc độ từ trường quay, người ta dùng hệ số trượt s:

Động cơ không đồng bộ 3 pha có hệ số trượt định mức sđm = 0,02 ÷ 0,06.

**2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của động cơ không đồng bộ một pha.**

***2.1. Cấu tạo.***

Cấu tạo của động cơ không đồng bộ 1 pha cũng gồm hai phần là stator và rotor.

Phần tĩnh (stator)

Phần tĩnh cũng gồm lõi thép, dây quấn và vỏ máy tương tự như ở động cơ không đồng bộ 3 pha, chỉ khác là dây quấn của động cơ không đồng bộ 1 pha gồm có hai cuộn dây, một cuộn là dây quấn chính (còn gọi là dây quấn làm việc), một cuộn là dây quấn phụ (còn gọi là dây quấn mở máy), hai dây quấn này đặt lệch nhau trong không gian góc 900 điện.

Phần quay (rotor)

Rotor của động cơ không đồng bộ một pha thường dùng là rôto lồng sóc, có cấu tạo tương tự như ở động cơ không đồng bộ 3 pha.

Ngoài hai bộ phận chính trên còn có các bộ phận khởi động như tụ điện, ngắt điện li tâm hay rơle dòng điện, rơle điện áp ...

***2.2. Nguyên lí làm việc.***

Khi cho dòng điện xoay chiều chạy trong dây quấn một pha (dây quấ làm việc) của động cơ không đồng bộ một pha, dòng điện đó sinh ra từ trường đập mạch B. Từ trường đập mạch đó có thể phân tích thành hai từ trường quay có biên độ bằng nhau và bằng biên độ của từ trường đập mạch, quay ngược chiều nhau với cùng một vận tốc góc. Hai từ trường quay ngược chiều nhau BT và BN sẽ tạo ra hai mômen điện từ MT và MN ngược chiều nhau, tác dụng lên rôto của động cơ. Mômen tổng tác dụng lên rôto bằng tổng của hai mômen MT và MN. Tại điểm tốc độ bằng không (n = 0), mômen tổng bằng không (M = 0) nên động cơ không tự mở máy được. Nếu quay rotor theo chiều nào thì sẽ xuất hiện mômen quay theo chiều đó, tác động làm cho rotor tiếp tục quay.

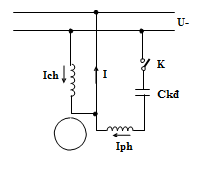
Trong thực tế, không thể khởi động động cơ không đồng bộ 1 pha bằng cách quay trục rotor mà phải dùng bộ phận khởi động, chiều quay của rotor phụ thuộc vào chiều quay của bộ phận khởi động.

***2.3. Khởi động động cơ không đồng bộ một pha.***

Để động cơ không đồng bộ một pha có thể tự khởi động được và quay theo một chiều nhất định thì phải có mômen mở máy (nghĩa là lúc n = 0 thì M ≠ 0), tức là phải có từ trường quay. Muốn thế, trên mạch từ của stator phải bố trí hai bộ dây quấn, một dây quấn chính và một dây quấn phụ. Hai dây quấn đó đặt lệch nhau trong không gian một góc 900 điện, dòng điện chạy trong hai dây quấn đó phải lệch pha nhau về thời gian một góc 900. Để tạo ra sự lệch pha của dòng điện chạy trong hai dây quấn, người ta mắc nối tiếp với dây quấn phụ một tụ điện hoặc một điện trở hay một cuộn dây gọi chung là phần tử dịch pha, trong đó tụ điện được dùng phổ biến hơn cả vì có nhiều ưu điểm hơn điện trở và cuộn dây.

*2.3.1. Động cơ không đồng bộ 1 pha dùng tụ khởi động.*

Để tạo mômen khởi động lớn, dây quấn phụ được mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung lớn và một cái ngắt điện tự động (ngắt điện ly tâm hoặc rơle dòng điện…) như ở hình 3.8



**Hình 3.8. Động cơ không đồng bộ 1 pha mở máy bằng tụ điện.**

Dây quấn chính được gọi là “dây chạy”, dây quấn phụ được gọi là “dây đề” và tụ điện được gọi là tụ khởi động. Lúc bắt đầu khởi động ngắt điện li tâm đóng, cả cuộn chính và cuộn phụ được đóng vào lưới điện, động cơ được mở máy. Khi tốc độ động cơ đạt khoảng 75% tốc độ định mức thì ngắt điện li tâm mở, cuộn phụ được cắt khỏi nguồn, động cơ chỉ làm việc với cuộn dây chính.

*2.3.2. Động cơ không đồng bộ 1 pha dùng tụ thường trực.*

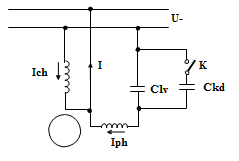
Sơ đồ mạch điện như ở hình 3.9, tụ điện mắc nối tiếp với cuộn dây phụ, nó vừa tham gia vào quá trình khởi động, vừa tham gia vào quá trình làm việc, chính vì vậy mà gọi là tụ thường trực (tụ ngâm). Nhờ thế động cơ được xem như động cơ điện hai pha. Loại này có đặc tính làm việc ổn định, hệ số công suất cos tương đối cao nhưng mômen khởi động không cao, do đó thường sử dụng với các động cơ công suất bé.

## *2.3.3. Động cơ vừa dùng tụ khởi động vừa có tụ thường trực.*

Để có được ưu điểm của hai loại trên, nhất là để tạo ra mômen khởi động lớn, người ta dùng hai tụ, một thường trực và một khởi động (hình 3.10).

## 

**Hình 3.9. Động cơ KĐB 1 pha dùng tụ thường trực.**

****

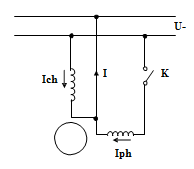
**Hình 3.10. Động cơ KĐB 1 pha dùng tụ thường trực.**

Khi khởi động, điện dung nối tiếp với dây quấn phụ bằng (CLV + Ckđ), nhờ thế mà mômen khởi động lớn, thời gian khởi động được rút ngắn. Khi tốc độ động cơ đạt khoảng 75% tốc độ định mức thì ngắt điện li tâm tự động mở ra, cắt tụ khởi động ra khỏi mạch cuộn phụ, lúc này động cơ hoạt động như một động cơ hai pha.

Loại động cơ này tuy có nhiều ưu điểm nhưng do dùng hai tụ nên giá thành cao, đồng thời trong lắp đặt nếu lẫn lộn giữa hai tụ thì sẽ gây hư hỏng.

*2.3.3. Động cơ không đồng bộ một pha không dùng tụ.*

Ở một số động cơ công suất bé (khoảng1/4, 1/3 HP, ...) có thể dùng chính trở khángcủa dây quấn phụ để tạo sự lệch pha của dòng điện trong dây quấn chính và dây quấn phụ, nhưng lúc này góc lệch pha bé, thường chỉ đạt 300 ÷ 450. Loại này có mômen khởi động lớn hơn loại dùng tụ thường trực nhưng bé hơn loại dùng tụ khởi động. Sơ đồ như ở hình 3.11.

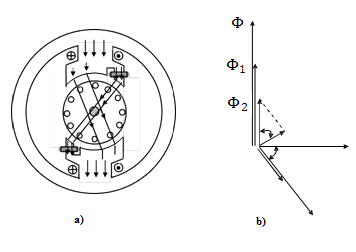


**Hình 3.11. Động cơ KĐB 1 pha không dùng tụ.**

*2.3.4. Động cơ không đồng bộ một pha dùng vòng ngắn mạch.*

Với các động cơ không đồng bộ 1 pha công suất bé từ vài oát đến hàng trăm oát, khi khởi động thường không mang tải hoặc tải rất nhỏ thì thường được chế tạo theo kiểu vòng ngắn mạch. Trên các cực từ của stato người ta xẻ rãnh và đặt một vòng đồng kín mạch ôm lấy khoảng 1/3 cực từ (hình 3.12a), vòng ngắn mạch đóng vai trò như một dây quấn phụ.

Khi đặt điện áp xoay chiều vào cuộn dây để khởi động động cơ, dòng xoay chiều chạy trong dây quấn sẽ sinh ra từ thông trên các cực từ. Từ thông chia thành hai phần: Phần từ thông xuyên qua cực từ ngoài vòng ngắn mạch, có giá trị lớn và phần từ thông xuyên qua phần cực từ có vòng ngắn mạch. = - .



#### 

#### **Hình 3.12. Động cơ KĐB 1 pha dùng vòng ngắn mạch.**

#### a **–** Cấu tạo.

#### b **–** Đồ thị vectơ.

Từ thông biến thiên nên trong vòng ngắn mạch sẽ cảm ứng một sức điện động ev chậm sau một góc . Sức điện động ev sinh ra dòng iv chậm sau ev một góc v. Dòng iv lại sinh ra từ thông cùng pha chạy trong phần mạch từ có vòng ngắn mạch, có khuynh hướng làm giảm từ thông 2. Từ thông tổng trong vòng ngắn mạch là thời gian và lệch nhau một góc  về không gian nên tạo ra từ trường quay và động cơ có mômen khởi động làm cho rotor quay. Đồ thị véctơ của sức điện động và từ thông như ở hình 3.12b.

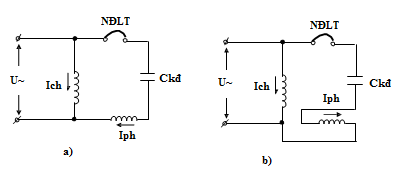
Từ trường quay trong động cơ không đồng bộ 1 pha dùng vòng ngắn mạch có dạng elip. Để giảm mức elip người ta chế tạo khe hở giữa phần mặt cực stator nằm ngoài vòng ngắn mạch với rôto lớn hơn khe hở giữa chúng ở phía trong vòng ngắn mạch.

Từ trường quay trong động cơ không đồng bộ 1 pha dùng vòng ngắn mạch có dạng elip. Để giảm mức elip người ta chế tạo khe hở giữa phần mặt cực stato nằm ngoài vòng ngắn mạch với rôto lớn hơn khe hở giữa chúng ở phía trong vòng ngắn mạch.

Động cơ không đồng bộ một pha dùng vòng ngắn mạch có cấu tạo đơn giản nên giá thành hạ, nhưng mômen khởi động nhỏ, hệ số cos thấp, hiệu suất thấp và khả năng quá tải kém nên chỉ sử dụng khi động cơ có công suất bé.

***2.4. Đảo chiều quay động cơ không đồng bộ 1 pha.***

Nguyên tắc chung để đảo chiều quay động cơ không đồng bộ một pha có dây quấn phụ là đổi chiều dòng điện chạy trong dây quấn phụ (hình 3.13), giữ nguyên chiều dòng điện trong dây quấn chính hoặc ngược lại.



#### **Hình 3.13. Đảo chiều quay động cơ KĐB 1 pha.**

#### a – Quay thuận.

#### b – Quay ngược.

**III. MỘT SỐ ỨNG DỤNG ĐIỂN HÌNH CỦA ĐỘNG CƠ ĐIỆN.**

**1. Quạt điện.**

Động cơ quạt điện trong gia đình là động cơ chạy tụ hoặc động cơ có vòng ngắn mạch.

Quạt dùng động cơ vòng chập kết cấu đơn giản, làm việc và sửa chữa thuận lợi. Loại này có nhược điểm là tốn nhiều vật tư, tiêu hao năng lượng điện lớn, mômen mở máy nhỏ, hiệu suất thấp nên ngày càng ít được sử dụng.

Quạt dùng động cơ chạy tụ phức tạp hơn dùng động cơ vòng chập, có thêm dây quấn mở máy và tụ điện nên dễ hư hỏng, sửa chữa khó hơn. Nhưng loại này có ưu điểm là tốn ít vật liệu hơn, tiêu thụ điện năng ít hơn, mômen mở máy lớn, hiệu suất cao nên ngày càng được sử dụng rộng rãi.

Khi sử dụng quạt, việc thay đổi lưu lượng gió rất quan trọng và cần thiết. Muốn thay đổi lưu lượng gió phải thay đổi tốc độ quay của cánh quạt.

Trong thực tế thường sử dụng các biện pháp sau đây để thay đổi tốc độ của quạt:

Nối tiếp điện trở hoặc điện kháng với dây quấn stato.

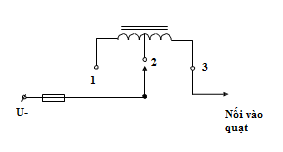
Thay đổi cách nối giữa các bối dây của dây quấn stato.

Quấn thêm một số vòng dây (cuộn dây số) để nối với dây quấn stato.

Dùng mạch điều khiển bằng bán dẫn và tiristo để thay đổi điện áp đặt vào dây quấn stato.

***1.1. Nối tiếp với dây quấn stator một điện trở hoặc điện kháng*.**

Dây điện trở quấn trên lõi sứ, có nhiều đầu ra để nối tiếp với dây quấn stator. Điện trở nối tiếp càng lớn, tốc độ quay của quạt càng chậm. Nhược điểm của phương pháp này là hộp số nóng, hiệu suất quạt thấp. Quạt trần Marelli, Shanghai kiểu cũ dùng phương pháp này.



**Hình 3.17. Tốc độ quạt trần.**

Để khắc phục nhược điểm trên, người ta thay dây điện trở bằng dây điện từ quấn trên lõi thép kỹ thuật điện.

Quạt trần Gió biển, cánh 1,4m, điện áp 220V có hộp số được chế tạo bằng cuộn dây quấn trên lõi thép. Hộp số có ba đầu ra với số vòng như sau:

W12 = 240 vòng, W23 = 380 vòng.

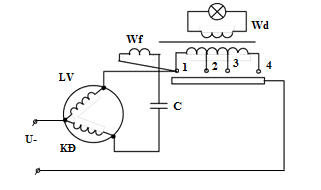
Quạt có 3 tốc độ ứng với các nấc 1, 2, 3 như ở hình 3.17.

Quạt trần Diamond (Trung quốc) dùng cuộn kháng (có đèn tín hiệu) có 4 nấc điều chỉnh tốc độ như ở hình 3.18. Thông số dây của cuộn kháng như sau:

Đường kính dây 0,18mm.

Số vòng: W12 = 415 vòng, W23 = 360 vòng, W34 = 145 vòng.

Cuộn Wf = 76 vòng, Wd = 42 vòng.



**Hình 3.18. Điều chỉnh tốc độ.**

***1.2. Thay đổi cách mắc nối tiếp, song song các bối dây.***

Quạt Orbita (Nga) là quạt bàn dùng động cơ có vòng chập, cánh nhựa, có 4 cực, có ba cấp tốc độ:

Khi công tắc ở số 1, tiếp điểm 1-2 và 9-10 đóng, các bối dây 1 nối tiếp với 2; bối 3 nối tiếp với 4, hai cặp bối dây nối song song (hình 3.19a), tốc độ lớn nhất.

Khi công tắc ở số 2, tiếp điểm 1-3 và 9-11 đóng, các bối dây nối tiếp, song song như ở hình 3.19b, có cấp tốc độ thứ hai.

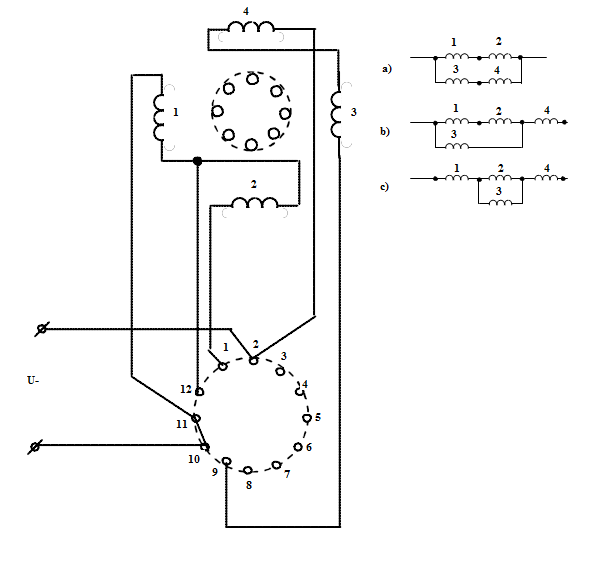
Khi công tắc ở số 3, các tiếp điểm 1-3 và 9-12 đóng, các bối dây được nối như ở ình 3.19c, cấp tốc độ thứ ba (nhỏ nhất).

***1.3. Điều chỉnh tốc độ bằng cách thay đổi số vòng dây.***

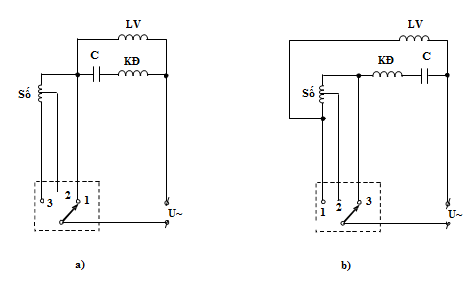
Hình 3.20 là sơ đồ quạt bàn chạy tụ, thay đổi tốc độ bằng cách thay đổi số vòng dây của dây quấn làm việc và dây quấn khởi động nhờ dây quấn số.

Trên hình 3.20a, khi bật số 1, điện áp nguồn đưa trực tiếp vào dây quấn làm việc và dây quấn khởi động, tốc độ quạt lớn nhất. Khi bật số 2, 3 thì từng phần dây quấn số sẽ nối tiếp với cả dây quấn làm việc và dây quấn khởi động, tốc độ quạt giảm dần.

Hình 3.20b khác với hình 3.20a ở chỗ, khi bật số 2, 3 thì từng phần dây quấn số chỉ nối tiếp với dây quấn làm việc, tốc độ quạt cũng giảm.



**Hình 3.19. Thay đổi tốc độ quạt.**

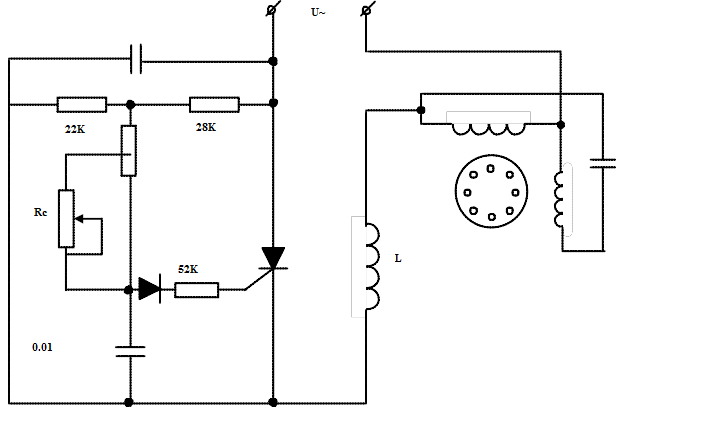


**Hình 3.20. Điều chỉnh tốc độ.**

***1.4. Điều chỉnh tốc độ bằng cách thay đổi điện áp đặt vào stato nhờ tiristo.***

Những năm gần đây người ta sử dụng linh kiện bán dẫn transistor, thyristor, vi mạch IC… để điều chỉnh điện áp đưa vào dây quấn stato.

Hình 3.21 là sơ đồ điều chỉnh tốc độ quạt bàn Mistral (Nhật) điện áp nguồn 220V, động cơ 4 cực, dùng thyristor.



**Hình 3.21. Sơ đồ điều chỉnh tốc độ quạt bàn**

Chiết áp RC điều khiển góc mở của thyristor. Dòng điện qua A - C của thyristor, qua kháng L rồi qua dây quấn stato của quạt. Thay đổi RC sẽ thay đổi góc mở của tiristo làm điện áp đặt vào dây quấn stato của quạt thay đổi vô cấp trong khoảng 50% đến 100% Uđm, tốc độ thay đổi vô cấp.

***1.5. Sử dụng quạt tiết kiệm điện.***

Không nên để quạt chạy ở tốc độ quá cao, như vậy sẽ rất tốn điện. Nhớ rút phích cắm điều khiển từ xa ở quạt sau mỗi lần sử dụng. Đặt quạt chạy ở chế độ vừa phải, cánh quạt càng quay nhanh bạn càng phải trả nhiều tiền điện.

Mức tiêu thụ điện phụ thuộc vào tốc độ quạt, tốc độ càng nhanh càng tốn điện. Nếu để quạt quay ở mức 3 (mức trung bình) thì sẽ tiết kiệm được 35% điện năng so với mức 5 (quay hết tốc độ).

Cần lưu ý đến diện tích và cấu tạo căn phòng để bố trí bao nhiêu cái quạt là hợp lý. Dùng một quạt trần thì cũng sẽ tiết kiệm điện hơn nhiều so với dùng nhiều quạt nhỏ khác. Nên lau chùi định kỳ, vệ sinh quạt bằng cách cho dầu vào ổ trục và cho mỡ mới vào hộp số quạt, kiểm tra điện áp định mức của thiết bị xem có phù hợp với điện áp lưới điện trong gia đình bạn hay không...

***1.6. Lưu ý khi sử dụng quạt điện vào mùa hè.***

Gió từ quạt điện sẽ làm bạn dịu đi cái nóng bức giữa trưa hè oi ả. Thế nhưng các nhà y học nghiên cứu thấy rằng số người bị phát bệnh vì dùng quạt điện cũng không ít mà nguyên nhân chính là họ thiếu những hiểu biết thường thức về cách sử dụng quạt.

Có người muốn mát nhanh, đặt quạt gần người mình và cho chạy rất lâu không dừng. Làm như vậy, phần hướng về phía gió sẽ khiến mồ hôi bốc hơi rất nhanh, nhiệt độ ngoài da giảm xuống rõ rệt; còn phần không có gió, mồ hôi bốc hơi chậm, nhiệt độ ngoài da tương đối cao, mạch máu da giãn rộng. Lúc này sự tuần hoàn máu của cả cơ thể bị mất cân bằng, việc bài tiết mồ hôi cũng vậy, có thể phát sinh triệu chứng đau đầu, váng đầu, toàn thân bứt rứt, nặng thì dẫn tới trúng gió.

Có người đang rất nóng, mồ hôi như tắm, đột nhiên bật quạt số lớn, dễ dẫn tới nhiễm phong. Nếu lúc ngủ còn để quạt, sẽ bị cảm cúm.

**Vậy dùng quạt điện thế nào mới đúng ?**

Không bật số cao.Theo khoa học, tốc độ gió trong phòng tốt nhất nên khống chế ở mức 0,2 - 0,5 mét/giây, tối đa không quá 3 mét/giây. Vậy trong căn phòng tương đối thoáng gió thì chỉ nên mở quạt số nhỏ cho gió thổi nhẹ.

Không để quạt thẳng vào người. Gió thổi thẳng vào người dễ khiến cho khí phong hàn xâm nhập vào cơ thể, nhất là đối với người suy nhược hoặc đang đầm đìa mồ hôi. Tốt nhất, nên để quạt thổi gió lệch sang phía khác

Không nên để quạt thổi lâu vào một vị trí cố định trên cơ thể.Nên dùng quạt xoay chiều. Người già yếu, người suy nhược và trẻ em nên ít dùng quạt điện. Quạt điện chủ yếu chỉ dùng để điều tiết khí lưu trong phòng, qua đó gián tiếp làm mát.

Khi mồ hôi ra nhiều, không nên lập tức bật quạt, vì lúc này mạch máu ngoài da toàn thân đang giãn rộng, đột nhiên bị gió mát thổi tới sẽ co lại, khiến việc bài tiết mồ hôi lập tức ngưng trệ, gây mất cân bằng giữa việc sinh nhiệt và tán nhiệt trong cơ thể, nhiệt lượng dư thừa không được phát tán ra ngoài.

Khi gió mát thổi, chức năng phòng ngự cục bộ giảm sút, virút và vi khuẩn xâm nhập có thể gây bệnh cảm nhiễm đường hô hấp, đau khớp, thậm chí đau bụng tiêu chảy.

Mùa nóng bật quạt cho mát mẻ, mùa mưa nhiều người dân thành phố cũng bật quạt do nhà chật nên bị ngộp, hoặc chỉ đơn giản là do... dùng quạt quen rồi. Quạt điện hoạt động quanh năm như thế cần lưu ý đến độ an toàn.

***1.7. Bảo quản quạt điện.***

Các loại quạt điện được bán trên thị trường hiện nay mang rất nhiều nhãn hiệu của các hãng khác nhau, nhưng phần lớn đều sử dụng motor có đặc tính kỹ thuật giống nhau. Vì thế, khi quạt bị hỏng hóc một bộ phận nào đó, bạn hay người nhà đều có thể tự sửa khá dễ dàng.

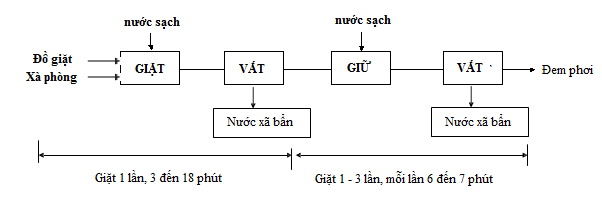
Nên chọn phích cắm quạt có sẵn kẹp giữ dây dẫn để tăng tính an toàn. Dây dẫn điện có sẵn của quạt thường không bền, nên khi dây bị đứt thì thay bằng loại tốt để sử dụng được bền hơn. Khi công tắc quạt hỏng, nên dùng bình xịt chuyên dụng để đẩy các chất bẩn ra ngoài, sau đó ấn nhả các phím công tắc nhiều lần để các thanh trượt được nhẹ. Nên thường xuyên sử dụng bộ hẹn giờ vì nếu không dùng trong thời gian dài thì mặt vít tiếp điện sẽ bị gỉ.

Trong trường hợp chúng đã bị gỉ, nên xoay qua xoay lại vài lần để hai mặt vít được đánh vào nhau, xác suất tiếp điện tốt trở lại. Nên mắc nối tiếp 2 bóng đèn trang trí quạt để khỏi mất công thay liên tục, vì loại đèn này rất nhanh bị hư do dây điện trở quá nhỏ.

Khi thay một cuộn dây quạt bị cháy, nên lưu ý dây dẫn được lắp ở mặt trước hay sau theo sách hướng dẫn của hãng sản xuất.

Các bánh răng của bộ chuyển hướng làm bằng nhựa nên mau bị gãy, bạn hãy thay cái mới và tra mỡ bôi trơn vào các bánh răng.

**2. Máy giặt.**

Máy giặt ngày càng được sử dụng rộng rãi trong các gia đình, nó giúp con người tiết kiệm thời gian và sức lực. Trình tự thao tác của máy giặt được biểu diễn trên sơ đồ hình 3.22.

**Hình 3.22. Trình tự thao tác của máy giặt.**

***2.1. Thông số kĩ thuật của máy giặt.***

Dung lượng máy: là khối lượng đồ khô lớn nhất máy có thể giặt trong một lần sử dụng. Máy thông dụng nhất có dung lượng 3,2 - 5kg.

Áp suất nguồn nước cấp: thường có trị số 0,3 đến 8 KG/cm2. Nếu áp suất nhỏ hơn 0,3 kG/cm2 dễ làm hỏng van nạp nước, áp suất này tương ứng với chiều cao tối thiểu cột nước là 3m.

Mức nước trong thùng: điều chỉnh tuỳ theo khối lượng đồ giặt lần đó,. Lượng nước một lần vào thùng giặt từ 25 đến 50 lít.

Lượng nước một lần giặt: 120 đến 150 lít.

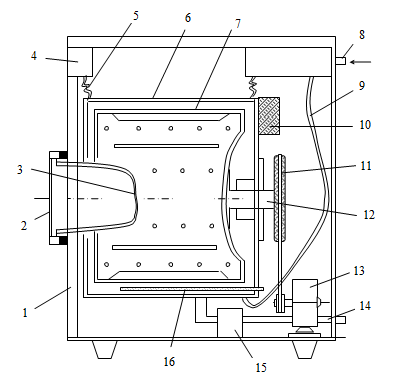
Công suất động cơ: 120 đến 150W.

Điện áp nguồn điện cung cấp.

Ngoài ra cần chú ý đến kích thước và trọng lượng máy. Ở một số máy còn ghi thêm công suất tiêu thụ của bộ gia nhiệt (2-3KW).

***2.2. Đặc điểm của động cơ máy giặt và những chú ý khi sử dụng và bảo quản máy giặt.***

Hình 3.23 là sơ đồ cấu tạo của máy giặt một thùng quay ngang và hình 5.24 là sơ đồ điện của máy giặt này. Động cơ điện là loại động cơ điện một pha chạy tụ.



**Hình 3.23. Sơ đồ cấu tạo máy giặt một thùng trục quay ngang.**

1 – Vỏ máy.

2 – Nắp máy.

3 – Nắp trong suốt.

4 – Bảng điều khiển.

5 – Lò xo treo thùng

6 – Thùng ngoài.

7 – Thùng trong.

8 - Ống nước vào

9 - Ống xiphông đo nước.

10 – Đối trọng.

11 – Bộ truyền động puli dây đai.

12 – Trục quay ngang.

13 – Động cơ điện.

14 - Ống xã nước.

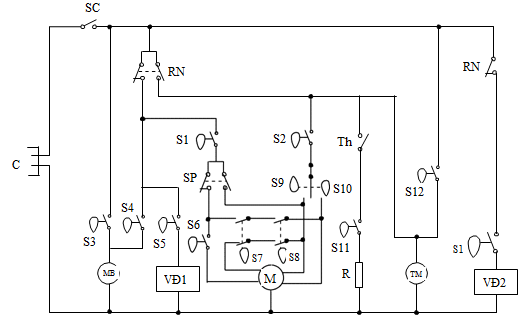
15 – Bơm nước xã.

16 – Thanh gia nhiệt.

Trong quá trình giặt động cơ quay với tốc độ 120 - 150 vòng/phút với thời gian vài giây, sau đó dừng lại một vài giây rồi tiếp tục quay theo chiều ngược lại. Quá trình này cứ lặp đi lặp lại như thế cho đến khi giặt xong.

Động cơ đổi chiều bằng cách thay đổi nhiệm vụ giữa cuộn dây làm việc và cuộn khởi động. Thực hiện nhiệm vụ này nhờ điều khiển cam S7 và S8 trên sơ đồ hình 3.24.

Khi động cơ làm việc ở chế độ vắt, tốc độ động cơ tăng dần đến 600 vòng/phút. Động cơ thay đổi tốc độ bằng cách có hai dây quấn làm việc, ứng với tốc độ khác nhau.



**Hình 3.24. Sơ đồ điện của máy giặt một thùng trục quay ngang.**

SC – Công tắc cửa.

MB – Động cơ bơm xã nước.

VĐ1, VĐ2 – Van điện từ.

M – Động cơ giặt.

TM – Động cơ thời gian.

S1 đến S12 – Cam và tiếp điểm của bộ điều khiển theo chương trình.

RN – Tiếp điểm của rơle mức nước.

Th – tiếp điểm của rơle khống chế nhiệt độ.

R – Điện trở gia nhiệt.

C – Tụ điện.

SP – Tiếp điểm chuyển chương trình.

a) Chú ý khi lắp đặt máy giặt:

Máy nên lắp đặt ở vị trí:

Nên lắp đặt máy giặt gần nơi phơi, thuận tiện đường nước cấp và nước xả. Tuy nhiên, khi đặt cạnh nguồn nước và chỗ thải nước, bạn cần nối ống cấp/thoát nước sao cho không để nước tràn vào khu vực để máy, đề phòng hở chập điện hoặc gây rỉ sét cho máy.

Nên đặt máy xa nơi ngủ, nghỉ càng tốt.

Đặt máy giặt vào những nơi có bề mặt bằng phẳng. Chỉnh cho máy đứng thật cân và chắc chắn bằng cách điều chỉnh các chân máy giặt. Như thế, trong quá trình sử dụng, máy không bị rung, không gây ra tiếng ồn cũng như không gây tổn hại đến các thiết bị đang vận hành trong máy. Cần tránh để máy giặt sát tường hoặc các đồ vật khác vì khi hoạt động, máy có thể va chạm vào tường làm hư hỏng máy.

Không lắp đặt máy giặt ở ngoài trời, nơi có mưa, nơi có độ ẩm cao như trong nhà tắm. Trong môi trường này máy dễ ở tình trạng ẩm ướt nên có thể phát sinh ra tia lửa điện và một số hỏng hóc khác. Nên để máy giặt nơi thông thoáng để tránh trường hợp hơi ẩm bị tồn đọng và các sự cố khác.

Đặt máy tránh xa nguồn điện và ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp để tránh phần nhựa, cao su bị lão hóa hoặc nhiệt độ cao ảnh hưởng đến các mạch điện tử. Máy giặt cũng cần đặt xa nhà bếp để máy không bị dính dầu mỡ khiến vỏ máy có thể bị tổn hại.

Ống nước xả phải lắp vững chắc, không nên quá dài, không được nhỏ hơn ống ra của máy, phải bảo đảm kín để tránh rò rỉ, giữ được sạch sẽ, khô ráo xung quanh máy.

Không nên sử dụng chung với các thiết bị khác trên cùng một ổ cắm điện. Nên lắp thêm một cầu dao trước ổ cắm điện của máy để tránh điện giật khi cắm điện. Mỗi lần sử dụng chỉ việc bật - tắt cầu dao là xong.

Trọng lượng quần áo không ảnh hưởng nhiều đến độ bền của máy. Tuy nhiên không nên giặt quá nhiều. Tuỳ theo loại quần áo bạn có thể giặt từ 60 ~ 100% công suất máy để đảm bảo độ sạch. Muốn tăng độ bền ban phải thực hiện nghiêm chỉnh các qui định về vận hành, bảo trì và lắp đặt máy ví dụ không lắp máy ở nơi ẩm ướt để tránh hỏng vỉ mạch.

Không vận hành máy khi điện áp quá thấp hoặc quá cao, v.v.

b) Sử dụng máy giặt.

Máy có hai loại: cửa ngang với cửa đứng. Cửa máy là nơi cho đồ cần giặt vào trong.

Máy giặt lồng đứng mất khoảng 1 giờ để giặt, còn máy giặt lồng ngang mất khoảng 2 giờ. Máy giặt lồng ngang tiêu thụ điện năng nhiều hơn máy giặt lồng đứng khoảng 60%. Tuy nhiên, máy giặt lồng ngang chỉ sử dụng 1 nửa số nước (so với máy giặt lồng đứng), đồng thời chế độ vắt quần áo cũng hiệu quả hơn, điều này sẽ giúp bạn tiết kiệm chi phí để sấy quần áo.

Có hai loại máy giặt: loại thông dụng là cả phần giặt và vắt trong cùng một khoang. Loại máy thứ hai: phần giặt trong một khoang và phần vắt trong một khoang.

Trước khi vận hành máy phải chú ý:

Máy phải kê đều, không kênh, để tránh việc cháy mô tơ.

Phân loại áo dày áo mỏng, màu trắng và màu sẫm. Màu trắng giặt riêng màu sẫm giặt riêng.

Trước khi cho áo sáng màu vào máy phải ngâm nước, chải bằng xà phòng cổ áo, măng séc áo, sau đó mới cho vào giặt.

Một số quần áo không giặt bằng máy như đồ tơ lụa, da, vải giả da, quần áo comple, các loại quần áo đắt tiền phải đem ra hiệu giặt. Khi chuẩn bị giặt phải xem trong túi quần áo xem có gì không phải móc hết ra. Quần áo phải lộn mặt trái ra rồi mới giặt. Nếu nghi ngờ có những đồ dễ phai màu, phải ngâm riêng để kiểm tra lại.

Không để quần áo quá hôi mới đem giặt, đặc biệt quần áo ướt phải giặt ngay, khi giặt chú ý xem máy giặt được phép bao nhiêu cân rồi mới giặt cho quần áo. Không dùng xà phòng thường để giặt máy.

Nên dùng nước lạnh để giặt quần áo và chỉ giặt khi đã đủ lượng quần áo. Nếu giặt ít quần áo thì nên điều chỉnh lại mức nước cho phù hợp. Không nên sử dụng chế độ sấy để làm khô quần áo mà nên phơi ngoài trời để tiết kiệm điện.

Các ký hiệu trên máy :

POWER: Khởi động hoặc tắt máy.

START : Bắt đầu giặt.

PAUSE : Tạm dừng

WATER LEVEL : Mức nước.

High 1 : mức nước cao nhất

Med : mức nước trung bình

Low 2 : mức ít nước

Low 3 : mức ít nước nhất

PROCESS : Các chế độ giặt

Wash : giặt

Rinse : xả

Prin : chế độ vắt ( quay khô )

PROGAM : Chương trình giặt

Normal : Bình thường

Speed : nhanh

Dry care : quần áo mềm

Soak : quần áo nhẹ

Quá trình giặt như sau :

Lựa chọn quần áo, cho quần áo vào máy đổ nước, đổ xà phòng, bấm nút POWER, chọn chế độ giặt nhanh hay lâu rồi ấn nút START.

Khi quần áo giặt bằng tay, cần vắt, ta cho quần áo vào máy, dàn đều không để

quần áo vón hòn, bấm nút POWER, đưa về chế độ PRIN sau đó bấm nút START.

Khi máy đang vắt, đang giặt tuyệt đối không ngắt máy, dễ cháy mô tơ, phải để

máy chạy hết chương trình mới ngắt máy. Không mở nắp máy khi máy đang chạy.

Khi máy ngừng hoạt động một thời gian, phải cho máy chạy ở chế độ vắt khoảng 1 phút để xả hết nước, sau đó rút phích cắm điện.



**Hình 3.25. Máy giặt một thùng.**

Giặt đúng cách

Nhiều loại máy giặt có chế độ giặt thích hợp với từng loại vải, chất liệu quần áo. Người sử dụng cũng nên chú ý đến điều này để chiếc máy giặt phát huy tối đa tác dụng của mình. Thông thường, ta nên phân loại đồ cần giặt thành các loại có tính chất như nhau để có thể giặt cùng một chế độ. Với mỗi loại, ta cần chọn chế độ giặt thích hợp. Các loại vải như tơ tằm thích hợp với chế độ giặt nhẹ; quần áo bình thường chọn chế độ vừa; với các loại jean và kaki thì mới nên chon chế độ giặt mạnh. Về thời gian, với chất liệu quần áo dạng sợi tổng hợp, lông hay tơ nên giặt khoảng 2-4 phút; quần áo bình thường giặt 6-8 phút; Nếu quần áo quá bẩn, bạn có thể giặt từ 10-12 phút. Đưa ra thời gian giặt hợp lí vừa tiết kiệm điện vừa tăng tuổi thọ của cả quần áo lẫn máy giặt.

Nếu quần áo quá bẩn, trước khi cho vào máy giặt, ngâm quần áo bẩn trong nước khoảng 20 phút, chà trước các chỗ bẩn rồi hãy cho vào máy. Tỷ lệ trọng lượng của máy và quần áo ở chế độ tiết kiệm là 20:1. Không nên cho đồ dính xăng dầu vào máy để giặt, điều này có thể gây hư máy và ảnh hưởng đến các quần áo khác. Kiểm tra không để có vật kim loại trong quần áo khi cho vào máy giặt. Sau lần giặt đầu tiên nên lấy ra vắt cho hết nước bẩn rồi giặt tiếp vì ở các chế độ xả máy không thể tự vắt được, làm chất bẩn khó thoát ra hết bên ngoài.

Nếu giặt bằng nước ấm, nên chọn nhiệt độ khoảng 40 độ. Ở nhiệt độ này, bột giặt sẽ ngấm tốt vào quần áo, tẩy sạch vết bẩn, đồng thời chất bẩn sẽ bong ra khỏi vải. Các loại quần áo có đính kim tuyến, nilông và các sợi vải tổng hợp cần thêm lưới giặt nilông có bán ngoài thị trường để bảo vệ quần áo. Với quần áo bằng len, có xơ vải thì nên lộn trái để giặt.

Vệ sinh máy giặt:

Kiểm tra và vệ sinh thường xuyên lưới lọc van cấp nước, lưới lọc xơ vải, kiểm tra và vệ sinh vỏ máy bơm, không để lọt các vật khác vào trong. Thông thường, máy giặt có thể tự bơm nước lấy sạch lượng bột giặt và nước xả trong ngăn. Nhưng nếu bạn cho quá nhiều, bột giặt và nước sẽ trào ra ngoài. Vì thế, sau mỗi lần giặt, nên vệ sinh ngăn đựng sạch sẽ.

c) Những sự cố máy giặt và cách khắc phục.

Máy giặt thường có các bộ phận chính như: hệ thống điện, hệ thống tính thời gian cho máy vận hành và tự ngưng (timer), hệ mô tơ và van cấp, xả nước. Ngoài ra, trong hệ cơ khí truyền động của mô tơ gồm có dây curoa, các puli vận hành cho hệ thống trộn nước, giỏ đựng quần áo, hệ thống bơm nước... Đây cũng chính là những bộ phận thường hay trục trặc trong quá trình sử dụng nên người tiêu dùng (NTD) cần nắm rõ để có thể tự khắc phục khi máy có sự cố. Do đó, để kiểm tra sự hoàn hảo của máy giặt, người sử dụng nên vặn nút timer cho máy hoạt động và sau đó tiến hành kiểm tra sự vận hành chung từ mô tơ cho đến hệ thống tự động xả nước, bơm nước.

Trong quá trình dùng máy giặt, có một số trục trặc thường gặp mà NTD có thể tự khắc phục được. Cụ thể:

Bột giặt còn dính trên quần áo: Có thể do bạn cho nhiều bột giặt hơn qui định, hoặc cho quá nhiều quần áo nên máy không thể đảo quần áo. Cũng có thể do nguồn nước không đủ nhiệt độ. Trong trường hợp này, hãy tham khảo tờ hướng dẫn sử dụng lượng bột giặt và quần áo cho đúng. Nếu bột giặt khó hoàn tan, bạn có thể hoà bột giặt với nước ấm không quá 400C trước rồi cho vào máy giặt.

Khi máy giặt không vắt quần áo được: Hãy kiểm tra xem nắp máy giặt đã đóng kín chưa, ống xả nước có bị nghẹt không, máy có bị nghiêng không và đồ giặt của bạn có bị dồn về một phía trong thùng vắt không. Để giải quyết, bạn nên đậy kín nắp máy, điều chỉnh đồ giặt cho cân bằng, kê máy ngay ngắn và làm thông ống xả nước.

Máy giặt xả nước quá lâu: Có thể do ống xả nước chưa được nối kín hoặc do đã bị biến dạng. Hãy điều chỉnh lại cho đúng và điều chỉnh đoạn nối thêm của ống xả, không dài quá 3m.

Khi máy giặt chạy lâu**:** Kiểm tra nguồn nước cấp cho máy.

Nước cấp quá yếu ( Thời gian cấp nước theo tiêu chuẩn là 3’ cho mỗi lần giặt) do nguồn nước cấp yếu hoặc bẩn van cấp nước (Cần vệ sinh van cấp nước)

Kiểm tra điện áp cấp cho máy( từ 200V-240V).

Kiểm tra các chế độ giặt

Máy phát tiếng kêu quá ồn khi hoạt động: kiểm tra các chân đế xem máy có mất cân hay không. Thông thường quá trình vắt, lực ly tâm làm chuyển động mạnh, dễ làm máy bị dịch chuyển vị trí đặt máy. Kê lại máy cho chắc chắn.

Quần áo trong thùng giặt bị xoắn rối gây mất cân bằng:

Tạm dừng máy, tơi đều quần áo sau đó tiếp tục quá trình giặt.

Kê máy xa các góc có thể cộng hưởng âm thanh làm máy kêu to hơn

Có thể do giỏ đựng quần áo gắn không đồng tâm với trục hoặc do đặt máy bị vênh.

Vì vậy chỉ cần gắn lại giỏ và đặt máy cho bằng phẳng là hoàn toàn khắc phục được.

**3. Máy bơm nước.**

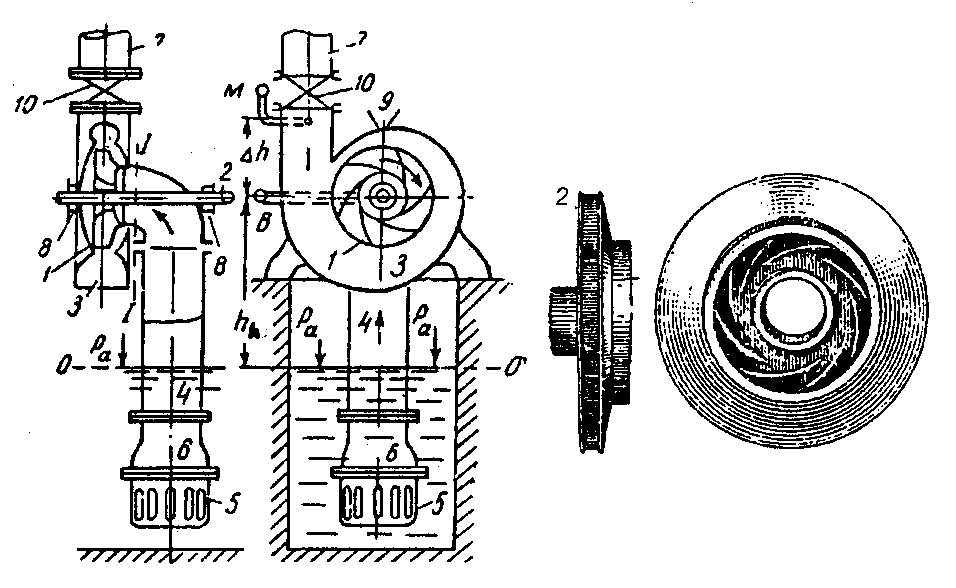
Máy bơm nước dùng trong gia đình gồm các loại sau:

Bơm ly tâm: là loại gồm 1 động cơ làm quay cánh quạt gàu tạo nên sức ly tâm đưa nước lên độ cao thích hợp.

Bơm ly tâm tự động: là loại ly tâm có gắn thêm bình chứa và một rơ le áp lực. Khi áp lực nước ở vòi ra giảm, thì bơm sẽ tự động hoạt động.

Bơm rung điện từ(còn gọi là bơm thả giếng): loại này nhờ lực điện từ làm hoạt động màng rung đưa nước lên.

***3.1. Sơ đồ và nguyên lý hoạt động của bơm.***

******

**Hình 3.25. Cấu tạo của bơm ly tâm một bánh xe.**

Chúng ta nghiên cứu sơ đồ bơm để từ đó nắm các bộ phận chính và nguyên lý hoạt động chung của bơm ly tâm. Các bộ phận chính của bơm li tâm gồm:

Bánh xe công tác 1 được nối với trục 2. Bánh xe công tác gồm những cánh cong gắn vào đĩa đặt trong buồng xoắn 3. Chất lỏng được dẫn vào máy bơm theo ống hút 4, đầu ống hút có van ngược 6 để giữ nước khi bơm ngừng làm việc và có lưới 5 ngăn rác vào bơm. Nước sau khi qua bơm sẽ được đẩy theo ống đẩy 7 lên bể trên. Để làm bánh xe công tác quay, trục bơm được nối với trục động cơ. Ở phần tiếp giáp giữa trục với vỏ bơm ta đặt vòng đệm chống rò 8 để chống rò nước và chống không khí vào ống hút. Lắp thiết bị đo chân không B và áp kế M và và lỗ mồi nước 9, van điều tiết 10 đặt trên ống đẩy để điều chỉnh lưu lượng và ngắt máy bơm khỏi tuyến ống đẩy. Ngoài ra trên ống đẩy thường đặt van ngược để tự động ngăn không cho nước chảy ngược từ ống đẩy về lại bơm. Trước khi khởi động bơm li tâm, cần đổ đầy nước trong ống hút và buồng công tác (mồi nước).

Sau khi toàn bộ máy bơm, bao gồm ống hút đã tích đầy nước (hoặc chất lỏng) ta mở máy động cơ để truyền mô men quay cho Bánh xe công tác. Các phần tử chất lỏng dưới tác dụng của lực li tâm sẽ được dịch chuyển từ cửa vào đến cửa ra của bơm và theo ống đẩy lên bể trên (bể tháo), còn trong ống hút nước được hút vào bánh xe công tác nhờ tạo chân không.

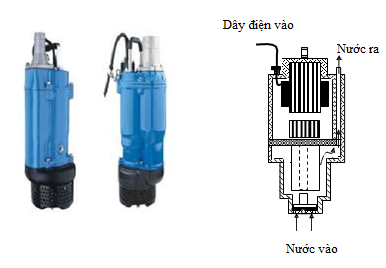
Trục của động cơ bơm được nối cùng trục rôto máy bơm. Động cơ máy bơm thường là loại động cơ điện một pha rotor lồng sóc có tụ khởi động vì nó có cấu tạo đơn giản, làm việc chắc chắn, bền và ít hư hỏng.



**Hình 3.26. Cấu tạo máy bơm kiểu ly tâm.**

Trường hợp máy bơm có yêu cầu mômen mở máy lớn cũng như khả năng quá tải tốt, người ta sử dụng động cơ điện một pha có vành góp, hay còn gọi là động cơ điện vạn năng (máy Kama-8. Kama-10 của Nga). Động cơ vạn năng có chổi than và vành góp, khi khởi động và làm việc thường có tia lửa ở vành góp, dễ gây hư hỏng ở bộ phận này đồng thời gây nhiễu vô tuyến.

Bơm nước cũng có thể dùng kiểu nam châm rung. Hình 3.27 mô tả hình dạng bên ngoài của một máy bơm kiểu rung (còn gọi là bơm điện từ). Máy bơm điện từ khi làm việc bơm ngâm trong nước, vì vậy người ta rất chú ý đến việc chế tạo bộ phận chống thấm nước, chống ẩm. Cũng chính vì vậy không thể cho máy làm việc ngoài không khí, thiếu nước làm mát bơm sẽ cháy. Khi bơm, bơm được treo cố định trong nguồn nước mới được cắm điện và khi cắt điện xong mới được nhấc bơm ra khỏi nguồn nước.



**Hình 3.27. Máy bơm nước kiểu rung.**

***2.2. Cách lắp đặt một máy bơm để có hiệu quả tốt nhất.***

Lắp đặt máy càng gần nguồn nước càng tốt. Nên lắp chắc chắn, tránh máy bị rung khi vận động.

Máy lắp càng gần mặt nước càng tốt. Khi đặt ống dẫn nước vào máy, phải lưu ý gắn rúp-pê ở đầu vào trước ống. Ống vào thì đường kính phải đúng đường kính của lỗ gắn nước vào và cũng không được đặt sát ngang lỗ vào.

Phải gắn hệ thống nước mồi đúng theo sự chỉ dẫn của máy.

Rup pê của bơm phải đặt cách đáy và thành hồ, nên có lưới để tránh rác rưởi làm nghẹt - hư máy.

Lắp đường ống ra phải đúng đường kính của máy bơm, tránh làm gấp khúc, không dẫn đường ống ra lòng vòng làm mất hiệu suất của bơm. Ở đầu ra của bơm thường gắn thêm một khóa để tiện việc điều chỉnh hoặc sửa chữa máy.

Các đường ống dẫn vào và ra phải thật kín, mọi sự rò rỉ đều có thể làm hại cho máy khi vận hành.

Điện thế nối vào máy phải đúng, nên lắp một cầu dao tự động, công suất dây điện phải đúng với công suất tải của máy và máy nối đất tốt.

***2.3. Những lưu ý khi mua một loại bơm.***

Độ cao giữa hai bể chứa, tính từ mặt nước bể chứa ở dưới đến mặt nước bể chứa ở trên.

Thể tích của mỗi bể chứa.

Nơi đặt máy bơm.

Sau khi có được những yếu tố đó, bạn hãy chọn loại bơm ly tâm có độ cao tổng cộng, độ cao hút và độ cao xả thích hợp. Thường thì chọn bơm có trị số cao hơn 1,5 trị số thực tế là thích hợp. Ví dụ độ cao nhà là 10m, thì chọn loại bơm có độ cao khoảng 13-15m. Nếu bể chứa nhà bạn nhỏ, thì chỉ cần các loại bơm có công suất nhỏ và lưu lượng nước nhỏ (loại bể chứa 1 m3 thì chỉ cần loại máy bơm 1/2 HP và có số vòng quay lớn - từ 2000rmp trở lên), còn loại máy bơm lớn hơn thì chọn loại có công suất lớn hơn là đủ.

Ngoài việc nắm biết loại bơm đó hoạt động như thế nào thì cần phải biết thêm các tính năng kỹ thuật quan trọng sau:

Điện áp sử dụng: Chọn loại 220V/50Hz, ngoài ra trên thị trường cũng có loại 2 dòng điện 110V/220V hoặc máy bơm 3 pha.

Lưu lượng bơm: Là lượng nước mà máy bơm vận chuyển trong một đơn vị thời gian - tính bằng m3/giờ hoặc lít/phút v.v... Trong máy thường ghi là Qmax, đó là lưu lượng tối đa, vì lưu lượng nước còn tùy thuộc vào nhiều yếu tố khác như độ cao, tốc độ, công suất máy v.v...

Độ cao: Độ cao của mực nước thường ghi là H, có máy ghi là Hmax, Total H, tức là độ cao mà máy có thể hút từ mặt nước, giếng, hồ, bể chứa... Đây là độ cao tối đa nào đó mà máy vận chuyển nước lên bể chứa phía trên cao, tính theo chiều thẳng đứng. Thông thường, máy bơm không đưa nước đạt được đến độ cao như ghi ở máy mà chỉ đạt được khoảng 70%.

Độ cao hút nước: là độ cao mà máy bơm hút được, tính từ mặt nước hồ, ao, giếng... đến tâm cánh quạt của bơm. Thông thường thì độ cao sử dụng thực tế nhỏ hơn ghi trong máy, vì vậy khi lắp đặt máy càng gần mặt nước càng tốt.

Độ cao xả nước: là độ cao mà máy bơm có thể đưa nước lên tới được.

Tốc độ quay của bơm: là số vòng quay trên phút, được ghi là r.m.p .

Công suất bơm: được ghi bằng Watt hoặc bằng H.P.

***2.4. Những hư hỏng xảy ra khi sử dụng máy bơm nước và biện pháp xử lí.***

Động cơ bị rò điện: Nguyên nhân của hiện tượng này là chỗ nối dây, dây cuốn động cơ bị chạm vỏ do hư hỏng cách điện. Ngoài ra do dây cuốn động cơ bị ẩm hoặc nước chảy vào cũng có những biểu hiện tương tự, cần sấy khô hoặc sửa chữa chỗ nối dây.

Có dấu hiệu điện vào máy bơm như đèn chiếu sáng, nhưng máy không hoạt động: Nguyên nhân có thể điện áp nguồn quá yếu cần tăng điện áp. Ngoài ra còn một số hỏng hóc sẽ dẫn đến những hiện tượng trên như: tụ điện trong mạch cuộn dây phụ của dây quấn động cơ bị hỏng cần thay tụ khác; phần cánh máy bơm bị kẹt, hỏng, vỡ hoặc do nguồn nước tạo cặn bám trên bề mặt cánh bơm cần phải vệ sinh và kiểm tra và thay cánh bơm khác; nếu do ổ bi động cơ bị mòn nhiều gây lệch tâm trục cánh bơm động cơ điện tạo cho cánh bơm roto cọ xát với về mặt buồng bơm...

Máy bơm chạy tốt nhưng không có nước chảy ra điều này chứng tỏ không có nước vào đầu ống hút do mất nước hoặc nguồn nước bị cạn. Nếu chạy lâu sẽ dẫn tới hiện tượng cháy máy bơm. Ngoài ra cũng có thể do nguyên nhân mất nước mồi do van một chiều không kín. Tốt nhất là xả hết không khí đọng trong buồng bơm và mồi lại nước cho máy. Trường hợp miệng ống hút nước vào máy bị tắc hoặc ống hút có chỗ bị gãy cần phải kiểm tra lại ống hút và thay thế.

Máy chạy có tiếng ồn, lượng nước bơm ra tốt, đầu bơm không nóng: Nguyên nhân là do ổ bi phần động cơ điện bị khô mỡ bôi trơn hoặc bị mòn và nước lọt vào cần phải vệ sinh, bôi dầu vào ổ bi. Phần động cơ chạy có hiện tượng nóng, tiêu hao nhiều điện là do dây động cơ bị chập vòng, dây phải quấn lại.

**CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG III.**

1. Nêu cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ KĐB ?

2. Cách xác định đầu dây của động cơ KĐB 1 pha ?

3. Nêu cách sử dụng máy giặt ?

4. Nêu sơ đồ và nguyên lý của máy bơm ?

***Chương IV:* THIẾT BỊ ĐIỆN LẠNH.**

**I. TỦ LẠNH GIA ĐÌNH.**

**1. Khái niệm chung và phân loại.**

Tủ lạnh dùng trong gia đình là thiết bị hạ thấp nhiệt độ trong tủ nhằm bảo quản thực phẩm, thuốc men, rau quả hoặc làm nước đá dùng trong gia đình.

Hiện nay các tủ lạnh đều dùng năng lượng điện để làm lạnh. Ở những nơi không có nguồn điện quốc gia, có thể dùng loại tủ lạnh chạy bằng năng lượng nhiệt hoặc nguồn điện một chiều (ắc quy...).

Thường vỏ tủ lạnh được chế tạo thành hai lớp, giữa hai lớp có đệm chất cách nhiệt để hạn chế tối đa trao đổi nhiệt giữa trong và ngoài tủ. Chất làm lạnh trong tủ (tác nhân lạnh) giữ vai trò quan trọng và là phương tiện vận chuyển để tải nhiệt ở trong tủ ra bên ngoài tủ. Như vậy hệ thống làm lạnh của của tủ lạnh phải có 2 phần trao đổi nhiệt: bộ phận thu nhiệt ở trong tủ (dàn lạnh) và bộ phận toả nhiệt ở bên ngoài tủ (dàn nóng).

Tuỳ theo nguyên tắc thu nhiệt và toả nhiệt, tủ lạnh chia ra làm ba loại: loại nén khí, loại hấp thụ và loại cặp nhiệt điện.

***1.1. Tủ lạnh loại nén hơi.***

Loại này ứng dụng hiện tượng thu nhiệt trong quá trình sôi, hoá khí ở dàn bay hơi của khi frênôn đã hoá lỏng để làm lạnh, sau đó khí frênôn lại được đưa vào máy nén để chuyển thành frênôn dạng lỏng, chuẩn bị cho chu trình tiếp theo.

Tủ lạnh loại khí nén có công suất cao, tốc độ làm lạnh nhanh, công suất lớn nên được dùng phổ biến hiện nay. Tuy nhiên do phải dùng hệ động cơ - máy nén nên tủ lạnh loại này làm việc ồn, hay hỏng hóc.

***1.2. Tủ lạnh loại hấp thụ.***

Ứng dụng hiện tượng thu nhiệt trong quá trình hoá hơi của amôniắc. Chất hấp thụ là chất trung gian có thể là nước hoặc một chất lỏng nào khác hấp thụ amôniắc tạo thành dung dịch amôniắc đậm đặc. Dung dịch này được nung nóng lên, khi amôniắc hấp thụ nhiệt, nó bốc hơi (sôi) tạo thành hơi amôniắc áp suất cao. Hơi amôniắc ở áp suất cao và nhiệt độ cao được dẫn vào dàn ngưng. Ở dàn ngưng (dàn nóng) có lắp nhiều cánh toả nhiệt nên nhiệt độ của hơi amôniắc giảm xuống nhanh chóng. Amôniắc hoá lỏng, chảy vào dàn bay hơi (dàn lạnh). Tại dàn lạnh amôniắc bay hơi và thu nhiệt ở dàn lạnh tạo thành buồng lạnh. Sau đó amôniắc lại được chất lỏng hấp thụ để tạo thành amôniắc dưới dạng dung dịch đậm đặc và chu trình sau lại tiếp diễn.

Tủ lạnh hấp thụ làm việc với năng suất thấp hơn kiểu khí nén, thời gian làm lạnh lâu, tiêu thụ năng lượng lớn hơn kiểu khí nén từ 1 ÷ 1,5 lần. Tuy nhiên do không có động cơ, tủ lạnh làm việc êm, tuổi thọ cao. Nguồn năng lượng sử dụng có thể bằng củi, dầu hoả, ga hoặc điện.

***1.3. Tủ lạnh loại cặp nhiệt điện:***

Ứng dụng hiệu ứng Peltier: Ông Peltier đã phát minh ra hiện tượng khi cho dòng điện đi qua hai kim loại hoặc hai chất bán dẫn có đặc tính dẫn điện khác nhau, tại chỗ tiếp xúc giữa hai kim loại đó xảy ra hiện tượng hấp thụ nhiệt. Hiện tượng đó gọi là hiệu ứng Peltier. Người ta sử dụng hiệu ứng Peltier để làm máy lạnh.

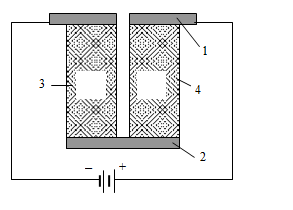
Nguyên lý hoạt động như sau:

Dùng hai chất bán dẫn: một chất bán dẫn có sự dẫn điện của nó là điện tử (-) và một chất bán dẫn có sự dẫn điện là lỗ trống (+), chúng được nối với nhau bằng thanh đồng (hình 4.1), chúng tạo thành cặp nhiệt điện. Nếu cho dòng điện đi từ tấm bán dẫn (-) sang tấm bán dẫn (+) thì đầu nối giữa hai tấm bán dẫn hấp thụ nhiệt (lạnh đi), còn đầu kia toả nhiệt. Lượng nhiệt mà đầu lạnh hấp thụ được Qt được xác định theo công thức:

Qt = ( - )IT1 (4-1)

Trong đó: , - hệ số Peltier

I - cường độ dòng điện đi qua cặp nhiệt điện T1 - nhiệt độ đầu lạnh.



**Hình 4.1. Cặp nhiệt điện.**

1 – Đồng thanh phía nóng.

2 – Đồng thanh phía lạnh.

3, 4 – Cặp kim loại khác tính.

Do sự truyền nhiệt Qt giữa đầu nóng với đầu lạnh và lượng nhiệt phát sinh do hiệu ứng Jun Qj khi dòng điện đi qua chất bán dẫn nên hiệu ứng nhiệt thực tế có ích.

Do sự truyền nhiệt Qt giữa đầu nóng với đầu lạnh và lượng nhiệt phát sinh do hiệu ứng Jun Qj khi dòng điện đi qua chất bán dẫn nên hiệu ứng nhiệt thực tế có ích.

Qh = Qt - (Qh + Qj) (4-2)

Áp dụng hiện tượng này, có thể ghép nhiều cặp bán dẫn khác loại với nhau, đưa tất cả các đầu lạnh về một phía (dàn lạnh), các đầu nóng về một phía (dàn nóng) để chế tạo thành tủ lạnh.

Ưu điểm của tủ lạnh cặp nhiệt là làm việc tin cậy, chạy êm, hiệu suất cao hơn loại hấp thụ, có thể dùng nguồn ắcquy nên tủ lạnh có thể di động đặt trên ôtô... Tuy nhiên giá thành còn cao, hiệu suất và năng suất còn thấp hơn tủ lạnh loại khí nén nên chưa được dùng rộng rãi.

**2. Nguyên lý làm việc của hệ thống lạnh loại khí nén.**

***2.1. Cấu tạo của tủ lạnh:***

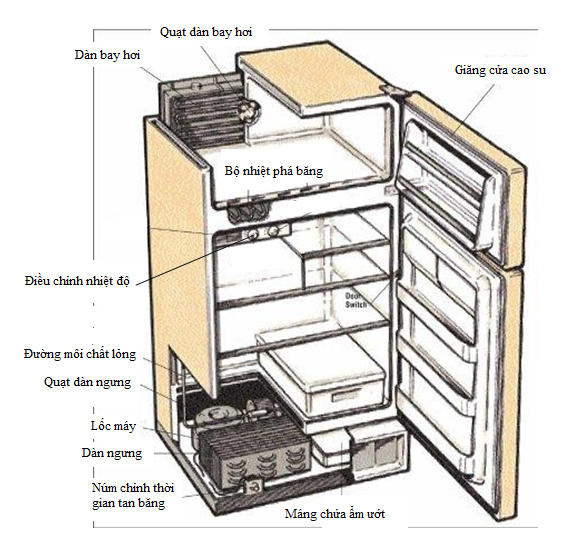
Một tủ lạnh bao giờ cũng có hai phần chính: hệ thống lạnh và vỏ cách nhiệt. Hai phần này được lắp ghép với nhau sao cho gọn gàng, tiện lợi nhất về mặt chế tạo, đóng gói, vận chuyển, vận hành, sử dụng và mĩ quan.

Các loại tủ treo tường thường đặt máy phía trên tủ, có loại tủ có ngăn riêng để đặt máy, nhưng thường gặp nhất là loại tủ lạnh có máy đặt ở phía sau, bên dưới của tủ. Dàn ngưng tụ đặt ở phía sau tủ.

Vỏ cách nhiệt gồm: Vỏ tủ cách nhiệt bằng polyurethan hoặc polystirol, vỏ ngoài bằng tôn sơn màu trắng hoặc sáng, bên trong là khung bằng nhựa. Trong tủ có bố trí các giá để thực phẩm. Cửa tủ cũng được cách nhiệt, phía trong cửa bố trí các giá để đặt chai, lọ, trứng, bơ...

Các tủ lạnh có dung tích nhỏ dưới 100 lít thường có dàn lạnh đặt ở một góc phía trên của tủ. Các tủ lạnh có dung tích trên 100 lít thường chia ra ba ngăn rõ rệt. Ngăn trên cùng là ngăn đông có nhiệt độ dưới 00C dùng để bảo quản thực phẩm lạnh đông hoặc để làm nước đá cục. Ngăn giữa có nhiệt độ từ 0 đến 50C để bảo quản lạnh và ngăn dưới cùng có nhiệt độ khoảng 100C để bảo quản rau, hoa quả. Ngăn này chỉ cách với ngăn giữa bằng một tấm kính.

Cấu tạo của tủ lạnh gia đình được trình bày như ở hình 4.2.



**Hình 4.2. Cấu tạo tủ lạnh.**

Hệ thống máy lạnh của tủ lạnh gồm các phần chủ yếu sau: lốc kín (máy nén và động cơ), dàn ngưng tụ, phin lọc, ống mao (van tiết lưu) và dàn bay hơi. Môi chất lạnh (thường là freôn 12 - công thức hoá học CCl2F2 là sản phẩm tổng hợp từ dầu mỏ) tuần hoàn trong hệ thống.

***2.2. Nguyên lý làm việc***.

Hoạt động của hệ thống làm lạnh được chỉ ra như ở hình 4-3.

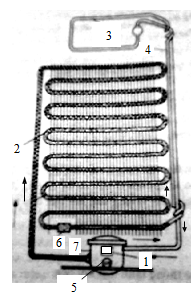
Trong dàn bay hơi, môi chất lạnh lỏng sôi ở áp suất thấp (từ 0 đến 1 at - áp suất dư) và nhiệt độ thấp (từ -29 đến -130C) để thu nhiệt của môi trường cần làm lạnh, sau đó được máy nén hút về và nén lên áp suất cao đẩy vào dàn ngưng tụ. Tuỳ theo nhiệt độ môi trường, áp suất ngưng tụ có thể từ 7 đến 11 at, tương ứng với nhiệt độ ngưng tụ là 330C đến 500C. Nhiệt độ ngưng tụ thường lớn hơn nhiệt độ không khí bên ngoài từ 15 đến 170C trong điều kiện dàn ngưng không có quạt gió.

Ở dàn ngưng, môi chất thải nhiệt cho không khí làm mát và ngưng tụ lại, sau đó đi qua ống mao để trở lại dàn bay hơi, thực hiện vòng tuần hoàn kín: nén - hoá lỏng - bay hơi.

Vì ống mao có tiết diện rất nhỏ và chiều dài lớn nên có khả năng duy trì sự chênh lệch áp suất cần thiết giữa dàn ngưng tụ và dàn bay hơi, giống như van tiết lưu. Lượng môi chất lỏng phun qua ống mao cũng phù hợp với năng suất nén của máy nén.

Để tăng hiệu quả của máy lạnh người ta dùng hơi môi chất lạnh trước khi về máy nén để làm mát môi chất lỏng trước khi vào dàn bay hơi bằng cách ghép ống mao sát vào vách ống hút.

Phin sấy lọc bố trí sau dàn ngưng tụ có nhiệm vụ lọc giữ lại toàn bộ bụi bẩn trong môi chất, tránh làm tắc bẩn ống mao, cũng như hấp thụ hết hơi nước trong hệ thống lạnh để tránh tắc ẩm. Một trong những đặc điểm của freôn 12 là không hoà tan trong nước, bởi vậy chỉ cần một lượng nước hoặc ẩm rất nhỏ (vài chục miligam) cũng có thể gây ra tắc ẩm của hệ thống lạnh. Tắc ẩm là hiện tượng đóng băng ở cửa thoát ống mao làm tắc một phần hoặc toàn bộ tiết diện ống, làm gián đoạn vòng tuần hoàn của môi chất lạnh, làm tủ mất lạnh.



**Hình 4.3. Sơ đồ hệ thống lạnh loại khí nén.**

1- Máy nén.

2 – Dàn ngưng (dàn nóng).

3 – Dàn bay hơi (dàn lạnh).

4 - Ống mao.

5 - Động cơ điện.

6 – Phin lọc.

7 – Vỏ máy nén.

Máy nén dùng để duy trì sự tuần hoàn của môi chất lạnh. Còn ống mao để tạo sự

chênh lệch giữa áp suất ngưng tụ và áp suất bay hơi.

Khi làm việc, trong hệ thống máy lạnh có hai vùng áp suất rõ rệt. Dàn ngưng, ống đẩy, phin sấy lọc có áp suất cao (áp suất ngưng tụ). Dàn bay hơi, ống hút và trong vỏ máy nén cho đến clapê hút có áp suất thấp (áp suất bay hơi). Khi dừng máy, áp suất hai bên dần dần cân bằng nhờ ống mao, sau đó từ từ tăng lên chút ít do nhiệt độ trong dàn bay hơi tăng.

Do có áp suất cân bằng tương đối nhỏ trong hệ thống khi ngừng tủ nên dễ khởi động, mômen khởi động yêu cầu không lớn. Tuy nhiên áp suất cân bằng chỉ được thiết lập sau khoảng 3 đến 5 phút, do đó chỉ được chạy lại tủ sau khi dừng khoảng 5 phút. Các thiết bị tự động bảo vệ điện áp cao và thấp cho tủ lạnh cũng phải đảm bảo sự “trễ” này, nhất là trong trường hợp mất điện xong lại có ngay. Nếu không có thể gây hư hỏng cho lốc và rơle vì động cơ không khởi động được.

Thực chất máy lạnh là một máy thu nhiệt, thực hiện quá trình hút nhiệt ở nguồn nhiệt độ thấp (ở dàn bay hơi - dàn lạnh) và nhả nhiệt cho nguồn có nhiệt độ cao hơn (ở dàn ngưng tụ). Thực hiện quá trình này cần phải tiêu tốn năng lượng, đó là điện năng cung cấp cho động cơ điện kéo máy nén làm việc.

Để đánh giá khả năng làm lạnh của tủ lạnh, người ta dùng khái niệm năng suất lạnh, tức là nhiệt lượng (kcal) mà máy hút được trong một đơn vị thời gian (giờ). Đơn vị năng suất lạnh (kcal/giờ).

Các máy lạnh khác nhau có năng suất lạnh khác nhau, nhưng với mỗi một máy năng suất lạnh không phải là một trị số cố định, nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Nếu tăng nhiệt độ sôi và giảm nhiệt độ ngưng của môi chất thì năng suất lạnh sẽ tăng, còn nếu giảm nhiệt độ sôi, tăng nhiệt độ ngưng thì năng suất lạnh của máy sẽ giảm.

Năng suất lạnh của một máy lạnh thường được cho ở điều kiện tiêu chuẩn: nhiệt độ Nhiệt độ sôi là nhiệt độ của môi chất trong dàn bay hơi. Nhiệt độ ngưng . Nhiệt độ ngưng là nhiệt độ môi chất lỏng sau khi đã được ngưng trong dàn ngưng.

Tủ lạnh gia đình thường có năng suất lạnh ở điều kiện tiêu chuẩn khoảng từ 90 ÷ 200 kcal/giờ.

Với tủ lạnh gia đình, máy nén và động cơ được nối với nhau và được đặt trong một vỏ chung, chỉ có các đầu ống và cực điện nối ra ngoài.

**3. Môi chất lạnh và dầu bôi trơn.**

Trong tủ lạnh gia đình thường dùng khí freôn 12 (R12) có công thức hoá học CCl2F2, là sản phẩm tổng hợp từ dầu mỏ. R12 là khí không màu, có mùi thơm rất nhẹ, không độc ở nồng độ thấp. R12 chỉ độc khi nồng độ trong không khí lớn hơn 20% thể tích. Ở áp suất khí quyển 1 at, R12 sôi ở nhiệt độ -29,80C và đông thành đá ở -1550C.

R12 trơ về hoá học, hầu như không tác dụng với bất kì một kim loại nào, không dẫn điện, khả năng rò rỉ qua các lỗ nhỏ trong kim loại cao hơn không khí nhiều. R12 có khả năng hoà tan các hợp chất hữu cơ và nhiều loại sơn, do đó dây quấn động cơ điện phải dùng loại sơn cách điện đặc biệt, không hoà tan trong R12.

R12 không hoà tan trong nước, lượng nước cho phép trong tủ lạnh gia đình không quá 0,0006% theo khối lượng.

Ở điều kiện bình thường, R12 không độc, không ảnh hưởng gì tới chất lượng thực phẩm, nhưng ở nhiệt độ cao hơn 4000C, R12 tiếp xúc trực tiếp với ngọn lửa sẽ bị phân huỷ thành hydrôclorua và hydrôflorua rất độc. Giữa áp suất và nhiệt độ sôi của R12 có quan hệ chặt chẽ với nhau.

R12 hoá lỏng và dầu bôi trơn hoà tan vào nhau không có giới hạn, nhưng hơi R12 và dầu bôi trơn hoà tan vào nhau có giới hạn. Khi R12 hoà tan trong dầu bôi trơn, độ nhớt của dầu giảm xuống. Khi áp suất và nhiệt độ giảm thì độ hoà tan của hơi R12 trong dầu tăng.

Dầu bôi trơn trong máy nén và động cơ của tủ lạnh gia đình không thể thay thế, bổ xung định kì được, hơn nữa dầu bôi trơn làm việc trong điều kiện R12 hoà tan nên dầu bôi trơn phải thoả mãn các yêu cầu đặc biệt: độ ổn định và độ nhớt cao, độ ẩm thấp, nhiệt độ đông đặc độ làm đục thấp. Độ ổn định cao của dầu bôi trơn là khả năng chống ôxy hoá của dầu cao, đó là yêu cầu đặc biệt quan trọng.

Dầu bôi trơn khô hút ẩm mạnh và dễ dàng hấp thụ nước trong không khí, do đó khi bảo quản, vận chuyển dầu phải chứa trong thùng kín. Trước khi cho dầu vào tủ lạnh cần phải sấy dầu và kiểm tra kĩ đúng loại dầu sử dụng.

**4. Máy nén của tủ lạnh gia đình.**

***4.1. Nhiệm vụ của máy nén.***

Hút hết môi chất lạnh tạo ra ở dàn bay hơi, đồng thời duy trì áp suất cần thiết cho sự bay hơi ở nhiệt độ thấp.

Nén môi chất ở trạng thái hơi từ áp suất bay hơi tới áp suất ngưng tụ và đẩy vào dàn ngưng.

Phải đủ năng suất, khối lượng, lưu lượng môi chất qua máy nén, phù hợp với tải nhiệt của dàn bay hơi và dàn ngưng tụ.

**4.1.2. Yêu cầu của máy nén.**

Làm việc chắc chắn, ổn định, có tuổi thọ caovà độ tin cậy cao, có khả năng sản xuất hàng loạt.

Hiệu suất làm việc cao.

Khi làm việc không rung, không ồn.

***4.1.3. Phân loại máy nén.***

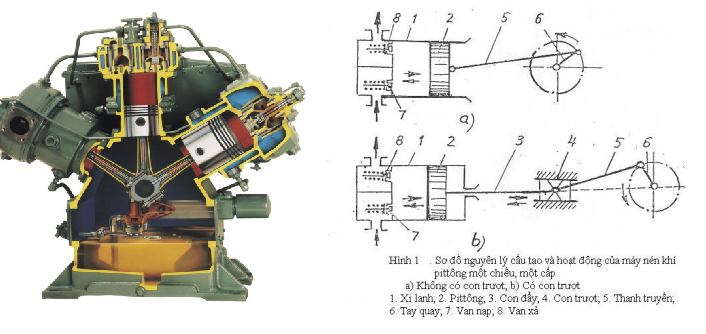
Hiện nay ở nước ta dùng rất nhiều loại tủ lạnh của nhiều hãng và nhiều nước khác nhau. Mỗi hãng, mỗi nước chế tạo máy nén có những đặc điểm khác nhau, nhưng về nguyên tắc cơ bản đều giống nhau.

Máy nén tủ lạnh gia đình chủ yếu là loại máy nén pittông 1 hoặc 2 xilanh. Ngoài ra còn máy nén rôto nhưng chủ yếu sử dụng trong máy điều hoà nhiệt độ, hiếm thấy trong tủ lạnh gia đình.

***4.1.4. Nguyên lý làm việc***

Máy nén pittông dùng cơ cấu tay quay thanh truyền biến chuyển động quay của động cơ điện thành chuyển động tịnh tiến qua lại của pittông. Quá trình hút và nén thực hiện nhờ sự thay đổi thể tích của khoảng giữa pittông và xilanh.

Hình 4.4 là sơ đồ máy nén pittông có cơ cấu tay quay thanh truyền.



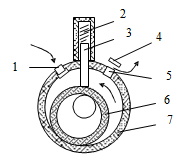
**Hình 4.4. Sơ đồ cơ cấu tay quay thanh truyền.**

Máy nén pittông làm việc như sau: Pittông chuyển động lên xuống trong xilanh. Khi pittông di chuyển từ trên xuống dưới, áp suất trong khoang hút giảm, clapê hút tự động mở ra do chênh lệch áp suất, máy nén thực hiện quá trình hút. Khi pittông đạt điểm chết dưới, quá trình hút kết thúc, pittông đổi hướng chuyển động lên trên thực hiện quá trình nén. Khi áp suất trong xilanh cao hơn áp suất trong khoang đẩy, clapê đẩy tự động mở ra cho môi chất đi vào khoang đẩy. Quá trình đẩy hơi môi chất kết thúc khi xilanh đạt điểm chết trên. Quá trình hút và nén lại lặp lại. Với tủ lạnh dùng môi chất R12, nhiệt độ sau khi ra khỏi máy nén khoảng trên 800C.

Ưu điểm của máy nén kiểu pittông là công nghệ gia công đơn giản, dễ bôi trơn, có thể đạt tỉ số nén pittông n = Pk/P0 ≈ 10 với một cấp nén, trong đó Pk là áp suất trên dàn ngưng, P0 là áp suất sau ống mao dẫn (dàn bay hơi)

Nhược điểm của máy nén pittông là có nhiều chi tiết và cặp ma sát nên dễ bị mài mòn.

Máy nén pittông ứng dụng rộng rãi trong tủ lạnh gia đình và cả máy lạnh có công suất lớn.



**Hình 4.5. Máy nén rotor lăn.**

1 – Cửa hút.

2 - Lò xo nén.

3 - Tấm trượt.

4 - Clapê đẩy.

5 - Cửa đẩy.

6 – Rotor lăn.

7- Xi lanh.

Máy nén rotor lăn có cấu tạo như ở hình 4.5. Xilanh 7 hình trụ đứng im, rôto lệch tâm 6 lăn trên bề mặt xilanh. Ngăn cách giữa khoang hút và khoang đẩy là tấm trượt 3. Khi pittông lăn trên xilanh luôn luôn tồn tại hai khoang khoang hút có thể tích lớn dần và khoang nén có thể tích nhỏ dần. Có một thời điểm khi điểm cao của rotor nằm trên tấm trượt 3 khoang nén bằng không và khoang hút đạt cực đại. Khi pittông lăn qua clapê hút lại xuất hiện hai khoang hút và nén.

Ngoài loại rotor lăn ra còn loại máy nén rôto tấm trượt (không giới thiệu ở đây).

Pittông lăn qua clapê hút lại xuất hiện hai khoang hút và nén.

Loại máy nén rôto lăn và rôto tấm trượt có ưu điểm là đơn giản, ít chi tiết, nhược điểm là công nghệ gia công khó, bôi trơn cũng khó khăn. Chúng được sử dụng rộng rãi trong các loại máy điều hoà nhiệt độ cửa sổ. Vì stator của động cơ gắn liền với vỏ ngoài của lốc nên khó quấn lại động cơ khi bị cháy.

**5. Một số chỉ tiêu của tủ lạnh gia đình.**

Để đánh giá chất lượng của một tủ lạnh, người ta đưa ra một số chỉ tiêu đặc trưng sau đây:

***5.1. Dung tích chung của tủ lạnh:***

Dung tích chung của tủ lạnh là thể tích giới hạn bởi các vách bên trong của tủ khi đóng cửa và lấy hết những bộ phận tháo rời bên trong. Dung tích này do nhà chế tạo quy định. Với tủ lạnh gia đình, dung tích chung từ 40 ÷ 350 lít.

***5.2. Dung tích có ích:***

Nếu lấy dung tích chung trừ đi thể tích của các bộ phận đặt trong tủ để làm khung, giá đỡ sản phẩm bảo quản, ta được dung tích có ích. Để đặc trưng cho dung tích có ích, người ta dùng hệ số sử dụng thể tích có ích, kí hiệu là v, đó là tỉ số giữa dung tích có ích và dung tích chung:

V=

Trong đó: Vi - dung tích có ích

Vch - dung tích chung.

Hệ số này dao động trong khoảng 0,8 ÷ 0,93.

***5.3. Kích thước và thể tích giới hạn:***

Bao gồm dung tích chung cộng với chỗ đặt máy, thể tích của vỏ và của chất cách nhiệt. Thể tích đặt máy chiếm khoảng 15 ÷ 25%, thể tích vỏ và chất cách nhiệt chiếm khoảng 20 ÷ 25% tổng thể tích giới hạn của tủ. Các dung tích chung, thể tích đặt máy, thể tích vỏ và cách nhiệt tạo thành kích thước và thể tích giới hạn của tủ lạnh.

***5.4. Dung tích của ngăn nhiệt độ thấp:***

Đây cũng là chỉ tiêu quan trọng của tủ lạnh. Trị số dung tích ngăn nhiệt độ thấp phụ thuộc vào dung tích chung của tủ lạnh. Để so sánh các tủ lạnh với nhau người ta đưa ra đại lượng dung tích ngăn nhiệt độ thấp tương đối, đó là tỉ số giữa dung tích ngăn nhiệt độ thấp và dung tích chung của tủ lạnh.

V% =

Trong đó: Vt - dung tích ngăn nhiệt độ thấp của tủ lạnh

Vch - dung tích chung của tủ lạnh.

***5.5. Khối lượng của tủ lạnh:***

Khối lượng của tủ lạnh phụ thuộc vào chất lượng vật liệu cách nhiệt, chất lượng vật liệu chế tạo các chi tiết, điện, điện, loại tủ, lớp tôn và lớp nhựa làm vỏ tủ. Để so sánh các tủ lạnh với nhau, người ta dùng khối lượng riêng của tủ lạnh, đó chính là tỉ số giữa khối lượng tủ với dung tích chung của tủ.

V2 =

Về nguyên tắc, v2 càng bé càng tốt. Tỉ số này phụ thuộc vào nước sản xuất, có thể dao động trong khoảng 0,25 ÷ 0,44 kg/lít.

***5.6. Nhiệt độ trong tủ lạnh:***

Tuỳ thuộc vào nhà chế tạo, tủ lạnh có 3 cấp nhiệt độ của ngăn lạnh: -60 C, -120 C và -180C. Đây là nhiệt độ được quy định trong điều kiện tiêu chuẩn. Nhiệt độ trong ngăn lạnh có thể thay đổi bằng cách điều chỉnh hộp số ngăn lạnh, ngoài ra còn phụ thuộc vào nhiệt độ không khí môi trường xung quanh.

Nhiệt độ phía dưới ngăn lạnh phụ thuộc vào nhiệt độ ngăn lạnh và mức đối lưu không khí trong tủ.

***5.7. Hệ số thời gian làm việc:***

Tủ lạnh làm việc theo chu kì, máy nén có khoảng thời gian làm việc và thời gian ngừng. Tổng thời gian trong một chu kì khoảng 8 ÷ 12 phút. Nếu tính trong một giờ, khoảng 5 ÷ 8 chu kì trong một giờ.

Nếu gọi tlv là thời gian làm việc trong một chu kì, t∑ là tổng thời gian cả chu kì (bao gồm thời gian làm việc tlv và thời gian ngừng tn) thì hệ số thời gian làm việc bằng:

B =

Hệ số thời gian làm việc phụ thuộc vào chế độ nhiệt trong ngăn lạnh và phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường xung quanh. Hệ số b càng bé chất lượng tủ lạnh càng tốt.

***5.8. Tiêu hao điện năng:***

Điện năng tiêu hao chủ yếu là do động cơ điện kéo máy nén. Năng lượng tiêu hao không cố định, nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố: nhiệt độ trong ngăn lạnh, hệ số thời gian làm việc và nhiệt độ không khí xung quanh. Điện trở xả đá... cũng góp phần tiêu hao điện năng.

Ngoài các chỉ tiêu cơ bản trên, khi xem xét tủ lạnh còn chú ý đến một số chỉ tiêu khác như: hình dáng, độ thẩm mỹ, độ khép kín, màu sắc, tiếng ồn gây ra từ máy nén...

**6. Dàn ngưng.**

***6.1. Định nghĩa:***

Dàn ngưng là thiết bị trao đổi nhiệt giữa một bên là môi chất lạnh ngưng tụ và một bên là môi trường làm mát là nước hoặc không khí.Dàn ngưng của hệ thống lạnh có nhiệm vụ thải nhiệt của môi chất ra ngoài môi trường xung quanh. Lượng nhiệt thải qua dàn ngưng đúng bằng nhiệt lượng mà dàn bay hơi thu ở trong tủ (để làm lạnh) cộng với điện năng tiêu tốn cho máy nén. Trong quá trình thải nhiệt, môi chất lạnh từ dạng hơi biến thành dạng lỏng áp suất cao, áp suất này phụ thuộc vào môi trường xung quanh. Nếu nhiệt độ môi trường xung quanh cao thì áp suất môi chất ở dàn ngung càng cao. Ở nước ta nhiệt độ không khí dao động trong khoảng 8 ÷ 400 C, áp suất dàn ngưng nằm trong khoảng 7 ÷ 10 at.

***6.2. Phân loại:***

Có thể phân loại dàn ngưng theo cấu tạo và môi trường làm mát:

Bình ngưng làm mát bằng nước: môi trường làm mát là nước.

Dàn ngưng không khí đối lưu tự nhiên (không có quạt) và đối lưu cưỡng bức (có quạt): môi trường làm mát bằng không khí.

Dàn ngưng tưới (còn gọi là thiết bị ngưng tụ bay hơi nước): môi trường làm mát kết hợp nước và không khí.

Tủ lạnh gia đình đa số có dàn ngưng không khí đối lưu tự nhiên. Một số ít tủ lạnh gia đình và tủ lạnh thương nghiệp có dàn ngưng không khí cưỡng bức.

***6.3. Yêu cầu đối với dàn ngưng:***

Dàn ngưng phải có khả năng toả nhiệt phù hợp với năng suất lạnh của máy nén trong điều kiện làm việc đã cho:

Bề mặt trao đổi nhiệt phải đủ và tốt.

Sự tiếp xúc giữa cánh tản nhiệt và ống phải tốt.

Chịu được áp suất và nhiệt độ cao, không bị ăn mòn;

Tuần hoàn không khí phải tốt;

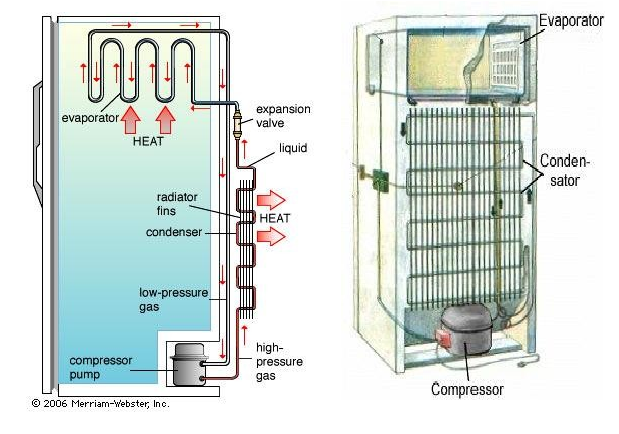
Công nghệ chế tạo đơn giản, bảo dưỡng và sửa chữa dễ dàng, giá thành hạ.

***6.4. Vị trí lắp đặt:***

Dàn ngưng tủ lạnh đầu vào được lắp vào đầu đẩy của máy nén, đầu kia (đầu môi chất lỏng ra) được lắp vào phin sấy lọc trước khi nối với ống mao.

Dàn ngưng được bố trí sau tủ lạnh (hình 4.6), một số còn thêm một phần đặt dưới đáy tủ.

Dàn ngưng được bố trí sao cho việc đối lưu không khí là tốt nhất để tủ thải nhiệt được dễ dàng.



**Hình 4.6. Vị trí lắp đặt dàn ngưng.**

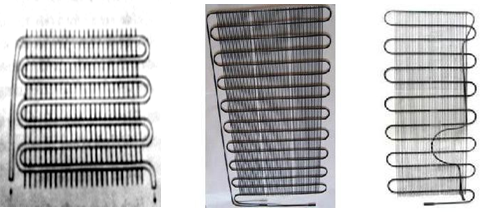
***6.5 Cấu tạo của dàn ngưng:***

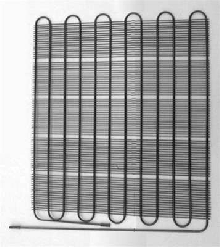
Dàn ngưng của tủ lạnh hấp thụ thường làm bằng ống thép lớn có 1, 2 vòng xoắn, cánh tản nhiệt bằng thép tấm hình vuông hoặc tròn.

Dàn ngưng của tủ lạnh nén hơi có dạng cấu tạo như ở hành 4.7

Dàn ngưng của tủ lạnh nén hơi gồm ống thép có đường kính cỡ Φ5 với cánh tản nhiệt làm bằng dây thép cỡ Φ1,2 ÷ 2. Môi chất đi từ trên xuống, không khí đối lưu tự nhiên đi từ dưới dàn ngưng lên, thực hiện trao đổi nhiệt ngược dòng.

Dàn ống của dàn ngưng có thể bố trí nằm ngang (hình 4.7), cũng có thể bố trí thẳng đứng (hình 4.8). Khi ống bố trí thẳng đứng, đầu ra của môi chất lạnh lỏng ở xa đầu lốc nên không bị nhiệt thải từ đầu lốc làm cho nóng lên, đây là ưu điểm cơ bản so với dàn ống nằm ngang.

****

**Hình 4.7. Cấu tạo một số loại dàn ngưng tủ lạnh.**

**Hình 4.8. Dàn ngư ống thẳng đứng cánh tản nhiệt nằng dây thép.**

Các ngưng nói chung có cánh tản nhiệt bằng dây thép vì công nghệ chế tạo dễ dàng, bảo dưỡng và sửa chữa thuận lợi. Tuy nhiên cũng có dàn ngưng có cánh tản nhiệt dạng tấm liền hoặc có dập các khe hở để tạo đối lưu không khí tốt hơn.

Ngoài các loại dàn ngưng bằng các dàn ống thép còn có các loại dàn ngưng bằng nhôm tấm. Các dàn ngưng này được tạo từ hai lá nhôm dày 1,5 mm, cán dính vào nhau, ở giữa có các rãnh cho môi chất lưu thông thay cho các ống. Khoảng giữa các rãnh có dập các khe gió để nâng cao khả năng đối lưu không khí qua dàn.

Do hệ số truyền nhiệt của lá nhôm lớn và do tạo được bề mặt trao đổi nhiệt lớn nên loại dàn ngưng này gọn nhẹ hơn các loại dàn ngưng khác.

Hiện nay các dàn ngưng thường được bố trí bên trong vỏ tủ phía sau hoặc cả hai bên sườn nên không thể nhìn thấy dàn ngưng. Khi đặt dàn ngưng nên đặt nghiêng 50 so với vị trí thẳng đứng để tránh hiện tượng dòng không khí nóng ở ống phía dưới bao bọc ống phía trên.

***6.6. Các hư hỏng và cách khắc phục:***

Dàn ngưng thường có những hư hỏng và trục trặc sau:

Dàn bị rò rỉ. Dàn ngưng thường được chế tạo bằng ống thép hoặc ống đồng dầy, nhiệt độ làm việc lớn hơn môi trường nên ít bị han gỉ do đọng nước, bám bẩn, trừ các loại dàn đặt dưới đáy tủ của các tủ có xả đá tự động. Khi dàn ngưng bị rò rỉ, hệ thống lạnh bị mất gaz rất nhanh vì áp suất dàn cao. Khi tủ kém lạnh, có thể quan sát dàn từ ống đẩy của lốc đến phin lọc sấy. Chỗ thủng bao giờ cũng có vết dầu loang. Có thể dùng bọt xà phòng để thử và thử vào lúc lốc đang chạy là tốt nhất vì khi đó áp suất dàn cao. Nếu dàn thủng phải hàn lại bằng que hàn bạc hoặc hàn hơi.

Dàn ngưng tụ bị nóng quá bình thường. Mỗi dàn ngưng phải có năng suất toả nhiệt phù hợp với năng suất lạnh của máy. Năng suất toả nhiệt phụ thuộc vào nhiều yếu tố cần được đảm bảo:

Diện tích dàn phải đủ, nhất là trong trường hợp dựng máy kém, máy đá, thay dàn hoặc thay lốc... Diện tích thiếu dàn sẽ quá nóng.

Bề mặt dàn phải sạch sẽ.

Phải đảm bảo sự tuần hoàn không khí làm mát tốt. Nếu đặt tủ ở một góc nhà ít thoáng, chung quanh lại có vật cản không khí lưu thông, dàn sẽ rất nóng.

Dàn nóng quá mức chứng tỏ nhiệt độ ngưng tụ tăng cao, áp suất cao, nhiệt độ lốc cao sẽ dẫn đến quá tải cháy lốc.

**7. Dàn bay hơi.**

***7.1. Định nghĩa, nhiệm vụ:***

Dàn bay hơi là thiết bị trao đổi nhiệt giữa một bên là môi chất lạnh sôi và một bên là môi trường cần làm lạnh như không khí, nước hoặc sản phẩm cần bảo quản lạnh.

Dàn bay hơi có nhiệm vụ thu nhiệt của môi trường cần làm lạnh cấp cho môi chất lạnh sôi ở nhiệt độ thấp để tạo ra và duy trì môi trường lạnh có nhiệt độ thấp. Thường nhiệt độ sôi của môi chất trong dàn bay hơi từ - 200C đến -150C tương ứng với áp suất 1,5at đến 1,9 at. Sự trao đổi nhiệt giữa không khí trong tủ lạnh và dàn bay hơi có thể do đối lưu tự nhiên hoặc đối lưu cưỡng bức (dùng quạt khuấy không khí). Phần lớn các tủ lạnh dùng đối lưu tự nhiên.

***7.2. Phân loại:***

Có thể phân loại theo cấu tạo và môi trường làm lạnh:

Môi trường làm lạnh là không khí đối lưu tự nhiên hoặc cưỡng bức gọi là dàn lạnh hoặc dàn bay hơi.

Môi trường làm lạnh là nước, nước muối hoặc chất lỏng có thể là dàn lạnh nước hoặc bình bay hơi làm lạnh nước.

Môi trường làm lạnh là sản phẩm có thể là dàn lạnh tiếp xúc.

Trong tủ lạnh gia đình và tủ lạnh thương nghiệp phần lớn là loại dàn lạnh không khí đối lưu tự nhiên và cưỡng bức. Các máy điều hoà nhiệt độ cửa sổ và cục bộ thường sử dụng các dàn bay hơi đối lưu không khí cưỡng bức. Các máy điều hoà trung tâm hay sử dụng các bình bay hơi làm lạnh nước.

***7.3. Yêu cầu đối với dàn bay hơi:***

Dàn bay hơi phải đảm bảo khả năng thu nhiệt của môi trường phù hợp với năng suất lạnh của máy ở điều kiện làm việc theo thiết kế.

Bề mặt trao đổi nhiệt phải đủ.

Tiếp xúc giữa sản phẩm bảo quản với dàn phải tốt.

Tuần hoàn không khí tốt.

Chịu được áp suất máy nén.

Không bị ăn mòn do môi chất và không khí xung quanh.

Dễ chế tạo, bảo dưỡng và sửa chữa thuận lợi.

***7.4. Vị trí lắp đặt dàn bay hơi:***

Dàn bay hơi được lắp sau ống mao hoặc van tiết lưu (theo chiều chuyển động của môi chất lạnh) và trước máy nén trong hệ thống lạnh.

Trong tủ lạnh, dàn bay hơi được lắp ở phía trên bên trong tủ (hình 4.2) và được sử dụng như một ngăn bảo quản lạnh đông thực phẩm và để làm nước đá.

***7.5. Cấu tạo dàn bay hơi:***

Hình 4.9 là sơ đồ cấu tạo dàn bay hơi. Trong tủ lạnh gia đình đại bộ phận dàn bay hơi là kiểu tấm có bố trí các rãnh cho môi chất lạnh tuần hoàn. Không khí bên ngoài đối lưu tự nhiên, vật liệu là thép không gỉ hoặc nhôm. Nếu bằng nhôm hoặc vật liệu dễ ăn mòn người ta phải phủ một lớp bảo vệ không ảnh hưởng đến chất lượng thực phẩm bảo quản.

Dàn bay hơi kiểu tấm bằng nhôm cũng được chế tạo giống như dàn ngưng kiểu tấm bằng nhôm. Nhôm tấm dày 3 ÷ 4 mm được làm sạch bề mặt một cách hết sức cẩn thận và trên một tấm người ta dùng thuốc màu vẽ hình các rãnh môi chất theo tính toán. Màu vẽ chống được sự khuếch tán của nhôm vào nhau khi cán. Sau khi gia công, hai tấm được chồng lên nhau và cho vào máy cán. Do áp suất cán rất lớn, hai tấm nhôm dính liền lại trừ các rãnh đã vẽ bằng thuốc mầu. Người ta đặt tấm nhôm đã cán vào khuôn và bơm vào rãnh chất lỏng có áp suất lớn (80 ÷ 100 at), rãnh sẽ nở ra có hình dáng và chiều cao theo yêu cầu.



**Hình 4.9. Các dạng dàn bay hơi.**

Dàn bay hơi bằng tấm nhôm ngày nay được sử dụng rộng rãi vì có nhiều ưu điểm: Công nghệ chế tạo dễ dàng, giá thành rẻ, hệ số truyền nhiệt lớn nên gọn nhẹ. Việc bố trí các rãnh môi chất rất dễ dàng và đa dạng. Dàn bay hơi bằng tấm nhôm cho khả năng tăng dung tích của ngăn đông và dễ dàng bố trí dàn trong tủ lạnh.

Nhược điểm của dàn nhôm là dễ han gỉ nên cần bảo vệ cẩn thận chống han gỉ, cần phải xử lý tránh oxy hoá anôt, đặc biệt là các mối nối đồng - nhôm giữa dàn bay hơi với ống mao cũng như với ống hút máy nén. Cần bảo vệ đầu nối không bị thấm ướt để chống ăn mòn điện phân, phá huỷ phần nhôm. Để bảo vệ đầu nối phải chống ẩm bằng cách bọc những lớp nilon mỏng hoặc nhựa quanh đầu nối. Việc hàn nhôm cũng khó khăn hơn hàn đồng vì cho đến khi nóng chảy nhôm không hay đổi màu sắc. Hơn nữa, khi dàn nhôm bị hàn lại, lớp phủ bảo vệ coi như bị phá huỷ. Nhôm bị mêtanol ăn mòn nên không dùng mêtanol để chống ẩm được.

Dàn bay hơi bằng thép không gỉ có công nghệ gia công khác hẳn. Các tấm thép không gỉ được dập rãnh trước sau đó ghép vào nhau và hàn kín chung quanh, chỉ chừa hai lỗ để nối ống mao và ống hút. Ở giữa người ta hàn chấm từng đoạn, vì giữa các rãnh không yêu cầu kín hoàn toàn.

Cũng có loại dàn bay hơi làm bằng ống đồng hoặc ống nhôm có bố trí cánh, nhưng loại này ít sử dụng.

***7.6. Một số hư hỏng và cách khắc phục:***

Dàn bay hưoi bị thủng, xì. Phát hiện chỗ thủng, xì bằng cách tìm vết dầu loang, bằng xà phòng (khi tủ không chạy) hoặc phải tháo dàn ra để bơm khí đến 10 ÷ 12at và nhúng vào bể nước.

Nguyên nhân thủng, xì có thể do dùng các vật sắc như dao, tuốc nơ vit để lấy đá và thực phẩm đông lạnh trên dàn, do dàn bị han gỉ từ bên ngoài hoặc từ bên trong.

Có hai phương pháp khắc phục: dùng keo êpôxi hai thành phần phủ lên chỗ bị thủng hoặc hàn lại bằng hàn hơi. Khi dùng keo êpôxi phải đánh sạch bề mặt, hoà trộn cẩn thận hai thành phần keo rồi phủ lên vị trí thủng, sau đó có thể kiểm tra bằng khí nén. Phương pháp dùng keo đơn giản, không làm hỏng lớp phủ bảo vệ của các vị trí xung quanh. Phương pháp hàn có độ bền cao nhưng ngọn lửa hàn làm cháy lớp bảo vệ bề mặt trên dàn nhôm, gây nội lực do dãn nở nhiệt không đều, dễ làm dàn thủng lại.

Dàn bay hơi bị mục. Khi dàn thủng nhiều chỗ (trên 5 lỗ) có thể coi là dàn đã mục, cần phải thay dàn mới.

**8. Bộ phận tiết lưu.**

***8.1. Nhiệm vụ:***

Bộ phận tiết lưu có nhiệm vụ sau:

Hạ áp suất của dòng môi chất lỏng từ áp suất ngưng tụ ở dàn ngưng tụ xuống áp suất thấp ở dàn bay hơi tương ứng với nhiệt độ sôi cần thiết.

Cung cấp và điều chỉnh đủ lượng môi chất lỏng cho dàn bay hơi, phù hợp với tải nhiệt của dàn.

Duy trì áp suất bay hơi ổn định và sự chên lệch áp suất giữa dàn bay hơi và dàn ngưng tụ.

***8.2. Vị trí lắp đặt:***

Bộ phận tiết lưu được bố trí giữa dàn bay hơi và dàn ngưng tụ nhưng nếu có phin lọc, phin sấy, van điện từ thì thứ tự các thiết bị theo chiều chuyển động môi chất như sau: dàn ngưng, phin lọc, phin sấy, van điện từ, thiết bị tiết lưu, dàn bay hơi.

Trong hệ thống lạnh, thiết bị tiết lưu có thể đặt ở ngoài hoặc trong phòng lạnh. Đặt ngoài phòng lạnh công việc bảo dưỡng, sửa chữa dễ dàng hơn.

***8.3. Phân loại:***

Có ba loại thiết bị tiết lưu chính thường được sử dụng trong hệ thống lạnh:

Van tiết lưu điều chỉnh bằng tay.

Van tiết lưu tự động nhờ sự quá nhiệt hơi hút về máy nén, gọi tắt là van tiết lưu nhiệt, thường được sử dụng trong các hệ thống lạnh lớn và trung bình. Van tiết lưu nhiệt cũng sử dụng cho cả các hệ thống lạnh nhỏ như một số tủ lạnh thương nghiệp và máy điều hoà nhiệt độ.

Ống mao (còn gọi là ống kapilê, cáp phun) là dạng thiết bị tiết lưu cố định.

Tủ lạnh gia đình hầu như chỉ sử dụng ống mao. Ống mao còn được sử dụng cho máy điều hoà cửa sổ, máy hút ẩm nhỏ...

**9. Ống mao.**

***9.1. Sự làm việc và yêu cầu của ống mao:***

Ống mao dùng để hạ áp suất của dòng môi chất lỏng lạnh từ áp suất ngưng tụ ở dàn ngưng xuống áp suất thấp ở dàn bay hơi tương ứng với nhiệt độ sôi cần thiết.

Yêu cầu ống mao là: cung cấp và điều chỉnh đủ lượng môi chất lỏng cho dàn bay hơi, phù hợp với tải nhiệt của dàn bay hơi; duy trì áp suất bay hơi ổn định và sự chênh lệch áp suất giữa dàn bay hơi và dàn ngưng tụ.

***9.2. Vị trí lắp đặt:***

Nếu có phin lọc, thứ tự lắp đặt các thiết bị theo chiều chuyển động của môi chất như sau: dàn ngưng, phin lọc, ống mao, dàn bay hơi.

***9.3. Cấu tạo ống mao:***

Ống mao hay còn gọi là ống capilê có cấu tạo đơn giản, là đoạn ống có đường kính rất nhỏ, từ 0,5 ÷ 2 mm và chiều dài từ 0,5 đến 5 m, được đặt trên đoạn giữa dàn ngưng tụ và dàn bay hơi (hình 4.10).

Ống mao đóng vai trò như một van tiết lưu, khi chất lỏng đi qua nó, áp suất và nhiệt độ môi chất giảm xuống

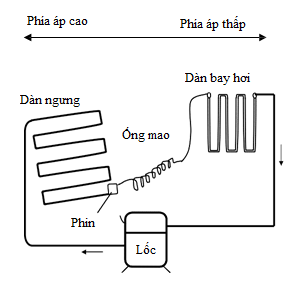
Kích thước, thông lượng của ống mao phải đảm bảo ứng với một chế độ làm lạnh nhất định cần phải đưa vào dàn lạnh một lượng môi chất nhất định. Lượng môi chất này phải phù hợp với năng suất lạnh của máy nén và phù hợp với lưu lượng chảy qua ống mao ở điều kiện làm việc đó.

Khi cần phải thay ống mao, không tuỳ tiện thay bất kì ống mao nào với kích thước dài, ngắn tuỳ ý vì ống mao không thể điều chỉnh được.

Ống mao có những ưu, nhược điểm sau:

Ưu điểm: đơn giản, không có chi tiết chuyển động nên làm việc đảm bảo, độ tin cậy cao, không cần bình chứa. Sau khi máy nén ngừng làm việc vài phút, áp suất sẽ cân bằng giữa đầu đẩy và đầu hút nên động cơ điện khởi động dễ dàng.

Nhược điểm: dễ tắc bẩn, tắc ẩm, khó xác định độ dài ống, không tự điều chỉnh được theo các chế độ làm việc khác nhau, cho nên chỉ sử dụng cho các hệ thống lạnh có công suất nhỏ.



**Hình 4.10. Vị trí ống mao trong tủ lạnh.**

**10. Phin sấy, phin lọc và các thiết bị phụ trợ khác.**

***10.1. Phin sấy:***

Phin sấy là thiết bị lắp vào hệ thống lạnh để hút ẩm (hơi nước) còn sót lại trong vòng tuần hoàn của môi chất lạnh.

Ẩm là kẻ thù nguy hiểm nhất của hệ thống lạnh. Khi lắp ráp hoặc sau khi sửa chữa, dù cẩn thận đến đâu, trong hệ thống lạnh vẫn còn sót lại một chút hơi ẩm. Hơi ẩm trong tủ lạnh không những gây ra tắc ẩm mà còn kết hợp với dầu bôi trơn và môi chất tạo ra khí không ngưng, tạo ra axit ăn mòn các chi tiết.

Ở cửa thoát của van tiết lưu hoặc ống mao, khi áp suất đột ngột giảm xuống P0 thì nhiệt độ cũng đột ngột giảm xuống t0 (dưới 0), hơi ẩm sẽ đông thành đá bịt kín lối thoát của môi chất lạnh, làm cho hệ thống mất lạnh hoàn toàn. Hiện tượng trên gọi là tắc ẩm. ở tủ lạnh gia đình, chỉ 15 mg ẩm cũng đủ gây tắc ẩm hoàn toàn.

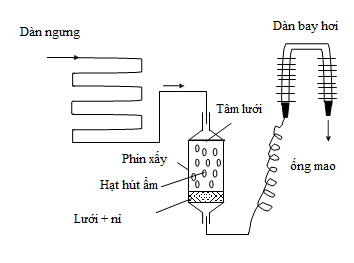
Phin sấy gồm một vỏ hình trụ bằng đồng hoặc thép, bên trong có lưới chặn, có thể thêm lớp nỉ hoặc dạ, giữa là các hạt hoá chất có khả năng hút ẩm như silicagel hoặc zeôlit (hình 4.11). Vì phin sấy bao giờ cũng có lưới chặn nên nó làm nhiệm vụ của cả phin lọc. Phin sấy được lắp cho tất cả các hệ thống lạnh có nhiệt độ bay hơi dưới 00C. Chúng được lắp ở cuối dàn ngưng, trước bộ phận tiết lưu hoặc cuối dàn bay hơi trước khi về máy nén.

Chú ý: Tuyệt đối không được tiêm cồn mêtanol vào hệ thống lạnh để chống tắc ẩm vì cồn mêtanol ăn mòn dàn nhôm và phá huỷ sơn cách điện dây quấn động cơ, tạo axit ăn mòn chi tiết khác.

***10.2. Phin lọc:***

Phin lọc dùng để lọc bụi cơ học ra khỏi vòng tuần hoàn môi chất lạnh như cát, bụi, xỉ , vẩy hàn, mạt sắt, kim loại... tránh tắc bẩn và tránh hỏng hóc máy nén cùng các chi tiết chuyển động.

Phin lọc gồm vỏ hình trụ, bên trong có bố trí lưới lọc hoặc một khối gồm kim loại có khả năng lọc bụi (hình 4.12). Phin lọc thường sử dụng cho các hệ thống lạnh có nhiệt độ bay hơi lớn hơn 00Cnhư các máy điều hoà nhiệt độ. Khi nhiệt độ bay hơi nhỏ hơn 00C thường dùng phin kết hợp sấy lọc.



**Hình 4.11. Cấu tạo phin sấy và vị trí phi sấy trong hệ thống lạnh.**

***10.3. Bình chứa:***

Các hệ thống lạnh dùng ống mao không có bình chứa, nhưng các hệ thống lạnh dùng van tiết lưu bao giờ cũng có bình chứa và một số thiết bị phụ khác.

***10.4. Chất chống đông:***

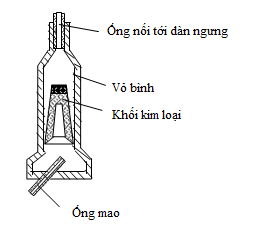
Để tránh hiện tượng đông đá làm tắc ống mao người ta dùng một số chất chống đông, phổ biến nhất là dùng rượu mêtyl (CH3OH), bằng cách cho vào hệ thống khoảng 1 ÷ 2% rượu mêtyl so với lượng môi chất có trong hệ thống lạnh đã được khử ẩm.

Rượu mêtyl rất độc, dễ bay hơi nên sử dụng phải hết sức cẩn thận.

Rượu mêtyl đưa vào hệ thống lạnh không có khả năng hút ẩm ra khỏi tủ lạnh mà chỉ có tác dụng hoà tan với nước làm giảm nhiệt độ đông thành đá của nước. Như vậy khi cho rượu mêtyl vào, hơi ẩm vẫn hoàn toàn có trong hệ thống.

Rượu mêtyl nguyên chất có tác dụng ăn mòn phần lớn kim loại. Trong môi trường nước, dầu, frêôn, rượu mêtyl cũng có tác dụng ăn mòn kim loại nhất định, nhưng không đáng kể. Chỉ có nhôm, khi tác dụng với rượu mêtyl sẽ tạo thành mêtylát nhôm, do đó trong tủ lạnh có dàn nhôm thì không cho rượu mêtyl vào làm chất chống đông.

Nói chung trong tủ lạnh người ta ít dùng chất chống đông. Dù trong tủ lạnh có thiết bị hút ẩm, phin lọc hay chất chống đông, khi lắp ráp, sửa chữa các bộ phận của tủ lạnh cũng cần hết sức giữ sạch sẽ và làm khô kể cả dầu bôi trơn và môi chất làm lạnh trước khi nạp vào tủ.

******

**Hình 4.12 . Cấu tạo phin lọc.**

**11. Động cơ điện.**

Động cơ truyền động cho máy nén trong tủ lạnh thường là động cơ điện. Động cơ điện này và máy nén được đặt trong một vỏ chung gọi là lốc (blốc) của tủ lạnh.

Yêu cầu đối với động cơ điện: vật liệu cách điện của dây quấn và vật liệu phụ không phản ứng hoá học với môi chất frêôn R12, với dầu bôi trơn vì trong quá trình làm việc động cơ được ngâm trong môi chất và dầu.

Cách điện của dây quấn động cơ phải chịu được nhiệt độ cao, khi động cơ, máy nén làm việc nhiệt độ có thể lên đến 1000C. Các dây emay bình thường không chịu được nhiệt độ này.

Động cơ cần có kết cấu gọn, đơn giản, độ bền cao, tuổi thọ động cơ từ 15 ÷ 20 năm, động cơ phải thích ứng với các chế độ làm việc khác nhau của máy nén. Điện áp làm việc của động cơ phù hợp với điện áp lưới điện, có mômen mở máy đủ lớn, dòng điện khởi động không quá lớn.

Động cơ dùng cho tủ lạnh gia đình là động cơ điện không đồng bộ một pha rôto lồng sóc. Phần tĩnh có hai cuộn dây: cuộn làm việc và cuộn khởi động. Cuộn làm việc của tất cả các động cơ tủ lạnh quấn giống nhau và làm việc lâu dài ở điện áp định mức lưới điện. Cuộn khởi động có hai loại: loại thứ nhất dùng điện trở phụ mắc nối tiếp với cuộn khởi động để tạo mômen mở máy. Thực tế chỉ cần tính toán sao cho bản thân dây quấn khởi động có điện trở tương đối lớn là được. Sau khi khởi động động cơ xong, dây quấn khởi động được cắt ra khỏi lưới điện. Mômen mở máy ở trường hợp này tương đối nhỏ.

Loại thứ hai dùng tụ điện mắc nối tiếp với cuộn khởi động, sau khi khởi động xong cắt tụ và cuộn dây khởi động ra khỏi lưới điện. Mômen mở máy khi dùng tụ lớn hơn so với khi dùng điện trở phụ.

Để tận dụng cuộn dây khởi động, tăng công suất động cơ một pha, sau khi khởi động xong không cắt tụ điện ra khỏi lưới, tụ điện trong trường hợp này vừa có nhiệm vụ tạo mômen khởi động vừa tăng cường thêm sự làm việc, do đó tụ điện được gọi là tụ làm việc.

Để nâng cao mômen mở máy người ta mắc song song với tụ làm việc một tụ khởi động, sau khi khởi động xong, tụ khởi động được cắt ra khỏi lưới điện. Nguồn điện cấp cho động cơ là nguồn xoay chiều nên các tụ điện sử dụng phải là tụ dầu.

**12. Thiết bị điều chỉnh nhiệt độ (Rơle nhiệt - thermostat).**

Đối với tủ lạnh gia đình, độ chính xác nhiệt độ trong tủ không yêu cầu cao, có thể dao động trong khoảng từ 2 ÷ 50C. Tuy nhiên yêu cầu thiết bị điều chỉnh nhiệt độ phải đơn giản, làm việc chắc chắn, tin cậy, giá thành hạ.

Thiết bị điều chỉnh nhiệt độ có nhiệm vụ điều chỉnh khống chế và duy trì nhiệt độ cần thiết trong buồng lạnh, ngăn đông hoặc nhiệt độ trong phòng.

Nguyên tắc làm việc của thiết bị điều chỉnh nhiệt độ ở tủ lạnh gia đình và máy điều hoà nhiệt độ là: Rơle đóng, ngắt mạch tự động nhờ tín hiệu nhiệt độ buồng lạnh. Khi đạt nhiệt độ yêu cầu nó ngắt mạch của động cơ, khi nhiệt độ tăng quá mức cho phép nó đóng mạch điện cho hệ thống lạnh làm việc.

***12.1. Nguyên tắc cấu tạo của rơle nhiệt:***

Gồm một đầu cảm nhiệt 1 chứa môi chất dễ bay hơi để lấy tín hiệu nhiệt độ buồng lạnh biến thành tín hiệu áp suất.

Hộp xếp 3 dùng để chuyển tín hiệu áp suất ra độ giãn nở cơ học của hộp xếp, giữa hộp xếp và đầu cảm nhiệt có ống dẫn 5.

Cơ cấu đòn bẩy để biến độ giãn nở cơ học của hộp xếp ra động tác đóng ngắt tiếp điểm 2 một cách dứt khoát.

Hệ thống lò xo 4 và vít điều chỉnh 6 để điều chỉnh nhiệt đôi từ chế độ ít lạnh nhất đến lạnh nhất.

***12.2. Hoạt động:***

Khi nhiệt độ buồng lạnh giảm xuống dưới mức yêu cầu, áp suất trong đầu cảm nhiệt và trong hộp xếp giảm đến mức cơ cấu lật bật xuống dưới ngắt tiếp điểm, máy lạnh ngừng chạy.

Nhiệt độ buồng lạnh dần dần nóng lên, áp suất trong hộp xếp tăng lên, hộp xếp dãn dần lên. Khi nhiệt độ tăng quá mức cho phép cũng là lúc hộp xếp đẩy cơ cấu lật lên phía trên đóng mạch cho máy lạnh hoạt động trở lại.

Để các tiếp điểm đóng và ngắt mạch dứt khoát, người ta bố trí cơ cấu lật hoặc cơ cấu có nam châm vĩnh cửu hút tiếp điểm.

Trong tủ lạnh gia đình, đầu cảm nhiệt được cố định trực tiếp hoặc gián tiếp lên thành dàn bay hơi, chính vì vậy nó phản ứng không theo nhiệt độ buồng lạnh mà theo nhiệt độ của dàn bay hơi. Tuy nhiên nhiệt độ trong ngăn đông lạnh và trong buồng lạnh có thể dự tính được trước.

Trong các tủ lạnh dàn nhôm, để giảm chu kì làm việc của tủ lạnh, đầu cảm nhiệt thường được lắp xa rãnh bay hơi hoặc có một tấm đệm bằng nhựa hoặc ống nhựa dầy 1 ÷ 2 mm ngăn cách với thành dàn.

***12.3. Các hư hỏng thường gặp và phương pháp khắc phục:***

Ống mao dẫn và đầu cảm nhiệt bị xì, trong hệ thống không còn môi chất mất tác dụng cảm nhiệt, hộp xếp bị xẹp và tiếp điểm luôn mở máy lạnh không làm việc.

Bầu cảm nhiệt gắn không đúng vị trí cũng có thể gây ra những trục trặc về độ lạnh. Ở tủ lạnh, bầu cảm nhiệt gắn gần trên thành dàn bay hơi hút về máy nén. Nếu tủ lạnh làm việc quá nhiều chu kì, có thể lót một tấm nhựa giữa đầu cảm và thành dàn để giảm chu kì làm việc của tủ lạnh. Đầu cảm nhiệt gắn lỏng lẻo cũng có thể làm cho độ lạnh trong tủ xuống quá mức cần thiết.

Vít điều chỉnh bị hỏng hoặc không chính xác phải chuyển đến xưởng chuyên môn sửa chữa bằng các thiết bị hiệu chỉnh chuyên dùng.

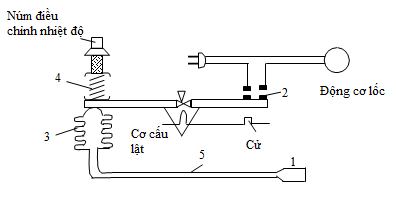
Mặt tiếp điểm bị hỏng:

Liên tục đóng vì bị cháy dính, không ngắt được.

Liên tục mở không đóng được vì kẹt hoặc cháy hỏng tiếp điểm.

Tiếp điểm chập chờn do mặt tiếp xúc bị cháy, rỗ...

Bị chạm vỏ. Với các bộ điều chỉnh nhiệt độ luôn đặt trong phòng lạnh dễ có nguy cơ đọng ẩm làm han gỉ tiếp điểm, chạm vỏ gây nối tắt ra vỏ tủ lạnh. Cần phải tháo ra lau chùi lại cho sạch sẽ, nếu không khắc phục được thì phải thay cái mới.



**Hình 4.13. Nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của rơ le nhiệt độ.**

**II. SỬ DỤNG, BẢO DƯỠNG TỦ LẠNH GIA ĐÌNH.**

**1. Chọn mua tủ lạnh gia đình:**

Tủ lạnh là đồ dùng thiết thực trong sinh hoạt, là đồ gia dụng cao cấp đăt tiền. Khi chọn mua một tủ lạnh cho mình, chúng ta cần lưu ý các điểm sau:

***1.1. Chọn kiểu tủ lạnh:***

Trên thị trường hiện nay có 2 loại: tủ lạnh nén hơi và tủ lạnh hấp thụ; thông thường dùng loại nén hơi tốt hơn vì tiêu thụ điện năng ít, nhiệt độ làm lạnh cao, tính năng làm lạnh tốt, tuổi thọ dài. Tủ lạnh hấp thụ có thể dùng thanh điện nhiệt, làm lạnh bằng cách cấp nhiệt. Có thể dùng hơi than và gas thiên nhiên để làm lạnh. Tủ lạnh này sử dụng ở những nơi không có điện hoặc thiếu điện và hơi đốt lại dồi dào giá rẻ.

***1.2. Chọn dung tích:***

Căn cứ vào mức sống hiện nay trong các gia đình, thông thường mỗi người cần khoảng 20 ÷ 25 lít dung tích, cộng thêm 25 lít phụ trợ. Thí dụ, một gia đình có 4 nhân khẩu thì mua tủ lạnh có dung tích 4 x 25 + 25 = 100 + 25 = 125 lít, tức là mua tủ lạnh có dung tích khoảng từ 125 lít đến 150 lít là vừa. Ngoài ra, còn phải suy tính đến khí hậu từng vùng, ở miền Nam nên mua tủ lạnh to hơn một chút, ở miền Bắc xứ lạnh mua loại tủ lạnh nhỏ hơn.

***1.3. Kiểm tra bề ngoài:***

Bề mặt tủ bằng phẳng bóng nhẵn, lớp sơn đều đặn và chắc bền. Lớp vỏ bên trong tủ thường dùng các vật liệu nhựa, Pôliêtilen cũng phải bóng nhẵn chắc chắn không có vết nứt. Các giá đỡ phải hoàn hảo không biến dạng.

***1.4. Độ kính trong tủ:***

Nếu tủ lạnh không kín, không khí lạnh sẽ thoát ra ngoài, làm cho tủ lạnh mất nhiệt, hiệu quả làm lạnh thấp. Khi gặp khí ẩm của mùa ẩm ướt sẽ đông lại thành các hạt sương làm mọt gỉ tủ lạnh. Phương pháp kiểm tra độ kín của tủ lạnh có thể quan sát bằng mắt, nếu mắt thường cũng phát hiện ra thì chỗ hở tới mức nghiêm trọng. Nếu mắt thường không thấy, lấy một tờ giấy tương đối dai để ở các góc khác nhau song đóng cửa tủ lại và kéo giấy ra xem giấy có bị kẹp chặt không. Nếu kẹp càng chặt tức là cửa đóng càng kín. Ngoài việc kiểm tra độ kín, còn kiểm tra trục quay của cánh cửa có trơn chu linh hoạt hay không, khi mở cửa lực kéo từ 1 đến 7kg là vừa phải.

***1.5. Chọn mức độ làm lạnh:***

Tủ lạnh thuộc thứ hạng cao hay thấp, thường lấy tiêu chuẩn làm lạnh của ngăn đông lạnh đạt đến mức độ nào, được đánh giá và ký hiệu bởi hình \*, số lượng càng nhiều thì mức độ lạnh càng cao.

Tiêu chuẩn của Bộ công nghiệp nhẹ Trung Quốc quy định: Nếu kí hiệu 1 sao \* biểu thị nhiệt độ không cao hơn - 60C, bảo quản thực phẩm đông lạnh khoảng 1 tuần lễ. Nếu kí hiệu là 2 sao \*\* thì nhiệt độ đông lạnh không cao hơn - 150C, thực phẩm đông lạnh bảo quản trong 1 tháng. Nếu kí hiệu 3 sao \*\*\* biểu thị đông lạnh ở nhiệt độ không cao hơn - 180C, thời gian bảo quản thực phẩm là 3 thángThông thường, tủ lạnh gia đình dùng loại tủ 2 sao đến 3 sao là vừa phải. Thực tiễn cho thấy, không phải tủ càng lạnh thì bảo quản thực phẩm càng tốt mà cần đặt ở độ lạnh thích hợp, hơn nữa cấp sao càng nhiều thì giá tủ lạnh càng đắt và lượng tiêu thụ điện càng lớn.

***1.6. Chọn hệ thống xả tuyết:***

Trong tủ lạnh thường có hơi nước tồn đọng trong không khí và toả ra từ thực phẩm để trong tủ. Hơi nước đó gặp lạnh đọng thành lớp sương tuyết trong tủ lạnh, đó là hiện tượng bình thường. Tủ càng lạnh thì độ ẩm càng cao, lớp tuyết đọng càng dày.

Lớp tuyết dày dẫn nhiệt kém, khiến cho hệ thống làm lạnh không thể hút nhiệt của thực phẩm và không khí trong tủ lạnh, do đó hiệu suất làm lạnh của tủ sẽ kém đi, tiêu thụ điện sẽ tăng lên. Vì vậy khi lớp tuyết dày từ 4 ÷ 6 mm là phải xả tuyết. Có thể sử dụng các cách xả tuyết sau:

Xả tuyết thủ công.

Xả tuyết bán thủ công.

Tự động xả tuyết.

***1.7. Kiểm tra tính năng bộ nén và bộ làm lạnh:***

Đầu tiên, để cho tủ lạnh đứng thật thăng bằng. Cắm điện cho tủ hoạt động, nếu tủ lạnh chạy êm tạp âm thấp hơn 45 đề xi ben, khi tủ lạnh đang hoạt động người đứng cạnh tủ 1m không nghe thấy tiếng động. Đồng thời dùng tay sờ lên phía nóc tủ chỉ thấy có độ rung nhè nhẹ. Còn nếu ta dùng mắt mà thấy tủ lạnh rung tức là chất lượng tủ lạnh quá kém.

Kiểm tra tính năng làm lạnh: Trong phòng nhiệt độ 300C, cho tủ lạnh trong trạng thái không chứa đồ, đóng cửa tủ, cho tủ hoạt động 30 phút rồi mở cửa tủ, dùng tay sờ vào bề mặt bộ bốc hơi có cảm giác tay bị đông lạnh, dính và ở trên bộ đông lạnh phải có một lớp tuyết mỏng.

***1.8. Tiêu thụ điện:***

Tủ lạnh là đồ dùng tiêu tốn tương đối nhiều điện trong gia đình, do đó vấn đề tiêu thụ điện của nó cần được quan tâm khi mua. Khi dùng tủ lạnh cần chú ý mấy điểm sau:

Kiểu tủ lạnh nén bằng điện cơ tốn ít điện nhất.

Làm lạnh trực tiếp (có đọng tuyết) tốt ít điện hơn nhiều so với làm lạnh gián tiếp (không đọng tuyết).

Cùng một kiểu, cùng quy cách thì loại tủ lạnh có bộ nén công suất nhỏ sẽ tốn ít điện hơn.

Cửa tủ càng kín càng ít tốn điện.

**2. Cách thử khi mua tủ lạnh.**

Khi mới đóng điện, tủ khởi động êm, động cơ quay có tiếng rù rù nhẹ, không rung. Khi tủ lạnh làm việc khoảng 2 giờ, động cơ điện và máy nén đạt đến nhiệt độ ổn định, sờ tay vào vỏ lốc máy thấy nóng vừa, động cơ làm việc bình thường.

Thử bút thử điện vào vỏ tủ lạnh, đèn không sáng, sau đó đổi phích cắm điện và thử lại bút thử điện, đèn không sáng, chứng tỏ tủ không rò điện.

Mở cửa tủ thấy đèn sáng. Lấy tay ấn nhẹ vào công tắc cửa, đèn phải tắt.

Khi cắt điện cấp cho tủ lạnh, động cơ có thể bị rung nhẹ, sau đó dừng hẳn.

Thử hệ thống lạnh: Sau khi cấp điện cho tủ lạnh 2 ÷ 3 phút, sờ vào dàn ngưng (dàn nóng) thấy nóng đều là tốt. Đặt một cốc nhôm nhỏ chứa một ít nước vào dàn lạnh (dàn bay hơi), sau 30 phút có tuyết bám đều và liên tục khắp mặt dàn lạnh, nước trong cốc nhôm đông thành đá, như vậy hệ thống làm lạnh tốt.

Thử hộp số: Đưa hộp số về số 1 hoặc số MIN (số nhỏ nhất), nếu cốc nhôm đã đông thành đá thì hộp số phải mở công tắc ngắt điện vào động cơ máy nén. Theo dõi đóng cắt một hai chu kì, sau đó đưa hộp số về số 2, chu kì đóng cắt ở số 2 phải lâu hơn ở số 1 và nếu theo dõi độ lạnh ở ngăn lạnh thấy lạnh hơn thì hộp số làm việc tốt.

Kiểm tra các phần khác: cửa tủ lạnh phải kín, riềm cửa tủ phải đủ mềm, dàn nóng và dàn lạnh không bị sần sùi, han gỉ.

**3. Sử dụng và bảo quản tủ lạnh.**

***3.1. Chọn vị trí đặt tủ:***

Chính vì tủ lạnh cần tỏa nhiệt nên phải chọn vị trí thoáng mát để đặt tủ, nhằm làm mát tốt giàn ngưng tụ. Không nên đặt tủ vào góc nhà, nếu phải đặt vào góc nhà thì mỗi bề phải cách tường ít nhất 10 cm và phải có khoảng không gian thông thoáng phía trên tủ để đảm bảo không khí đối lưu tự nhiên tốt.

Quanh tủ không nên đặt các chướng ngại vật cản trở không khí đối lưu. Tủ cần kê

đứng thẳng. Vị trí đặt tủ cũng cần không gian rộng để mở cửa tủ dễ dàng, thoải mái.

Không nên đặt tủ trên sàn bếp ẩm ướt tránh tủ bị han rỉ, chập điện hoặc chuột bọ làm tổ phá hại, cắn nát dây điện và thiết bị tự động. Nên đặt tủ ở nơi cao ráo, trên chân giá bằng inox có bán trên thị trường. Đáy tủ cách sàn nhà từ 0,2 ÷ 0,3 m để tạo điều kiện thông gió tốt.

Không đặt tủ gần bất kỳ nguồn nhiệt nào, các vật dụng toả ra hơi nóng hoặc nơi ánh sáng rọi vào trực tiếp để tránh ảnh hưởng đến hiệu suất của tủ.

Đặt tủ trên nền cứng và bằng phẳng để tránh rung động và gây ra tiếng ồn. Cố định tủ dễ dàng bằng cách điều chỉnh chân trước của tủ (tất cả các loại tủ đều có một chân trước điều chỉnh được). Khi đặt tủ lên nền mềm như thảm hay sàn gỗ, nên chỉnh lại để cho tủ đạt cân bằng.

Nên xem xét vị trí lắp đặt để thuận tiện đi lại lấy thực phẩm đông lạnh (như thịt, cá, tôm), rau cải phục vụ cho nhà bếp.

Không nên sử dụng chung một ổ điện cho nhiều thiết bị, có thể gây quá tải và hỏa hoạn. Ổ cắm nên đặt cao tối thiểu 2m so với nền. Ổ cắm phải là loại an toàn, có cầu chì bảo vệ. Nên đặt cầu dao, áptômát, công tắc để đóng cắt mạch điện cho tủ lạnh thay cho việc thao tác cắm và rút phích cắm. Điều này tránh đóng điện lập bập gây nguy hiểm cho tủ lạnh.

***3.2. Sử dụng và bảo quản tủ lạnh.***

*3.2.1. Điều chỉnh nhiệt độ làm việc của tủ:*

Nhiệt độ trong tủ lạnh gia đình được điều chỉnh nhờ núm vặn rơle nhiệt độ (còn gọi là thermostat), nó có tác dụng giữ cho tủ làm việc ở nhiệt độ không đổi theo yêu cầu sử dụng, thích ứng với đối tượng bảo quản và tiết kiệm điện năng.

Khi núm vặn của thermostat quay về số “0” thì máy nén sẽ ngừng hoạt động. Để tủ lạnh hoạt động ta quay núm vặn ra khỏi số 0 đến các số 1, 2,... tuỳ theo nhiệt độ cần làm lạnh. Đặt càng lớn nhiệt độ trong tủ càng thấp.

Ở thermostat không chỉ ra trị số nhiệt độ trong tủ vì nhiệt độ này còn phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường nơi đặt tủ, vì vậy việc đặt ở số nào là do kinh nghiệm của người sử dụng, căn cứ vào nhiệt độ bên ngoài và đặc tính của tủ. Thường thì khi nhiệt độ xung quanh thay đổi 3 ÷ 4 thì nhiệt độ trong tủ lạnh thay đổi 10C.

Tủ lạnh thường gồm 2 ngăn, ngăn đông có nhiệt độ âm còn ngăn lạnh có nhiệt độ dương. Ngăn đông có nhiệt độ - 60C, -120 hoặc -180C. Ngăn lạnh có nhiệt độ giống nhau từ 00C đến 100C tuỳ vị trí.

Nếu đặt ở số 1 (ít lạnh nhất) vào mùa đông, nhiệt độ trong ngăn đông đạt -180C nhiệt độ ngăn lạnh khoảng 20C ÷ 50C) còn nhiệt độ ngăn rau quả đạt 7 ÷ 100. Đây là nhiệt độ phù hợp để bảo quản thức ăn ngắn hạn. Nhưng vào mùa hè, muốn duy trì nhiệt độ đó cần phải điều chỉnh thermostat lên số 4 hoặc 5 vì khi nhiệt độ bên ngoài tăng lên thì nhiệt độ trong tủ cũng tăng lên theo.

*3.2.2.**Bảo quản thực phẩm trong tủ lạnh:*

Bảo quản thực phẩm trong ngăn đông

Thực phẩm kết đông (rắn thành đá) ở nhiệt độ -180V (tủ 3 sao) được bảo quản trong ngăn đông. Thời gian bảo quản từ vài tháng đến 1 năm. Để tránh hao hụt cần bảo quản trong túi ni lông. Khi mang ra sử dụng, không nên rã đông bằng cách ngâm vào nước nóng hoặc cho vào lò vi sóng vì việc rã đông thô bạo làm mất dịch tế bào, giảm dinh dưỡng, chất lượng cũng như hương vị sản phẩm. Thịt không bao gói để lâu trong ngăn đông thường có hiện tượng “cháy lạnh”, có màu sạm tối, khô, giảm chất lượng và mất cảm quan.

Ngăn đông chỉ để bảo quản đông các sản phẩm đã kết đông sẵn, mua ở siêu thị về. Không nên kết đông thịt tươi (thịt, gà, vịt tươi) ở đây vì quá trình kết đông này là quá trình kết đông chậm. Các tinh thể nước đá lớn hình thành sẽ phá rách màng tế bào làm giảm chất lượng và dinh dưỡng sản phẩm.

Tuy nhiên nếu cho thịt trâu, thịt gà già vào kết đông ở đây thì các tinh thể đá lớn sẽ xé rách màng tế bào và làm cho thịt đỡ dai, mềm hơn và ngon hơn.Bảo quản thực phẩm tươi trong ngăn lạnh

Nhiệt độ ngăn lạnh hợp lý là 20C ÷ 50C. Thức ăn chín chỉ bảo quản 1 ÷ 2 ngày, thức ăn sống chỉ trong vòng 1 tuần. Bảo quản trong ngăn lạnh chỉ kìm hãm được sự phát triển của vi khuẩn. Để quên 5 ÷ 6 ngày, các thực phẩm này vẫn chứa đầy vi khuẩn, gây thối rữa, nấm mốc và vô cùng nguy hiểm cho sức khoẻ.

Trước khi cho thực phẩm vào bảo quản, cần bọc ni lông kín. Nó không những tránh được lây nhiễm lẫn nhau (ví dụ: dịch nhầy từ thức ăn sống nhỏ giọt hoặc giây vào thức ăn chín...) mà còn hạn chế được mùi trong tủ lạnh. Không nên cho các thứ có mùi vào tủ lạnh như cá mực, sầu riêng, mắm tôm...

Nên sắp xếp các sản phẩm bảo quản đúng theo chỉ dẫn sẵn trên tủ. Các loại thực phẩm như sữa, trứng, thức ăn chín, đồ hộp, bia, nước giải khát... bảo quản ở ngăn sát ngay ngăn kết đông có nhiệt độ khoảng 2 ÷ 50C. Các loại rau, hoa quả như mướp, dưa chuột, cà chua, cam, chanh, dứa, khoai tây, ... bảo quản ở dàn phía dưới có nhiệt độ khoảng 6 ÷100C. Ngăn hộp dưới cùng chủ yếu dùng để bảo quản các loại rau, quả, thực phẩm để tạm ăn ngay.

Một điều cần lưu ý là đưa thực phẩm vào tủ bảo quản càng sớm càng tốt vì chất lượng và thời gian bảo quản càng được kéo dài.

Trường hợp mất điện hay cho tủ ngừng làm việc lâu, ta phải để thực phẩm ra ngoài hoặc mở hé cửa tủ, nếu không nó sẽ trở thành “tủ ấm” rất dễ làm thực phẩm mau hỏng trong không gian kín của tủ.

*3.2.3. Làm đá trong tủ lạnh:*

Quá trình kết đông sẽ xẩy ra chủ yếu bằng dẫn lạnh qua đáy khay, sau đó lan toả đến bề mặt xung quanh khay và kéo theo làm khuôn phần giữa nước trong khay.

Chiều cao nước trong khay đã dưới 10 cm, dùng nước sôi để nguội. Nếu thời tiết nóng thì nên làm mát bình máy, dàn ngưng bằng quạt gió. Mặt dưới khay đá phải phẳng, tiếp xúc tốt. Chiều cao khay đá xấp xỉ 7 ÷ 8 cm. Thời gian làm đá chủ yếu phụ thuộc vào lượng đá và hình dạng khay đá.

Để tránh lấy đá khó, nên lót dưới khay một lớp nhựa mỏng, đặt khay lên. Khi cho nước vào cần lau khô đáy của khay và sàn.

Khi làm đá, nước dễ rớt ra ngăn kết đông đóng cứng lại làm khuôn dính chặt vào sàn. Không được dùng dao hay mũi nhọn và các dụng cụ bằng kim loại để cạy khay đá, tránh làm thủng dàn lạnh. Không để lớp tuyết bám quá dày ở ngăn kết đông.

Để làm đá nhanh, giảm tải cho tủ, trong quá trình làm đá nên dùng quạt làm mát lốc máy và dàn ngưng.

Chú ý: Chỉ nên xem việc làm nước đá bằng tủ lạnh là chức năng thứ yếu của tủ lạnh, không nên biến nó thành dụng cụ chuyên làm đá vì nó phải làm việc trong điều kiện năng nề kéo dài, hiệu suất lại kém, vả lại lượng đá cũng ít vì đá chỉ làm được trong ngăn kết đông.

Tủ lạnh không làm được kem như nhiều người lầm tưởng, cho dù là tủ lạnh 3 sao vì tuy nhiệt độ tương đối thấp nhưng thời gian kéo dài làm cho nguyên liệu trong khuôn kem bị phân lớp và kem đông cứng, không đảm bảo chất lượng.

*3.2.4. Xả đá:*

Mục đích là tăng nhiệt độ dàn lạnh để phá vỡ lớp băng dính thực phẩm, khay đá với ngăn kết đông để lấy khay đá hay thực phẩm ra dễ dàng, dễ truyền nhiệt, tăng hiệu quả và giảm thời gian làm lạnh.

Thời điểm: khi lấy thực phẩm hoặc khay đá ra khó, bị dính vào dàn lạnh; khi lớp tuyết dày quá 10 ÷ 15 mm.

Thao tác: Ấn nút “xả đá”. Nếu là hệ thống bán tự động dùng dây đốt thì máy nén ngừng làm việc và dàn lạnh bị làm tăng nhiệt độ để tuyết tan, sau đó sẽ tự động ngắt mạch nung nóng và đóng mạch động cơ để tủ chạy lại.

Nếu ấn nút “xả đá” thấy tuyết tan mà máy nén vẫn chạy bình thường thì đó là trường hợp tủ lạnh có hệ thống “xả đá” nhờ gas nóng từ máy nén về dàn lạnh mà không có điện trở nung nóng.

Nếu không dùng nút “xả đá” thì mở cử tủ một lúc tuyết sẽ tan hoặc dùng dùng khay nước nóng khoảng 40 ÷ 500C áp vào dàn lạnh làm tuyết tan.

*3.2.5. Yêu cầu kỹ thuật chung khi chạy tủ:*

Trước khi cho tủ hoạt động phải kiểm tra nguồn điện vào, đảm bảo cấp điện an toàn, điện áp phù hợp với điện áp yêu cầu của tủ: 110V hoặc 220V.

Nếu điện áp nguồn khác điện áp làm việc của tủ thì phải dùng qua biến thế hoặc ổn áp. Biến thế (hay ổn áp) phải có công suất đủ lớn đảm bảo cho tủ làm việc ở chế độ làm việc bình thường và ở chế độ khởi động.

Khi cấp điện cho tủ qua biến thế điều chỉnh nhảy bước thì phải điều chỉnh nhanh, dứt khoát để thời gian gián đoạn là không đáng kể, nếu không phải tắt tủ lạnh rồi mới cắm điện lại cho tủ sau khi đã điều chỉnh, tránh làm cho tủ dừng rồi lại khởi động ngay, động cơ không làm việc, rơle nhả hút liên tục.

Để khởi động tủ lanh, có thể vặn núm thermostat hay cắm trực tiếp (khi núm đã được điều chỉnh từ trước). Chú ý cắm phích chính xác, dứt khoát. Ổ phích cắm, dây điện phải chắc chắn, tiếp xúc tốt.

Nếu máy khởi động ngay (thời gian khởi động thường từ 0,2 đến 0,3s) một cách nhẹ nhàng, chỉ nghe tiếng “tạch” nhỏ khi rơle khởi động làm việc là được.

Nếu máy rung, lắc mạnh kéo dài, có tiêng “o, o” hay các tiếng khác lạ tai thì phải dừng máy ngay để tìm nguyên nhân.

Từ khi dừng máy (hoặc do mất điện) đến khi khởi động lại phải cách nhau ít nhất 3 phút để áp suất trong máy cân bằng, máy dễ khởi động.

Khi đã đóng cửa tủ, tủ phải đảm bảo tuyệt đối kín để tránh tổn thất lạnh.

Hạn chế đến mức thấp nhất số lần mở cửa tủ, tránh kéo dài thời gian mở cửa.

Trong trường hợp lưới điện có điện áp thay đổi nhiều và thường bị sụt áp, có thể để thermostat ở số cao nhất, tủ sẽ làm việc liên tục, khi cần dừng thì sẽ do người cắt điện. Tủ đang làm việc điện áp thấp một ít động cơ vẫn chạy, nhưng nếu bị thermostat cắt khi tự đóng lại ở điện áp thấp động cơ sẽ không khởi động được, rơle đóng, mở liên tục có thể làm hỏng rơle hoặc cháy lốc. Đây chưa phải là giải pháp tốt nhưng nó có khả năng chống cháy lốc vì điện áp thấp tốt hơn.

Khi điện áp tăng quá 10% hoặc thấp quá 15% thì nói chung không nên cho tủ khởi động. Giới hạn điện áp cho phép khởi động tủ lạnh đối với mạng điện 220V là từ 185V đến 240V.

Luôn đảm bảo khay hứng nước ở đúng vị trí, hứng hết nước đọng dưới ngăn kết đông, lỗ thoát nước và đường ống dẫn nước không bị tắc, nước chứa vào khay ở đáy tủ để tự bốc hơi hay được thải đi.

Cứ sau 10-15 ngày lại cho tủ ngừng hoạt động để làm vệ sinh trong, ngoài.

*3.2.6. Bảo quản tủ lạnh:*

Sau hai tuần cần phải cho tủ lạnh nghỉ làm việc bằng cách vặn nút điều chỉnh thermostat về vị trí OFF, thời gian nghỉ có thể là 15 ÷ 30 phút, sau đó đóng lại mạch cho tủ chạy bình thường.

Sau mỗi tuần chạy liên tục, nên làm vệ sinh tủ theo tuần tự: Vặn núm điều chỉnh thermostat về vị trí OFF hoặc rút nguồn ra để ngắt điện tủ lạnh. Đưa thực phẩm, khay, giá đỡ ra khỏi tủ lạnh. Phá tuyết trên dàn lạnh đối với tủ làm lạnh trực tiếp (mở cửa tủ để tuyết tan). Đặt cạnh tủ một chậu nước ấm sạch, khăn bông sạch, một miếng xốp (bọt biển) để cọ ướt, lau khô.

Dùng khăn sạch mềm để cọ rửa dàn lạnh, các ngăn mặt trong của tủ, các tấm cửa cùng các chi tiết bằng chất dẻo khác của tủ. Cũng có thể sử dụng xà phòng loãng để cọ rửa các chất bẩn, xong phải tráng lại bằng nước sạch và lau khô, tránh để nước đọng lại ở đáy tủ, các đệm cửa, vỏ của tủ lạnh. Không dùng bazơ hoặc bất cứ chất nào khác nước để cọ rửa. Lau sạch bụi dàn nóng, lốc bằng vải mềm, không lau bằng vải quá ẩm làm nước chảy vào hộp đấu dây ở lốc gây chập điện. Lau sạch gầm, chân tủ, đảm bảo khô, thoáng chống han gỉ và chuột bọ. Sau khi lau sạch trong và ngoài tủ, phải lau khô ở khe rãnh và mở của tủ từ 30-40 phút cho thông thoáng.

Khi tủ không làm việc trong một thời gian dài quá 48 h, nên để thermostat ở vị trí mở (số 0) đển nó được “nghỉ ngơi thư dãn”.

Khi để tủ lâu không làm việc, không nên để thực phẩm, các dung dịch, chất lỏng dễ bay hơi, lên men, dễ cháy nổ, ăn mòn... trong tủ. Chỉ để tủ không, không nhất thiết phải đóng kín cửa, có thể dùng dây buộc, miếng đệm giữ cho cánh tủ hé mở để thông thoáng trong những ngày khô ráo.

Khi vận chuyển tủ lạnh cần tháo ngăn hứng nước, giá đỡ thực phẩm,... bao gói và bảo quản riêng. Nên cho vào hòm gỗ và hòm cactông để cố định tủ, chống va đập, cong vênh, dập móp, trầy xước sơn tủ. Bắt bu lông hoặc neo buộc giữ chặt lốc vào thân tủ để khỏi rung lắc gây gẫy ống. Đặc biệt chú ý tránh va đập, gẫy ống, nhất là ống mao ở điểm nối với phin lọc. Không dùng dây chằng quàng qua dàn nóng và các ống. Cố gắng giữ tủ ở vị trí thẳng đứng hoặc chỉ hơi nghiêng để tủ không bị “sặc dầu”. Sau khi vận chuyển phải để ít nhất 24h sau mới làm việc lại. Chú ý trả tự do cho khối lốc bị neo khi vận chuyển.

*3.2.6. Tiết kiệm điện khi sử dụng tủ lạnh:*

Điện tiêu tốn cho tủ lạnh phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau. Đặc tính làm việc của tủ lạnh là dừng khi đủ lạnh và chạy khi thiếu lạnh. Dưới đây là một số biện pháp tiết kiệm điện khi sử dụng tủ lạnh:

Nhiệt độ trong tủ cài đặt càng thấp (thermostat đặt ở vị trí càng cao) thì hệ số thời gian làm việc càng lớn (thời gian blốc chạy càng lâu, thời gian nghỉ càng ngắn) và tiêu tốn điện càng nhiều.

Nhiệt độ đặt trong tủ hợp lý nhất là số 1 (trong 10 số) vào mùa đông và số 3 - 5 vào mùa hè. Thông thường tủ 200 lít mùa đông tốn 1kWh/ngày đêm, còn mùa hè khoảng 2,5kWh/ngày đêm. Nếu tốn hơn, cần phải nhờ thợ lạnh kiểm tra lại tủ.

Nếu là tủ cũ, tiêu tốn điện năng sẽ cao hơn tủ mới bởi nhiều lý do như blốc kém, cách nhiệt tủ hỏng, đổ mồ hôi trên mặt ngoài tủ, cửa đóng mà đèn trong tủ vẫn sáng, gioăng đệm cửa kém và hở, dàn lạnh đóng băng quá dày, chứa quá nhiều thực phẩm, nạp gas thừa hoặc thiếu, tắc ẩm, tắc bẩn...

Cần mở cửa tủ càng ít càng tốt và thời gian mở càng nhanh càng tốt vì mỗi lần mở cửa là một lần khoang tủ mất hầu hết không khí lạnh. Không để thức ăn còn nóng vào trong tủ. Không chứa nhiều thực phẩm quá mức quy định. Chú ý không để kênh cửa vì như vậy việc mất lạnh còn thậm tệ hơn nhiều, máy phải làm việc liên tục mà tủ vẫn không đủ độ lạnh.

Thông thường tủ lạnh được sử dụng liên tục. Nhưng nhiều gia đình chỉ chạy trong dịp lễ tết, giỗ chạp. Điều đó là bình thường. Chỉ cần lưu ý bảo quản tủ đúng cách như trên đã nói thì tủ vẫn bền lâu, tuổi thọ cao.

Có quan niệm cho rằng tủ lạnh phải chạy liên tục mới bền là không đúng. Blốc tủ có tuổi thọ 15 ÷ 20 năm và chỉ hao mòn khi chạy. Tuổi thọ của thermostat là 600.000 lần đóng ngắt còn riêng đệm kín cửa là bị lão hoá theo thời gian, nghĩa là không chạy cũng hỏng.

*3.2.7. Làm gì để tăng tuổi thọ của tủ lạnh:*

Kiểm tra các thông số kỹ thuật, phiếu bảo hành trước khi quyết định chọn.

Khi vận chuyển tủ, nhất thiết phải để ở tư thế đứng.

Độ ẩm không khí trên 80% thì không nên vận hành. Chính vì vậy, tốt nhất nên kê tủ ở nơi thoáng mát, khô ráo, tránh ánh nắng chiếu vào và cách xa các nguồn nhiệt như: bếp, lò sưởi…

Đặt tủ nơi khô ráo, ít bụi và thoáng gió đảm bảo thống thoáng phia sau. Đặt cách tường tối thiểu 10cm để đảm bảo lưu không làm mát dàn. Không dùng giấy vải, phủ kín dàn ngưng dàn nóng.

Nên cho tủ lạnh hoạt động với môi trường nhiệt độ tốt nhất là 140C ÷ 320V. Nếu nhiệt độ bên ngoài cao hơn 320C, tủ sẽ mất đi nhiều nhiệt năng, còn nếu nhiệt độ phòng thấp hơn 140C cũng không tốt cho việc làm lạnh.

Khi đặt 2 tủ lạnh khác nhau hoặc cạnh tủ đá, khoảng cách tối thiểu là 2cm để ngăn ngừa sự tụ nước. (Đối với sản phẩm của SANYO khoảng cách tối thiểu là 10cm theo tài liệu hướng dẫn sử dụng)

Các thông số của lưới điện phải thích hợp với các thông số của tủ lạnh (ví dụ tủ lạnh dùng điện 220V chỉ phù hợp với nơi có điện lưới 220V). Khi cắm tủ lạnh vào mạng điện, không sử dụng các bộ chuyển tiếp và bộ phận nối dài không hợp với công suất của tủ lạnh.Các đồ uống có cồn đặt trong tủ lạnh luôn luôn trong tư thế đứng.

Không đưa vào tủ lạnh các chất lỏng dễ bay hơi, dễ cháy nổ, các hợp chất và các loại thuốc có mùi đặc biệt. Không đặt các vật nặng lên trên tủ lạnh, không ấn mạnh vào cửa tủ lạnh.

Thực phẩm để trong tủ lạnh phải được đậy kín hoặc gói trong các túi nylon, còn đồ để trong ngăn đá phải cho vào khay.

Không để bơ, mỡ chạm vào các phần nhựa của tủ lạnh và bộ phận ép của cửa.

*3.2.8. Khử mùi tủ lạnh như thế nào:*

Đun một ít nước hàn (đường caramel), sau đó chia thành từng cốc nhỏ cho vào từng ngăn trong tủ lạnh sẽ làm mất mùi hôi trong tủ lạnh.

Lấy 500gr quýt tươi, sau khi ăn quýt xong, đem vỏ quýt rửa sạch lau khô, đặt vào nhiều nơi trong tủ lạnh. Sau 3 ngày, mở tủ lạnh ra mùi hôi trong tủ sẽ không còn nữa.

Có thể cắt chanh thành những lát mỏng đặt vào các tầng ở tủ lạnh, mùi hôi cũng sẽ bị hút hết.

Lấy 50gr chè ướp hoa đựng vào túi vải xô cho vào trong tủ lạnh, mùi hôi cũng sẽ được khử hết. Sau 1 tháng, ta lấy chè đem ra phơi dưới ánh nắng mặt trời, tiếp tục sử dụng, hiệu quả rất tốt.

Lấy 1 lít giấm đựng vào lọ thuỷ tinh mở nắp đặt vào trong tủ lạnh, mùi hôi cũng sẽ hết.

Lấy 500gr Cacbônát natri đựng vào 2 lọ thuỷ tinh rộng miệng (mở nắp lọ) đặt ở tầng trên và tầng dưới của tủ lạnh, mùi hôi sẽ hết.

Lấy 1 ít than củi nghiền nát, đựng vào túi vải đặt vào trong tủ lạnh, hiệu quả khử mùi rất cao.

Lấy 2 muỗng cà phê bột cho vào một chiếc dĩa và đặt vào tủ lạnh, mùi cà phê sẽ át đi mùi hôi. Cách này chỉ áp dụng với tủ lạnh nhỏ trong phòng ngủ, chỉ đựng nước uống đóng hộp, các loại trái cây hoặc thực phẩm, bánh gói trong bao bì cẩn thận.

Ngày nay, trong tủ lạnh còn lắp đặt các tính năng khử mùi và duyệt khuẩn tự động.

**CÂU HỎI ÔNG TẬP CHƯƠNG IV.**

1. Nêu cấu tạo của tủ lạnh ?

2. Nêu cấu tạo của dàn ngưng ?

3. Dàn bay hơi là gì ?

4. Một số hư hỏng và cách khắc phụt ?

***Chương V:*** **MÁY ĐIỀU HÒA NHIỆT ĐỘ.**

**I. ĐỊNH NGHĨA VÀ PHÂN LOẠI.**

**1. Định nghĩa:**

#### Điều hoà không khí (ĐHKK) là quá trình tạo ra và duy trì ổn định trạng thái không khí trong nhà theo một chương trình định trước, không phụ thuộc vào trạng thái không khí ngoài trời. Ví dụ có thể duy trì trạng thái không khí trong nhà ở nhiệt độ 240C, độ ẩm 60% trong khi ngoài trời có nhiệt độ 360C (hoặc 100C), độ ẩm 90% (hoặc 30%)…

#### Để thực hiện được điều đó thì không khí cần được xử lí trước khi thổi vào phòng. Xử lí không khí bao gồm một trong số các công việc: Làm lạnh, làm khô, làm nóng, làm ẩm và làm sạch không khí. Như vậy, nếu muốn đạt được trạng thái không khí định trước thì phải xử lí không khí đến trạng thái thích hợp trước khi thổi vào phòng. Tuỳ theo lượng nhiệt và lượng ẩm tích tụ trong phòng nhiều hay ít mà chọn cách xử lí thích hợp theo các nội dung đã nói ở trên. Ví dụ, nếu muốn không khí trong phòng đạt nhiệt độ 240C và phòng có tích tụ nhiệt khá lớn thì phải làm lạnh không khí trước tới 16- 170C (bằng giàn lạnh chẳng hạn). Sau khi được thổi vào phòng, không khí sẽ nhận nhiệt tích tụ của phòng và nóng lên đến nhiệt độ cần duy trì.

#### Để thực hiện ĐHKK cần có nhiều thiết bị, các thiết bị có cùng chức năng hợp thành một khâu. Hệ thống ĐHKK có nhiều khâu:

#### Khâu xử lí không khí làm các nhiệm vụ như đã nói ở trên, gồm các thiết bị như dàn lạnh (để làm lạnh và làm khô không khí), bộ phận sinh nhiệt - caloriphe (để sưởi ấm), dàn phun (để tăng ẩm), lọc bụi và tiêu âm (để làm sạch không khí);

#### Khâu vận chuyển và phân phối không khí làm nhiệm vụ đưa không khí đã xử lí tới các vị trí yêu cầu, thường gồm quạt gió lạnh, các miệng thổi, miệng hút và đường ống gió (nhiều hệ thống không có ống gió).

#### Khâu năng lượng gồm các thiết bị cấp lạnh, cấp nhiệt, cấp nước, điển hình là các máy lạnh (gồm máy nén, thiết bị ngưng tụ, thiết bị tiết lưu, thiết bị bay hơi..., quạt gió nóng cũng thuộc về bộ phận của máy lạnh). Có nhiều hệ thống ĐHKK lớn bố trí riêng biệt các trạm lạnh, trạm cấp nước, lò hơi... thành các tổ hợp phức tạp chứ không đơn giản như ở các máy điều hoà công suất bé vẫn bán tại các cửa hàng. Trong điều kiện khí hậu Việt Nam, làm lạnh là một yêu cầu không thể thiếu của ĐHKK (nhiều hệ thống chỉ duy nhất có cấp lạnh). Đa số máy ĐHKK đều có máy lạnh đi kèm nên người ta hay hiểu sai, đồng nhất máy điều hoà không khí với máy lạnh.

#### Khâu đo lường và điều khiển tự động làm nhiệm vụ hiển thị các thông số trạng thái của không khí (thường là nhiệt độ, độ ẩm) và điều khiển một cách tự động việc duy trì các thông số đó. Với hệ thống ĐHKK tiện nghi thường chỉ tự động điều chỉnh nhiệt độ, còn độ ẩm của không khí không được quan tâm (không hiển thị và cũng không điều chỉnh tự động). Nhiều hệ thống ĐHKK công nghệ có hệ thống đo lường và điều khiển tự động khá phức tạp. Các thiết bị tự động hoá hệ thống lạnh (bao gồm cả thiết bị tự động bảo vệ hệ thống lạnh) nằm trong khâu năng lượng.

**2. Phân loại:**

#### Có nhiều cách phân loại các hệ thống ĐHKK

#### Theo quan điểm về điều khiển có thể thấy có 2 hệ thống ĐHKK khác biệt:

#### Hệ thống điều hoà tiện nghi chỉ quan tâm đến nhiệt độ trong phòng, còn độ ẩm cho phép dao động trong phạm vi khá rộng (từ 30% đến 70%). Điều hoà tiện nghi thường được dùng trong sinh hoạt dân dụng (nhà ở, nhà hàng, khách sạn, các công trình văn hoá, thể thao…và một số xí nghiệp không có yêu cầu khắt khe về độ ẩm), do đó hệ thống không có thiết bị tăng ẩm; các thiết bị điều khiển tự động tương đối đơn giản.

#### Hệ thống điều hoà cho công nghệ yêu cầu duy trì nghiêm ngặt cả về nhiệt độ và độ ẩm (theo yêu cầu của công nghệ). Điều hoà công nghệ thường gặp trong sản xuất sợi dệt, hệ thống cần có thiết bị tăng ẩm và các thiết bị điều khiển tự động phức tạp hơn (do cần bảo đảm duy trì đồng thời nhiệt độ và độ ẩm theo chương trình định trước).

#### Theo phạm vi tác dụng (hoặc quy mô) của hệ thống, người ta phân ra hệ thống

#### ĐHKK cục bộ và điều hoà trung tâm.

#### Hệ thống ĐHKK cục bộ là các tổ hợp máy đơn lẻ có công suất bé, tất cả các khâu của hệ thống được lắp ráp sẵn trong các vỏ nên rất tiện cho lắp đặt và vận hành (thường quen gọi là máy điều hoà). Các máy điều hoà cục bộ rất ít khi dùng cho điều hoà công nghệ. Trên thị trường có các loại máy điều hoà cửa sổ (một khối) và máy điều hoà ghép (2, 3 khối).

#### Hệ thống ĐHKK trung tâm thường có lắp đường ống gió (do không gian cần điều hoà thường rất lớn), được dùng cho cả điều hoà tiện nghi và điều hoà công nghệ. Các hệ thống ĐHKK trung tâm thường gặp là: Hệ thống có buồng phun; hệ thống gồm các tủ điều hoà; hệ thống có các máy làm lạnh nước...

## II. NGUYÊN LÝ CỦA MỘT SỐ HỆ THỐNG ĐHKK THƯỜNG GẶP.

#### Phần này sẽ trình bày nguyên lí làm việc của một số hệ thống ĐHKK thông dụng, trong đó đi sâu tìm hiểu nguyên tắc tự động điều chỉnh nhiệt độ và độ ẩm của không khí trong phòng.

## 1. Hệ thống ĐHKK cục bộ:

#### Hệ thống ĐHKK cục bộ thường được sử dụng rất nhiều trong điều hoà tiện nghi. Các máy này chỉ có tác dụng điều hoà trong không gian hẹp, không có đường ống gió. Thiết bị xử lí không khí (thường quen gọi là dàn lạnh) được đặt ngay trong phòng (bố trí trên tường, hoặc dưới trần, hoặc đặt trên sàn). Không khí sau khi được xử lí sẽ thổi trực tiếp vào phòng qua các miệng thổi đặt ngay trên vỏ máy; sau khi trao đổi nhiệt ẩm, không khí nóng lên lại được tuần hoàn trở về máy để được xử lí tiếp…

#### Đa số máy dùng ở Việt Nam là máy một chiều (chỉ có chức năng làm lạnh), cũng có một số máy ở dạng bơm nhiệt có thể thực hiện sưởi ấm vào mùa đông (nhờ nhiệt ngưng tụ của môi chất lạnh) hoặc làm lạnh vào mùa hè như máy một chiều.

#### Các máy điều hoà nhiệt độ thiết kế bộ phận sưởi ấm không khí vào mùa đông gọi là máy điều hoà nhiệt độ cửa sổ 4 mùa. Bộ phận sưởi ấm không khí chỉ đơn giản là các thanh điện trở lắp phía trên dàn bay hơi. Đến mùa đông chuyển công tắc sang nút sưởi ấm, chỉ có quạt gió làm việc thổi không khí qua thanh điện trở nung nóng.

#### Bộ phận sưởi ấm không khí cũng có thể là chính máy lạnh, nhờ có các van đổi chiều, dòng môi chất chuyển động ngược lại, dàn bay hơi trở thành dàn ngưng phía trong nhà, dàn ngưng trở thành dàn bay hơi phía ngoài nhà. Máy làm việc theo kiểu

#### bơm nhiệt từ môi trường bên ngoài vào nhà, vì vậy các máy này thường gọi là bơm nhiệt (heat pumps) hoặc gọi là máy hai chiều.

#### Hệ thống ĐHKK cục bộ không có cảm biến độ ẩm nên không thể tự động điều chỉnh độ ẩm không khí trong phòng. Nhiều máy có trang bị thêm Rơle thời gian bộ vi mạch để có thêm một số chức năng (ví dụ chạy chế độ ngủ, chạy khử ẩm, ... Tuy nhiên, nguyên tắc chung của điều khiển tự động vẫn là đóng/ngắt máy nén (chế độ on/off) và cũng không thể tự động điều chỉnh độ ẩm (chế độ khử ẩm duy trì nhiệt độ phòng thấp hơn trị số định trước để tăng cường khả năng hút ẩm của giàn lạnh, nhưng độ ẩm trong phòng vẫn không thể đạt giá trị chính xác). Trong máy ĐHKK cục bộ có thể thực hiện điều khiển tại chỗ, hoặc điều khiển từ xa có dây, hoặc điều khiển từ xa không dây.

#### Cảm biến nhiệt độ ở máy điều hoà tiện nghi nói chung và máy cục bộ nói riêng thường sử dụng một trong 2 loại: Cảm biến kiểu áp kế và cảm biến kiểu nhiệt điện trở. Hầu hết máy điều hoà thế hệ mới đều sử dụng loại cảm biến nhiệt điện trở, do dễ dàng thực hiện điều khiển từ xa có dây dẫn và điều khiển từ xa không dây.

**2. Hệ thống ĐHKK trung tâm:**

#### Hệ thống ĐHKK trung tâm được dùng cho cả mục đích điều hoà tiện nghi lẫn điều hoà công nghệ và có nhiều loại khác nhau.

#### Hệ thống sử dụng các tủ điều hoà có đường ống gió, sơ đồ được trình bày như ở hình 5.1.

#### Trong sơ đồ này, không khí tươi (FA) từ bên ngoài được lấy qua cửa gió (1) đi vào buồng hoà trộn (2). Tại đây không khí tươi được trộn lẫn với không khí tuần hoàn (theo tỉ lệ bảo đảm cấp đủ oxy cho người), sau đó qua thiết bị xử lí (3) (thường là dàn lạnh đặt trong tủ điều hoà) để làm lạnh và làm khô (tách hơi nước ra khổi không khí). Không khí sau khi đã xử lí được quạt gió (4) thổi theo đường ống dẫn (5) đi vào phòng qua các miệng thổi (6) tới các vị trí cần thiết. Sau khi trao đổi nhiệt và ẩm với không khí trong phòng, nhiệt độ không khí tăng lên (đạt được trị số định trước), một phần không khí được thải ra ngoài qua cửa thải nhờ quạt (9) - đa số trường hợp người ta bỏ quạt này và cho không khí tự thải ra hành lang. Phần lớn không khí tuần hoàn được theo miệng hút (8), đường ống dẫn (8), qua lọc bụi (10) trở về buồng hoà trộn (2)…

#### Các tủ điều hoà có nhiều chủng loại khác nhau, nhưng về cơ bản chúng phân biệt bởi cách làm mát bằng nước hay bằng không khí.

#### Nguyên lí tự động điều chỉnh nhiệt độ cũng giống như đối với hệ thống cục bộ, nghĩa là duy trì nhiệt độ không khí trong phòng theo chế độ on/off của máy nén. Trong hệ thống có thể có các van gió điều chỉnh lưu lượng không khí, các van này thường điều khiển bằng tay (khi thử nghiệm hệ thống), rất ít khi tự động điều khiển.

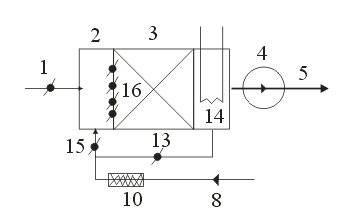
#### 

#### **Hình 5.1. Hệ thống sử dụng các tủ điều hòa.**

**3. Hệ thống trung tâm có buồng phun:**

#### Hệ thống này thuộc loại điều hoà công nghệ có cấu trúc gần giống với sơ đồ ở hình 3.20. Điểm khác biệt cơ bản là thiết bị xử lí (2) là buồng phun, có khả năng tăng ẩm

#### Hệ thống điều khiển tự động trong sơ đồ này khá phức tạp, do cần duy trì nghiêm ngặt đồng thời cả nhiệt độ và độ ẩm của không khí theo yêu cầu công nghệ. Trong hệ thống có buồng phun người ta bố trí thêm các thiết bị so với sơ đồ ở hình 3.19 để dễ dàng tự động điều chỉnh đồng thời nhiệt độ và độ ẩm trong nhà (được trình bày ở hình 3.21), trong đó bộ sấy nóng không khí (14), van gió đi tắt (13), van gió hồi (15), van gió buồng phun (16). Các van gió này đều được điều khiển tự động để thay đổi độ mở nhờ khí nén (hoặc động cơ điện) theo tín hiệu cảm biến độ ẩm đặt bên trong nhà.



**Hình 5.2. Hệ thống trung tâm có buồng phun.**

**4. Hệ thống ĐHKK trung tâm với máy làm lạnh nước và các FCU, AHU:**

Được sử dụng nhiều trong điều hoà tiện nghi ở nhà cao tầng. Trên hình 5.3 trình bày sơ đồ nguyên lí của hệ thống.

#### Nước lạnh được sản xuất từ máy làm lạnh nước WCH (water chiller) được bơm B bơm theo đường ống dẫn tới các FCU hoặc AHU (là các cụm xử lí không khí gồm quạt gió, giàn trao đổi nhiệt và các chi tiết khác). Nhờ nước lạnh làm lạnh + làm khô, không khí được vận chuyển và hoạt động tương tự như trong sơ đồ ở hình 5-2 (các FCU thường không được nối ống gió). Nhiệt độ trong phòng được điều chỉnh tự động nhờ điều khiển sự đóng mở các van điện từ cấp nước lạnh: hoặc bố trí van nối tiếp, hoặc bố trí van song song với AHU hoặc FCU. Các bộ cảm biến nhiệt độ có cấu tạo tương tự như ở các máy điều hoà cục bộ và được bố trí vào từng cụm FCU hoặc AHU. Khi nhiệt độ ở cảm biến nào báo thấp hơn nhiệt độ đặt thì bộ điều khiển sẽ tác động mở van song song (hoặc đóng van nối tiếp) ở cụm đó, ngừng việc cấp lạnh cho giàn lạnh (trong khi máy nén lạnh và bơm nước lạnh vẫn hoạt động, cung cấp nước lạnh cho các cụm khác). Sơ đồ được trình bày ở hình 3.21 không có tự động điều chỉnh độ ẩm (vì cũng là điều hoà tiện nghi).

#### Các thiết bị tự động hoá hệ thống lạnh khá phức tạp và được trình bày trong một bài khác.

#### Tóm lại, hệ thống ĐHKK dù với mục đích điều hoà tiện nghi hay điều hoà công nghệ cũng đều có đủ 4 khâu (xử lí không khí; vận chuyển và phân phối không khí; cung cấp lạnh, cấp nhiệt, cấp nước; điều khiển tự động). Trong đó, máy lạnh (để cung cấp lạnh) là bộ phận quan trọng nhất của hệ thống ĐHKK ở xứ nóng.

#### 

## Hình 5.3. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống.

## 5. Các máy điều hoà ghép (điều hoà hai cục):

#### Các máy điều hoà ghép thường gồm có cụm ngoài trời (OU) và cụm trong nhà (IU) - cụm IU chính là thiết bị xử lí không khí. Hai cụm này được liên hệ với nhau bởi đường ống môi chất lạnh (gas) và dây điện động lực, điện điều khiển (hình 5.4).

Cụm ngoài nhà là phần ngưng tụ, gồm động cơ, máy nén, dàn ngưng, bình chứa quạt dàn ngưng, cũng có thể chỉ có dàn quạt

#### Cụm lắp trong nhà là phần bay hơi, gồm van tiết lưu, dàn bay hơi, quạt gió lạnh, phin lọc không khí. Một số ít trường hợp máy nén lắp ở cục trong nhà.

#### Hệ thống tự động điều chỉnh nhiệt độ khá đơn giản: Thermostat điều khiển việc đóng/ngắt điện vào máy nén nhờ bộ cảm biến nhiệt độ đặt ngay phía trước giàn lạnh. Khi nhiệt độ trong phòng đạt giá trị thấp hơn nhiệt độ định trước thì máy nén ngừng làm việc (trong khi quạt gió lạnh vẫn chạy), kết quả là nhiệt độ phòng tăng dần. Khi nhiệt độ vượt quá giá trị định trước thì máy nén sẽ được khởi động lại, làm giảm nhiệt độ không khí trong phòng. Nếu công suất máy không đủ mà đặt trị số nhiệt độ thấp quá thì máy nén chạy liên tục không nghỉ, rất hại máy và tốn điện.

#### Ưu điểm của máy điều hoà hai cục:

#### Giảm được tiếng ồn rất nhiều vì máy nén và quạt dàn ngưng lắp bên ngoài nhà.

#### Lắp đặt dễ dàng, không phụ thuộc vào kết cấu nhà.

#### Đỡ tốn diện tích trong nhà.

#### Nhược điểm của máy máy điều hoà hai cục:

#### Đường ống dẫn môi chất dài hơn, dây điện nhiều hơn.

#### Độ cao không nên quá 3 m và xa không quá 10 m.

#### Ồn phía ngoài phòng.

#### 

#### **Hình 5.4. Máy điều hòa hai cục.**

#### **III. ĐIỀU HOÀ VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ KHÔNG KHÍ.**

## 1. Làm lạnh không khí:

#### Trong kỹ thuật điều hòa không khí người ta sử dụng phổ biến các thiết bị trao đổi nhiệt kiểu bề mặt để làm lạnh không khí.

## *1.1. Làm lạnh bằng dàn ống có cánh:*

#### Về cấu tạo: Phổ biến nhất là dàn trao đổi nhiệt kiểu ống đồng cánh nhôm. Không khí chuyển động bên ngoài dàn trao đổi nhiệt. Bên trong có thể là nước lạnh hoặc môi chất lạnh bay hơi. Không khí khi chuyển động qua dàn một mặt được làm lạnh mặt khác một phần hơi nước có thể ngưng tụ trên bề mặt trao đổi nhiệt và chảy xuống máng hứng nước ngưng. Hầu hết các máy điều hoà trong đời sống sử dụng thiết bị làm lạnh kiểu bề mặt.

#### 

**Hình 5.5. Các kiểu loại dàn lạnh.**

***1.2. Làm lạnh bằng nước phun đã xử lý:***

#### Người ta có thể làm lạnh không khí thông qua thiết bị trao đổi nhiệt kiểu hỗn hợp, trong đó người ta cho phun nước lạnh đã xử lý tiếp xúc trực tiếp với không khí để làm lạnh. Thiết bị này còn được gọi là thiết bị buồng phun.

#### Không khí khi qua buồng phun nhiệt độ giảm còn dung ẩm có thể tăng, không đổi hoặc giảm tùy thuộc vào nhiệt độ của nước phun. Khi nhiệt độ nước phun nhỏ hơi nước trong không khí sẽ ngưng tụ trên bề mặt các giọt nước và làm giảm dung ẩm. Như vậy có thể điều chỉnh dung ẩm của không khí thông qua điều chỉnh nhiệt độ nước phun. Trong thiết bị buồng phun, nước được phun thành những giọt nhỏ li ti nhờ các vòi phun (hình 5.6). Do các giọt nước rất nhỏ nên diện tích tiếp xúc cực kỳ lớn, tuy nhiên ở trong buồng phun thời gian tiếp xúc giữa không khí với nước rất nhỏ, nên hiệu qủa trao đổi nhiệt ẩm ít nhiều cũng bị hạn chế. Để tăng diện tích tiếp xúc, người ta có thể tạo màng nước trên các bề mặt rắn. Hiệu qủa của phương pháp này cũng tương tự kiểu phun. Thiết bị buồng phun được sử dụng nhiều trong công nghiệp dệt và nhiều ngành khác, đòi hỏi khống chế độ ẩm theo những.

#### 

**Hình 5.6.Buồng xử lạnh không khí.**

## 2. Gia nhiệt không khí:

#### Trong kỹ thuật điều hòa không khí người ta có thể thực hiện gia nhiệt cho không khí bằng thiết bị trao đổi nhiệt bề mặt sử dụng nước hoặc hơi nước nóng. Thường đó là dàn ống có cánh, không khí chuyển động cưỡng bức bên ngoài ngang qua dàn ống, nước hoặc hơi nước chuyển động bên trong.

## *2.1. Gia nhiệt bằng dàn ống có cánh sử dụng nước nóng:*

#### Ở các nước châu Âu nhu cầu sưởi nóng về mùa đông là bắt buộc đối với mọi nhà. Trong nhà thường trang bị các bộ gia nhiệt kiểu bề mặt sử dụng hơi nước dẫn từ các trung tâm nhiệt điện đến.

Ở các nước về mùa đông nhiệt độ không quá lạnh, chẳng hạn như nước ta thì việc sưởi ấm chỉ thực hiện ở các công trình đặc biệt, mà không phải bắt buộc đối với toàn dân. Việc sưởi ấm thực hiện từ các nguồn cấp nhiệt cục bộ.

Thiết bị gia nhiệt sử dụng nước nóng hoặc hơi từ nguồn cấp nước nóng cục bộ. Ví dụ một số khách sạn cao cấp ở nước ta có trang bị các lò hơi cấp hơi nóng cho các bộ gia nhiệt kiểu bề mặt đặt ở các phòng để sưởi ấm về mùa đông. Ở đây bộ xử lý không khí của hệ thống thường có 02 dàn trao đổi nhiệt: một dàn sử dụng nước nóng, dàn kia nước lạnh (hình 5.7) và chúng làm việc không đồng thời.

#### Nước nóng được cấp từ lò cấp nước nóng cục bộ của công trình.

#### 

**Hình 5.7. Bố trí các dàng xử lý không khí.**

## *2.2. Gia nhiệt bằng dàn ống có cánh sử dụng gas nóng:*

#### Một biện pháp khác cũng hay được sử dụng là dùng các máy lạnh 2 chiều. Trong các máy này, về mùa đông nhờ hệ thống van đảo chiều hoán đổi chức năng của dàn nóng và dàn lạnh, nhờ vậy không khí thổi vào phòng là không khí nóng của dàn nóng. Như vậy trong trường hợp này không khí cũng được gia nhiệt bằng dàn ống có cánh sử dụng gas nóng của hệ thống máy lạnh.

#### Trên hình 5.8 là sơ đồ nguyên lý làm việc của máy lạnh 2 chiều. Van đảo chiều RV có nhiệm vụ hoán đổi chức năng của các dàn trao đổi nhiệt bên ngoài và bên trong phòng. Về mùa đông dàn trao đổi nhiệt bên trong IC là dàn nóng.

## C:\Users\hien\Desktop\untitled.png

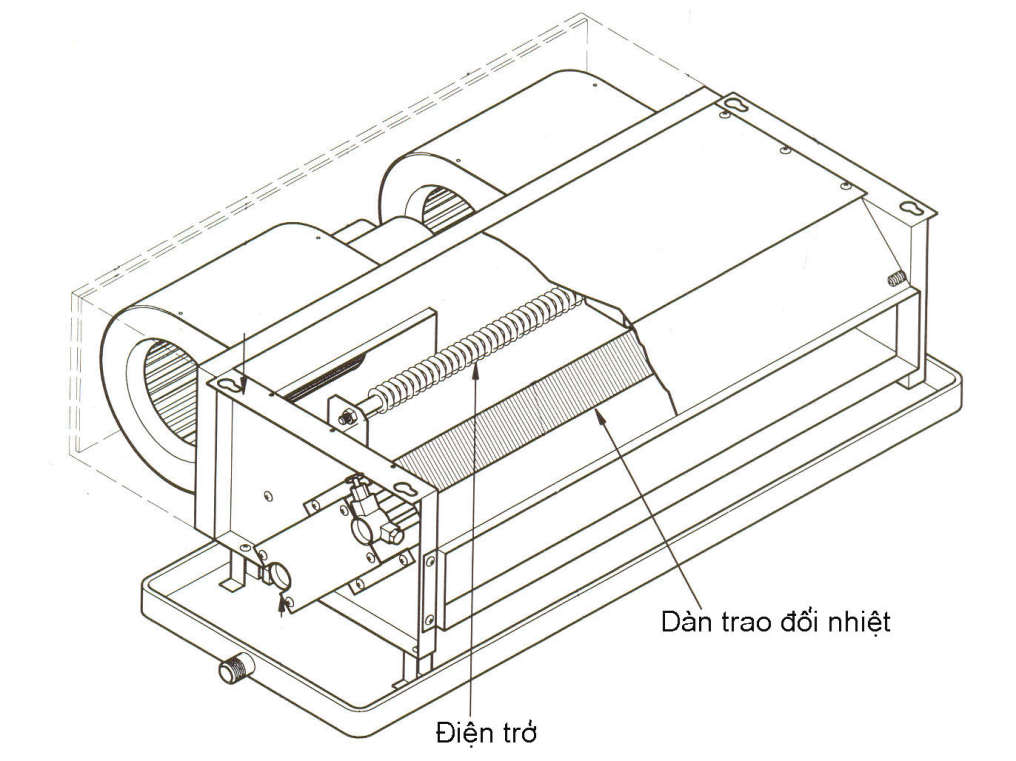
**Hình 5.8. Hệ thống van đảo chiều.**

## *2.3. Gia nhiệt bằng thanh điện trở:*

#### Người ta có thể thực hiện việc sấy không khí bằng các điện trở thay cho các thiết bị trao đổi nhiệt bề mặt. Thường các dây điện trở được bố trí trên các dàn lạnh của máy điều hòa (hình 5.9). Về mùa Đông máy dừng chạy lạnh, chỉ có quạt và thanh điện trở làm việc. Không khí sau khi chuyển động qua thanh điện trở sẽ được sưởi ấm theo quá trình gia nhiệt đẳng dung ẩm.

#### Việc sử dụng dây điện trở có ưu điểm là gọn nhẹ và chi phí đầu tư thấp. Tuy nhiên chi phí tiền điện (chi phí vận hành) khá lớn và dễ gây cháy, chập điện do các dàn lạnh thường được lắp đặt trên laphông của các công trình, có nhiều vật liệu dễ cháy, nguy hiểm.

#### Cấu tạo của các thanh điện trở thường gồm 3 lớp, bên trong cùng là dây kim loại có điện trở suất lớn, dây được cách nhiệt bằng lớp vật liệu cách nhiệt dạng bột. Ngoài cùng là lớp vỏ kim loại có cánh tản nhiệt lớn. Thanh điện trở có hình dạng như ở hình 5.10.

****

**Hình 5.9. Dàn lạnh có trang bị điện trở.**

#### Thanh điện trở được gắn trực tiếp lên các bộ trao đổi nhiệt và hoạt động không đồng thời với hệ thống lạnh. Khi làm lạnh môi chất

#### Một biện pháp khác cũng thường hay được sử dụng là lắp đặt các thanh điện trở trên các đoạn đường ống

#### C:\Users\hien\Desktop\imagesCA7447EJ.jpg

#### **Hình 5.10. Thanh điện trở.**

## 3. Tăng ẩm cho không khí:

#### Trong công nghiệp đặc biệt trong công nghiệp dệt, đòi hỏi độ ẩm không khí khá cao. Những mùa hanh khô độ ẩm không khí không đảm bảo yêu cầu, cần phải tăng ẩm (dung ẩm) cho không khí. Để làm điều đó cần cho bay hơi nước vào trong không khí.

#### Có nhiều biện pháp khác nhau, dưới đây là các biện pháp thường được sử dụng.

## *3.1. Tăng ẩm bằng thiết bị buồng phun:*

#### Buồng phun thường được sử dụng để tăng ẩm cho không khí trong công nghiệp vì lưu lượng đòi hỏi lớn.

#### Khi phun hơi nước vào trong không khí, thường người ta sử dụng nước tự nhiên (trừ trường hợp cần kết hợp gia nhiệt). Khi phun nước, quá trình xảy ra gần với quá trình bay hơi đoạn nhiệt, trạng thái không khí thay đổi theo đường A4 hoặc A5.

#### Đặc điểm cơ bản của quá trình này là:

#### Lượng hơi ẩm bay hơi vào không khí rất ít so với lượng nước phun.

#### Sự thay đổi trạng thái của không khí phụ thuộc nhiều vào nhiệt độ nước phun.

## *3.2. Tăng ẩm bằng thiết bị phun ẩm bổ sung:*

#### Tăng ẩm bổ sung là hình thức đưa hơi nước trực tiếp vào không gian bên trong gian máy với lượng hơi nước đưa vào thường không lớn lắm. Có nhiều biện pháp tăng ẩm bổ sung cho không khí nhưng có chung đặc điển là:

#### Lượng hơi ẩm đưa vào không lớn lắm

#### Làm ẩm cho không khí trong một khoảng không gian hạn chế.

#### Khi phun hơi ẩm tuyệt đối không được du thừa, toàn bộ hơi ẩm phải được khuếch tán vào trong không khí.

#### Thường người ta sử dụng các thiết bị phun ẩm sau: Hộp hơi phun hơi ẩm bão hoà, thiết bị kiểu kim phun, đĩa quay hoặc khí nén.

## IV. MÁY ĐIỀU HÒA CỬA SỔ.

## 1. Đặc điểm:

#### Máy điều hoà không khí cửa sổ là loại máy điều hoà độc lập thường lắp ngay vào tường phía dưới cửa sổ, nên gọi là máy điều hoà nhiệt độ cửa sổ.

#### Máy điều hoà cửa sổ có một số đặc điểm sau:

#### Kết cấu gọn nhẹ.

#### Năng suất lạnh của máy thường không vượt quá 30000 BTU/h (~ 7500 kcal/h).

#### Dàn ngưng tụ chỉ làm mát bằng không khí cưỡng bức, quạt hướng trục.

#### Dàn bay hơi làm lạnh bằng quạt li tâm.

#### Thiết bị tiết lưu là ống mao.

#### Máy nén là loại kín, có vòng quay lớn 2950 vg/ph với điện 50 Hz và 3550 vg/ph với điện 60 Hz; môi chất làm lạnh là R22 (frêôn 22 - CHClF2, sôi ở - 40,80C).

#### Tự động hoàn toàn.

#### Do yêu cầu kết cấu gọn nhẹ nên phần lớn điều hoà cửa sổ không bố trí bộ phận sưởi nóng không khí trong mùa đông. Loại này gọi là máy điều hoà mùa hè hoặc máy một chiều.

#### Các máy có bố trí bộ phận sưởi ấm không khí cho mùa đông gọi là máy điều hoà cửa sổ 4 mùa. Bộ phận sưởi có thể chỉ đơn giản là các thanh điện trở lắp ngay phía dàn bay hơi. Mùa đông, khi bật nút sưởi thì chỉ có quạt gió hoạt động thổi không khí qua thanh điện trở nung nóng. Bộ phận sưởi cũng có thể là chính máy lạnh nhưng nhờ có các van đổi chiều mà dòng môi chất chuyển động ngược lại: dàn bay hơi trở thành dàn ngưng tụ phía trong nhà, dàn ngưng trở thành dàn bay hơi phía ngoài. Máy làm việc theo kiểu bơm nhiệt từ môi trường bên ngoài vào trong nhà, vì vậy các máy này thường được gọi là bơm nhiệt hoặc gọi là máy hai chiều.

#### Có một số máy bơm nhiệt có khả năng hút ẩm, nghĩa là khi bật nút “hút ẩm” thì độ ẩm trong phòng giảm xuống nhưng nhiệt độ không thay đổi.

Ưu, nhược điểm máy điều hoà cửa sổ:

Ưu điểm:

#### Dễ dàng lắp đặt và sử dụng.

#### Giá thành tính trung bình cho một đơn vị công suất lạnh thấp

#### Đối với công sở có nhiều phòng riêng biệt, sử dụng máy điều hoà cửa sổ rất kinh tế, chi phí đầu tư và vận hành đều thấp.

#### Do có ưu điểm là thuận tiện, gọn nhẹ, dễ sử dụng, không đòi hỏi kỹ thuật vận hành, bảo dưỡng đặc biệt, có thể ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau nên máy điều hoà nhiệt độ cửa sổ ngày càng trở nên thông dụng.

Nhược điểm:

#### Công suất bé, tối đa là 24.000 Btu/h

#### Đối với các toà nhà lớn, khi lắp đặt máy điều hòa dạng cửa sổ thì sẽ phá vỡ kiến trúc và làm giảm vẻ mỹ quan của công trình.

#### Dàn nóng xả khí nóng ra bên ngoài nên chỉ có thể lắp đặt trên tường ngoài. Đối với các phòng nằm sâu trong công trình thì không thể sử dụng máy điều hoà dạng này, nếu sử dụng cần có ống thoát gió nóng ra ngoài rất phức tạp. Tuyệt đối không nên xả gió nóng ra hành lang vì nếu xả gió nóng ra hành lành sẽ tạo ra độ chênh nhiệt độ rất lớn giữa không khí trong phòng và ngoài hành lang rất nguy hiểm cho người sử dụng.

#### Kiểu loại không nhiều nên người sử dụng khó khăn lựa chọn. Hầu hết các máy có bề mặt bên trong khá giống nhau nên về mặt mỹ quan người sử dụng không có một sự lựa chọn rộng rãi.

## 2. Nguyên lý làm việc:

#### Cũng giống như tủ lạnh có lốc, máy điều hoà nhiệt độ cửa sổ làm việc theo nguyên lí máy lạnh nén hơi dàn ngưng và dàn bay hơi loại không khí cưỡng bức, bộ phận tiết lưu là ống mao, máy nén kiểu kín. Toàn bộ được bố trí trong vỏ nhựa hoặc kim loại.

#### Hơi freôn R22 được máy nén nén từ áp suất thấp lên áp suất cao và đẩy vào dàn ngưng. Ở dàn ngưng, hơi thải nhiệt cho không khí làm mát, ngưng tụ lại ở áp suất cao và nhiệt độ cao. Môi chất lạnh lỏng qua phin lọc vào ống mao và khi tới dàn bay hơi, áp suất giảm xuống đến áp suất P0. Ở dàn bay hơi, môi chất thu nhiệt của không khí cần làm lạnh để bay hơi ở nhiệt độ thấp và áp suất thấp. Sau đó hơi lại được hút về máy nén, khép kín vòng tuần hoàn. Áp suất ở dàn bay hơi khoảng từ 5 đến 6 at, áp suất ở dàn ngưng tụ khoảng 15 đến 17 at.

#### **3. Cấu tạo:**

#### Máy điều hoà dạng cửa sổ là một tổ máy lạnh được lắp đặt hoàn chỉnh thành một khối chữ nhật tại nhà máy sản xuất, trong đó có đầy đủ dàn nóng, dàn lạnh, máy nén lạnh, hệ thống đường ống ga, hệ thống điện và gas đã được nạp sẵn. Người lắp đặt chỉ việc đấu nối điện là máy có thể hoạt động và sinh lạnh. Hộp vỏ máy điều hoà cửa sổ bằng nhựa hoặc bằng kim loại.

#### Hình 5.12 là cấu tạo bên trong của một máy điều hoà dạng cửa sổ. Hình dáng bên ngoài của một số máy điều hoà cửa sổ được chỉ ra như ở hình 5.13. Bình thường, dàn lạnh đặt phía bên trong phòng, dàn nóng nằm phía ngoài. Quạt dàn nóng và dàn lạnh đồng trục và chung mô tơ. Quạt dàn lạnh thường là quạt dạng ly tâm kiểu lồng sóc cho phép tạo lưu lượng và áp lực gió lớn để có thể thổi gió đi xa. Riêng quạt dàn nóng là kiểu hướng trục.

#### Mặt trước của điều hoà bố trí phía trong phòng nên được trang trí để có thể hài hoà với nội thất căn phòng. Gió trong phòng được hút vào cửa hút nằm ở giữa phía trước máy và được đưa vào dàn lạnh làm mát và thổi ra cửa thổi gió đặt phía trên hoặc bên cạnh. Cửa thổi gió có các cánh hướng gió có thể chuyển động qua lại nhằm điều chỉnh hướng gió tới các vị trí bất kỳ trong phòng. Phin lọc không khí được bố trí ngay trên cửa lấy gió. Bảng điều khiển cũng được bố trí ở mặt trước.

#### Không khí giải nhiệt dàn nóng được lấy ở 2 bên hông của máy. Khi quạt hoạt động gió tuần hoàn vào bên trong và được thổi qua dàn nóng và sau đó ra ngoài. Khi lắp đặt máy điều hoà cửa sổ cần lưu ý đảm bảo các cửa lấy gió nhô ra khỏi tường một khoảng nhất định không được che lấp các cửa lấy gió.

#### 

**Hình 5.12. Cấu tạo máy điều hòa cửa sổ.**

1 – Dàn nóng

2 – Máy nén.

3 - Mô tơ quạt.

4 – Quạt dàn lạnh.

5 – Dàn lạnh.

6 – Lưới lọc.

7 – Cửa hút gió lạnh.

8 – Cửa thổi gió nóng.

9 – Tường nhà.

#### Phía trước mặt máy có bố trí bộ điều khiển. Bộ điều khiển cho phép điều khiển và chọn các chế độ sau:

#### Bật tắt máy điều hoà ON-OFF

#### Chọn chế độ làm lạnh và không làm lạnh

#### Chọn tốc độ của quạt: Nhanh, vừa và chậm

#### Đặt nhiệt độ phòng.

#### Ngoài ra trong một số máy còn có thêm các chức năng hẹn giờ, chế độ làm khô, chế độ ngủ ...vv.

#### Núm điều chỉnh nhiệt độ trong phòng chính là núm điều chỉnh rơle nhiệt độ giống như trong tủ lạnh. Khi đặt núm điều chỉnh ở một vị trí nào đó và đạt nhiệt độ yêu cầu, thermostat ngắt mạch động cơ máy nén. Khi nhiệt độ trong phòng tăng quá mức cho phép, thermostat đóng tiếp điểm, máy điều hoà tiếp tục làm việc.

#### Mặt sau của máy có thể nhìn thấy trực tiếp dàn ngưng tụ. Gió làm mát được lấy từ hai bên sườn qua các khe cửa chớp hoặc khe gió rồi được thổi qua để làm mát dàn ngưng. Ở một số máy điều hoà của Mĩ, mặt sau có cả cửa hút gió làm mát.

#### Giữa dàn ngưng (dàn nóng), dàn bay hơi (dàn lạnh) được ngăn cách với nhau bằng một vách cách nhiệt.

#### Cửa lấy gió trời của quạt li tâm và cửa thải gió từ trong phòng ra được bố trí ở phía đẩy của quạt li tâm. Để giữ sạch không khí và dàn lạnh, trên cửa lấy gió có bố trí phin lọc bụi.

#### Giữa khoang dàn nóng và khoang dàn lạnh có cửa điều chỉnh cấp gió tươi, cho phép điều chỉnh lượng khí tươi cung cấp vào phòng.

#### Máy nén của máy điều hoà cửa sổ có kết cấu tương tự như máy nén của tủ lạnh gia đình. Khác nhau cơ bản là công suất động cơ và năng suất lạnh. Công suất động cơ của máy điều hoà nhiệt độ cửa sổ thường từ 3/4 mã lực đến 3,5 mã lực (1 ml = 736W). Năng suất lạnh đến 50.000 BTU/h

#### 

#### **Hình 5.13. Một số loại máy điều hòa cửa.**

#### BTU là đơn vị nhiệt của Anh (British Thermal Unit)

#### 1 BTU là nhiệt lượng cần thiết để làm nóng một lượng nước là 1 bảng Anh lên 10F (từ 570F đến 580F). Qua định nghĩa đó ta dễ dàng tính ra được kcal/h như sau:

Vì 10F = 0C và 1 bảng Anh = 0,454 Kg, nên ta có:

1 BTU = m.c. = 0,454.1. = 0,251 Kcal

M là khối lượng 1 bảng Anh = 0,454 Kg.

C – Nhiệt dung riêng của nước = 1Kcal/kg độ

– hiệu nhiệt độ = 10F = 5/90C

#### Để dễ nhớ, có thể chuyển đổi gần đúng đơn vị năng suất lạnh: 1 BTU = 0,25 kcal/h

#### 1 kcal/h = 4 BTU.

#### Dàn ngưng tụ và dàn bay hơi của máy điều hoà cửa sổ là loại ống xoắn có cánh tản nhiệt. Ống bằng đồng có 1, 2, 3 hoặc 4 nhánh, cánh tản nhiệt bằng đồng hoặc bằng nhôm lá, bước cánh đến 2 mm. Thường dàn bay hơi có cỡ ống lớn hơn hoặc nhiều nhánh hơn do bay hơi ở áp suất thấp cần thể tích lớn hơn. Dàn bay hơi bao giờ cũng nhỏ hơn dàn ngưng tụ vì tải nhiệt của dàn ngưng bằng tải nhiệt của dàn bay hơi cộng với công nén của máy nén do động cơ cung cấp.

#### Phin lọc: Máy điều hoà nhiệt độ cửa sổ thường dùng phin lọc, ít khi dùng phin sấy vì môi chất sôi ở nhiệt độ 5 ÷ 100C, cao hơn nhiệt độ đóng băng của nước. Phin lọc và phin sấy của máy điều hoà cửa sổ cũng tương tự như tủ lạnh gia đình.

#### Ống mao: Vì năng suất lạnh của điều hoà lớn hơn năng suất lạnh của tủ lạnh rất nhiều nên đường kính ống mao lớn hơn, chiều dài ngắn hơn và nhiều máy bố trí ống mao kép hoặc 3 ống mao song song để đưa vào 2 hoặc 3 nhánh của dàn hơi.

#### Van đảo chiều: Van đảo chiều là thiết bị quan trọng của máy điều hoà nhiều chức năng (còn gọi là máy bơm nhiệt). Nhiệm vụ của nó là thay đổi dòng chuyển động của môi chất lạnh trong hệ thống để thay đổi chức năng của dàn lạnh và dàn nóng.

#### Mùa hè dàn lạnh trong phòng, dàn nóng bên ngoài, chức năng máy lúc này là làm lạnh. Mùa đông ngược lại dàn nóng ở trong phòng, dàn lạnh bên ngoài phòng, lúc này máy chạy ở chế độ bơm nhiệt, chức năng của máy là sưởi ấm.

#### Khoang đáy của vỏ máy dùng chứa nước ngưng rơi từ dàn lạnh và hướng dốc ra cửa thoát nước ngưng.

## 4. Một số vấn đề cần lưu ý khi sử dụng:

#### Không để các vật che chắn làm ảnh hưởng tới tuần hoàn gió ở dàn lạnh và dàn nóng.

#### Khi vừa dừng máy không nên cho chạy lại ngay, mà chờ khoảng 3 phút cho áp lực ga trong hệ thống trở lại cân bằng, rồi mới chạy lại.

#### Định kỳ vệ sinh phin lọc hút.

#### Không nên đặt nhiệt độ phòng quá thấp vừa không kinh tế lại không đảm yêu cầu vệ sinh.

## 5. Lắp đặt máy điều hoà nhiệt độ cửa sổ:

#### Trước khi lắp đặt máy điều hoà cần kiểm tra tình trạng hoạt động của máy:

#### Mở nắp trước, tháo phin lọc không khí và kéo hoặc dỡ máy ra khỏi vỏ;

#### Quan sát kỹ lốc, dàn, các đường ống, quạt xem có bị hư hỏng do vận chuyển hay không;

#### Dùng tay quay thử cánh quạt xem cánh có bị chạm, sát vào thân máy hay không;

#### Nếu tất cả bình thường ta có thể vặn núm điều chỉnh về vị trí tắt rồi cắm vào nguồn điện;

#### Ấn nút LOW FAN và HIGH FAN để thử quạt. Nếu quạt chạy tốt thì: ấn nút LOW COOL và HIGH COOL để thử hệ thống lạnh xem hoạt động có bình thường không. Nếu phía dàn lạnh thấy lạnh, dàn nóng thấy nóng bình thường, trên dàn lạnh có ẩm đọng là tình trạng máy tốt, ta có thể tiến hành lắp đặt được.

Một số lưu ý khi lắp đặt:

Tất cả các máy điều hoà đều có khung bên dưới đủ cứng vững không cần phải gia cố, chỉ cần dùng giá đỡ hoặc ke bằng sắt hoặc bằng gỗ đỡ ở bên dưới là đủ, khi đó phải dùng vít bắt chặt vào ke và tường;

Cũng có thể làm lồng bảo vệ trộm cắp, khi đó vỏ có thể cố định trực tiếp vào bệ, nhưng lồng bảo vệ làm xấu cảnh quan. Nếu làm lồng bảo vệ bằng tôn nhất thiết phải để hở cửa lấy gió làm mát dàn ngưng ở khoảng tương ứng với khe gió trên vỏ máy;

Tốt nhất là lắp máy qua cửa sổ hoặc qua tường, độ cao ngang tầm người là tiết kiệm nhất vì lắp càng cao năng suất lạnh yêu cầu càng lớn. Lưu ý là nhiệt độ trong phòng không giống nhau, nhiệt độ tăng theo chiều cao của phòng. Cao nhất cũng chỉ nên lắp cách mặt sàn khoảng 1,2 m;

Gió lạnh nên bố trí thổi từ phía trước đến hoặc cạnh sườn, tuyệt đồi không để thổi từ đằng sau lại;

Cần chọn vị trí lắp đặt sao cho không khí trong phòng lưu thông tuần hoàn tốt nhất;

Phía bên ngoài cũng phải đảm bảo cho dàn nóng được làm mát tốt nhất, dòng không khí vào và ra không bị vướng, không khí nóng ra không bị hút quay trở lại. Không để dàn nóng gần các nguồn nhiệt như bếp lò… Dàn nóng không bị ánh nắng chiếu vào. Nếu bị ánh nằng nhất thiết phải có tấm che nắng.

Để đảm bảo nước ngưng chảy ra phía ngoài cần phải đặt ngang, không nên đặt nghiêng ra phía ngoài vì một lớp nước mỏng phía dưới dàn ngưng có tác dụng làm mát dàn ngưng tốt hơn. Vì vậy đôi khi trên cánh quạt người ta còn bố trí vòng té nước cho dàn ngưng tụ;

Khi lắp máy xong, tất cả các khe hở giữa vỏ máy và tường phải được chèn kín bằng xốp cách nhiệt, cao su hoặc gỗ trang trí.

Bề mặt máy phía trong nhà có thể bằng mặt tường hoặc nhô ra chút ít (đối với các loại máy phải tháo phin lọc không khí bằng vít hai bên sườn);

#### Không được lắp thêm đường ống gió phía ngoài trời cho máy điều hoà vì trở lực tăng, năng suất lạnh giảm, có thể lốc bị quá tải;

#### Gió lạnh từ máy có thể thổi xa 5 ÷ 6 m, nếu phòng sâu hơn có thể đặt thêm máy ở

#### hướng đối diện.Tốt nhất nên lắp đặt theo chiều dài phòng;

#### Nếu phòng có quạt thông gió thổi không khí ra ngoài trời thì nên đặt máy điều hoà đối diện với quạt thông gió.

**V. MÁY ĐIỀU HOÀ HAI MẢNH.**

#### Để khắc phục nhược điểm của máy điều hoà cửa sổ là không thể lắp đặt cho các phòng nằm sâu trong công trình và sự hạn chế về kiểu mẩu, người ta phát minh ra máy điều hoà kiểu rời, ở đó dàn nóng và dàn lạnh được tách thành 2 khối. Vì vậy máy điều hoà dạng này còn có tên là máy điều hoà kiểu rời hay máy điều hoà 2 mảnh.

#### Máy điều hòa rời gồm 2 cụm dàn nóng và dàn lạnh được bố trí tách rời nhau . Nối liên kết giữa 02 cụm là các ống đồng dẫn gas và dây điện điều khiển. Máy nén thường đặt ở bên trong cụm dàn nóng, điều khiển làm việc của máy từ dàn lạnh thông qua bộ điều khiển có dây hoặc điều khiển từ xa (hình 5.14).

#### Máy điều hoà kiểu rời có công suất nhỏ từ 9.000 Btu/h ÷ 60.000 Btu/h, bao gồm chủ yếu các model sau: 9.000, 12.000, 18.000, 24.000, 36.000, 48.000 và 60.000 Btu/h. Tuỳ theo từng hãng chế tạo máy mà số model mỗi chủng loại có khác nhau.



**Hình 5.14. Máy điều hòa kiểu rời.**

**1. Phân loại:**

#### Theo chế độ làm việc người ta phân ra thành hai loại máy 1 chiều và máy 2 chiều.

#### Theo đặc điểm của dàn lạnh có thể chia ra: Máy điều hoà gắn tường, đặt nền, áp trần, dấu trần, cassette, máy điều hoà kiểu vệ tinh.

**2. Sơ đồ nguyên lý:**

Trên hình 5-14 là sơ đồ nguyên lý của máy điều hoà kiểu rời. Theo sơ đồ này hệ thống có các thiết bị chính sau:

#### Dàn lạnh (Indoor Unit) được đặt bên trong phòng, là dàn trao đổi nhiệt kiểu ống đồng cánh nhôm. Dàn lạnh có trang bị quạt kiểu ly tâm (lồng sóc). Dàn lạnh có nhiều dạng khác nhau cho phép người sử dụng có thể lựa chọn kiểu phù hợp với kết cấu tòa nhà và không gian lắp đặt, cụ thể như sau:

#### Loại đặt sàn (Floor Standing): cửa thổi gió đặt phía trên, cửa hút đặt bên hông, phía trước. Loại này thích hợp cho không gian hẹp, nhưng trần cao (hình 5-15a).

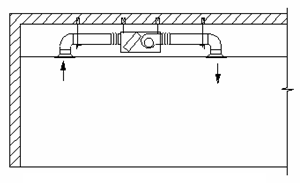
#### Loại treo tường (Wall mounted): đây là dạng phổ biến nhất, các dàn lạnh lắp đặt trên tường, có cấu tạo rất đẹp. Máy điều hoà dạng treo tường thích hợp cho phòng cân đối, không khí được thổi ra ở cửa nhỏ phía dưới và hút về ở phía cửa hút nằm ở phía trên (hình 5-15b).

#### Loại áp trần (Ceiling suspended): Loại áp trần được lắp đặt áp sát laphông. Dàn lạnh áp trần thích hợp cho các công trình có trần thấp và rộng. Gió được thổi ra đi sát trần, gió hồi về phía dưới dàn lạnh (hình 5-15c).

#### Loại cassette: Khi lắp đặt loại máy cassette người ta khoét trần và lắp đặt áp lên bề mặt trần. Toàn bộ dàn lạnh nằm sâu trong trần, chỉ có mặt trước của dàn lạnh là nổi trên bề mặt trần. Mặt trước của máy cassette gồm có cửa hút nằm ở giữa, các cửa thổi nằm ở các bên. Tuỳ theo máy mà có thể có 2, 3 hoặc 4 cửa thổi về các hướng khác nhau. Loại cassette rất thích hợp cho khu vực có trần cao, không gian rộng như các phòng họp, đại sảnh, hội trường (hình 5-15d).

**Hình 5.15. Cách bố trí và lắp đặt một số kiểu dàn lạnh.**

Loại dấu trần (Concealed type) (hình 5.16): Dàn lạnh kiểu dấu trần được lắp đặt hoàn toàn bên trong la phông. Để dẫn gió xuống phòng và hồi gió trở lại bắt buộc phải có ống cấp, hồi gió và các miệng thổi, miệng hút. Kiểu dấu trần thích hợp cho các văn phòng, công sở, các khu vực có trần giả.



**Hình 5.16. Dàn lạnh dấu trần.**

Loại vệ tinh (Ceiling mounted built-in): Ngoài các dạng dàn lạnh phổ biến như trên, một số hãng còn chế tạo loại dàn lạnh kiểu vệ tinh. Dàn lạnh kiểu vệ tinh gồm một dàn chính có bố trí miệng hút, dàn chính được nối với các vệ tinh, đó là các hộp có các cửa thổi gió. Các vệ tinh được nối với dàn chính qua ống nối mềm. Mỗi dàn có từ 2 đến 4 vệ tinh đặt ở các vị trí tuỳ ý.

Dàn lạnh có đường thoát nước ngưng, các ống thoát nước ngưng nối vào dàn lạnh phải có độ dốc nhất định để nước ngưng chảy kiệt và không đọng lại trên đường ống gây đọng sương. Máy điều hoà dạng cassette có bố trí bơm thoát nước ngưng rất tiện lợi. Ống nước ngưng thường sử dụng là ống PVC và có bọc mút cách nhiệt nhằm tránh đọng suơng bên ngoài vỏ ống.

Dàn nóng. Cũng là dàn trao đổi nhiệt kiểu ống đồng cánh nhôm, có quạt kiểu hướng trục. Dàn nóng có cấu tạo cho phép lắp đặt ngoài trời mà không cần che chắn mưa. Tuy nhiên cần tránh nơi có nắng gắt và bức xạ trực tiếp mặt trời, vì như vậy sẽ làm giảm hiệu quả làm việc của máy.

Ống dẫn ga: Liên kết dàn nóng và lạnh là một cặp ống dịch lỏng và gas. Kích cỡ ống dẫn được ghi rõ trong các tài liệu kỹ thuật của máy hoặc có thể căn cứ vào các đầu nối của máy. Ống dịch nhỏ hơn ống gas. Các ống dẫn khi lắp đặt nên kẹp vào nhau để tăng hiệu quả làm việc của máy. Ngoài cùng bọc ống mút cách nhiệt.

Dây điện điều khiển: Ngoài 2 ống dẫn gas, giữa dàn nóng và dàn lạnh còn có các dây điện điều khiển.

Dây điện động lực: Dây điện động lực (dây điện nguồn) thường được nối với dàn nóng. Tuỳ theo công suất máy mà điện nguồn là 1 pha hay 3 pha. Thường công suất

từ 36.000 Btu/h trở lên sử dụng điện 3 pha. Số dây điện động lực tuỳ thuộc vào máy 1 pha, 3 pha và hãng máy.

## 3. Ưu, nhược điểm của máy điều hoà rời:

*Ưu điểm:*

#### So với máy điều hòa cửa sổ, máy điều hòa rời cho phép lắp đặt ở nhiều không gian khác nhau.

#### Có nhiều kiểu loại dàn lạnh cho phép người sử dụng có thể chọn loại thích hợp nhất cho công trình cũng như ý thích cá nhân.

#### Do chỉ có 2 cụm nên việc lắp đặt tương đối dễ dàng.

#### Giá thành rẻ.

#### Rất tiện lợi cho các không gian nhỏ hẹp và các hộ gia đình.

#### Dễ dàng sử dụng, bảo dưỡng, sửa chữa.

Nhược điểm:

Công suất hạn chế , tối đa là 60.000 Btu/h.

Độ dài đường ống và chênh lệch độ cao giữa các dàn bị hạn chế.

Giải nhiệt bằng gió nên hiệu quả không cao, đặc biệt những ngày trời nóng

Đối với công trình lớn, sử dụng máy điều hoà rời rất dễ phá vỡ kiến trúc công trình, làm giảm mỹ quan của nó, do các dàn nóng bố trí bên ngoài gây ra. Trong một số trường hợp rất khó bố trí dàn nóng.

## 4. Lắp đặt máy điều hoà 2 mảnh:

## *4.1. Yêu cầu chung:*

#### Vị trí lắp máy phải dễ thao tác. Nếu ở vị trí khó lắp phải trang bị giàn giáo và dây bảo hiểm.

#### Dây ống đồng nối giữa cục nóng và cục lạnh không được dài quá 15m đối với máy có công suất 9000 BTU và 12000 BTU.

#### Đối với máy có công suất 18000 BTU, 20000BTU và 24000 BTU dây ống đồng nối giữa cục nóng với cục lạnh không dài quá 20m.

#### Cục nóng không nên đặt cao quá cục lạnh 7m đối với máy có công suất 9000 BTU và 12000 BTU, không quá 15m đối với máy có công suất 18000 BTU, 20000 BTU và 24000 BTU.

#### Dây cáp nguồn cho máy có công suất 9000 BTU và 12000 BTU ≥1,5mm

#### Dây cáp nguồn cho máy có công suất trên 18000 BTU ≥ 2,5mm

## *4.2. Yêu cầu đối với vị trí lắp cục lạnh:*

#### Lắp cục lạnh lên tường thật chắc chắn và cân đối để tránh bị rung.

#### Luồng khí ra và vào không bị cản trở để khí có thể toả đều khắp phòng.

#### Không lắp cục lạnh nơi có ánh nắng mặt trời trực tiếp chiếu vào.

#### Lắp cục lạnh ở nơi có thể nối với cục nóng bên ngoài một cách dễ nhất.

#### Lắp cục lạnh ở nơi đường ống thoát nước có thể lắp đặt dễ dàng và tấm lọc khí có thể

#### tháo ra để bảo dưỡng, lau chùi thường xuyên được.

#### Đường thoát nước ở cục lạnh phải dốc.

## *4.3. Yêu cầu đối với vị trí lắp cục nóng:*

Nếu có thể, không nên lắp cục nóng nơi có ánh nắng mặt trời trực tiếp chiếu vào.

Không lắp cục nóng ở nơi có gió thổi mạnh hoặc nhiều bụi rác.

Không đặt cục nóng ở nơi có nhiều người qua lại, tránh trường hợp thổi gió nóng vào cây xanh, đường đi của người, động vật.

Lựa chọn vị trí sao cho không khí nóng và độ ồn của dàn nóng ít ảnh hưởng đến môi trường xung quanh, nhà hàng xóm.

Không nên đặt cục nóng trực tiếp xuống đất.

Chỗ đặt cục nóng phải thoáng, khoảng cách giữa tường bao quanh với hai đầu hồi và đằng sau giàn nóng phải ≥ 30 cm

Khoảng cách tường đối diện với cục nóng phải ≥ 60 cm (hình 5.17).

Khi chênh lệch độ cao giữa dàn nóng và dàn lạnh quá 5m (trường hợp dàn nóng đặt phía trên cao) phải lắp thêm *bẩy dầu* ở khoảng giữa.

Khi lắp cục nóng phải tránh đối gió. Khi cục nóng đặt ở vị trí có hướng gió thổi trực tiếp vào bề mặt thoát nhiệt của máy sẽ xuất hiện hiện tượng “đối gió”. Nhiệt từ máy thoát ra bị gió tự nhiên thổi ngược trở vào máy, khiến cho máy không giải nhiệt được và gây ra hiện tượng quá nhiệt, khiến nhiệt độ trong phòng không hạ xuống được và máy thường xuyên bị tắt bất thường.

## *4.4. Gia công, lắp đặt đường ống gas:*

### Cắt đường ống đồng:

#### Sử dụng dao cắt ống chuyên dùng để cắt ống, không nên sử dụng cưa sắt vì không đảm bảo vết cắt phẳng.

#### Đo khoảng cách giữa dàn nóng và dàn lạnh, chiều dài đường ống sẽ dài hơn một hút so với khoảng cách đo được.

#### Đường dây điều khiển sẽ dài hơn đường ống 1,5m.

### Loại bỏ ba via và loe ống

#### Loại bỏ hoàn toàn các ba via ở vị trí cắt của ống.

#### Tháo đinh ốc loe ở các dàn lạnh và dàn nóng và lồng vào ống đồng trước khi leo ống. Sau khi loe ống không thể đưa đinh ốc loe vào được.

#### Sử dụng dụng cụ loe ống để loe, chiều cao phần ống nhô lên được xác định như sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Đường kính ngoài | mm | Φ6,35 | Φ9,52 | Φ12,7 | Φ15,88 |
| inch | 1/4 | 3/8 | 1/2 | 5/8 |
| A, mm | | 00,5 | 00,5 | 00,5 | 01,0 |

#### Việc loe ống phải đảm bảo loe đều, bề mặt phẳng, không nứt rạn hoặc bề dày các hướng không đều.

## *4.5. Thao tác lắp máy:*

Dùng thước Đivô lấy thăng bằng để đặt giá treo giàn lạnh, lấy dấu đục lỗ và điểm bắt vít.

Khi đục lỗ, chú ý sao cho vết đục lỗ phải nhẵn và hơi dốc ra phía ngoài, mép dưới của lỗ đục không được thấp hơn mép dưới của giàn lạnh. Giá đỡ giàn lạnh phải được bắt vít một cách chắc chắn vào tường.

Đo khoảng cách từ giàn lạnh đến giàn nóng.

Cắt ống đồng bọc bảo ôn, dây điện máy.

Làm đầu giắc co: Đánh dấu dây điện theo thứ tự đấu vào giàn lạnh, thao tác sao cho đầu giắc co không bị nứt vỡ.

Luồn đường ống đồng qua lỗ đã đục để treo giàn lạnh vào giá đỡ.

Ghim hoặc treo đường ống đồng một cách chắc chắn vào tường.

Khoan giá đỡ giàn nóng

Đặt cục nóng lên giá đỡ, tiến hành siết giắc co đầu đẩy giàn nóng, sau đó xả đuổi không khí ở giàn lạnh và siết tiếp giắc co đầu hồi.

Đấu điện theo thứ tự đã đánh dấu ở giàn lạnh, cuốn băng cuốn và mở ga.

Yêu cầu:

Ống đồng lắp phải đạt yêu cầu thẩm mỹ. Nếu cuốn đường nước theo ống đồng thì khi ghim ống phải có độ dốc.

Khi lắp đặt đường ống cần vệ sinh sạch sẽ, hút chân không hoặc đuổi khí không ngưng khỏi đường ống, hạn chế độ dài đường ống càng ngắn càng tốt, tránh đi đường ống khúc khuỷu, nhiều mối nối.

Đầu giắc co phải kín.

Giá treo cục nóng phải bảo đảm độ chắc chắn, an toàn.

## *4.6. Chạy thử máy:*

#### Kiểm tra đường thoát nước xem có nước ở giàn lạnh chảy ra hay không, nếu thấy có nước chảy theo đường ống thoát nước là máy hoạt động bình thường.

#### Kiểm tra giàn nóng và giàn lạnh xem hoạt động có êm hay không.

#### Dùng đồng hồ Ampe để đo mức ổn định của dòng điện.

#### Dùng đồng hồ áp suất để đo áp suất ở đầu hồi về của giàn nóng theo đúng tiêu chuẩn quy định.

## CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG V:

#### 1. Định nghĩa, phân loại máy điều hoà nhiệt độ ?

#### 2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc của máy điều hoà nhiệt độ ?

#### 3. Những chú ý khi sử dụng máy điều hoà nhiệt độ ?

#### 4. Bảo quản, bảo dưỡng máy điều hoà nhiệt độ như thế nào ?

#### 5. Những chú ý khi lắp đặt máy điều hoà nhiệt độ ?

#### 6. Cách chọn mua máy điều hoà nhiệt độ ?

#### 7. Sử dụng máy điều hoà nhiệt độ như thế nào để tiết kiệm điện ?

#### 8. Những hư hỏng, nguyên nhân và cách khắc phục ở máy điều hoà nhiệt độ ?

***Chương VI***: **CÁC LOẠI ĐÈN GIA DỤNG VÀ TRANG TRÍ.**

**I. CÁC LOẠI ĐÈN GIA DỤNG VÀ CHIẾU SÁNG.**

Hiện nay người ta thường dùng đèn điện để chiếu sáng nhân tạo vì chúng có nhiều ưu điểm: thiết bị đơn giản, sử dụng thuận tiện, giá thành rẻ, tạo được ánh sáng gần dúng với ánh sáng tự nhiên.

Đèn bao gồm bóng đén (nguồn phát sáng) và các trang bị mang bóng đèn như chụp, chao, hộp, máng...

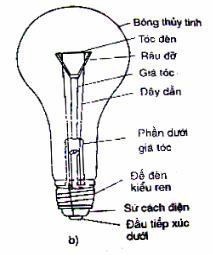
Đèn chiếu sáng có nhiều loại: đèn sợi đốt (đèn nung nóng), đèn phóng điện trong chất khí (trong đó có đèn huỳnh quang)...

**1. Đèn sợi đốt:**

#### Đèn sợi đốt dùng nguyên tắc đốt nóng dây dẫn để phát sáng.

***1.1 Cấu tạo:***

Hình 6.1 trình bày cấu tạo của đèn sợi đốt. Đèn gồm dây tóc để nóng sáng, các móc giữ bằng molipđen (râu đỡ), giá đỡ dây tóc bằng thuỷ tinh, dây dẫn, đế đèn kiểu ren hoặc kiểu ngạnh, sứ cách điện, đầu tiếp xúc điện.



**Hình 6.1. Cấu tạo đèn sợi đốt.**

Dây tóc được làm bằng wolfram, được giữ bởi các móc bằng molipđen cắm sâu vào phần đĩa thuỷ tinh của giá đỡ tóc. Hai đầu dây tóc được nối với hai điện cực tạo nên từ đồng Cu hay Ni đặt ở bên trong đèn. Hai đầu của điện cực được gắn chặt ở phần dưới của giá đỡ tóc, phần nằm trong giá đỡ tóc làm bằng hợp kim có cùng hệ số giãn nở với hệ số giãn nở của thuỷ tinh. Thực hiện tiếp xúc với cực đế bên ngoài bằng cách hàn đồng hay thiếc. Dây wolfram có phẩm chất tốt hơn các loại dây đốt nóng khác (như cacbon, tantan...) vì điểm nóng chảy của dây đốt loại này cao (36500C) và sự bốc hơi của nó chậm (áp suất bốc hơi 5.10-6mmHg ở 28000K) đồng thời sức bền cơ khí lớn.

Bóng thuỷ tinh: dùng để bảo vệ dây tóc. Bên trong bóng thuỷ tinh là chân không (10-3 – 10-5mmHg) hay đầy khí trơ. Nếu trong bóng đèn hút chân không thì tổn hao do đối lưu và chuyển động trong bóng đèn ít, nhưng vì áp suất thấp nên ngay ở nhiệt độ thấp dây tóc cũng dễ bị bay hơi. Ở những bóng đèn nhiệt độ cap, sự bay hơi càng nhanh, tuổi thọ của đèn giảm. Mặt khác hơi kim loại bay ra bám vào vách trong của bóng làm quang thông giảm, hiệu suất phát quang giảm. Bởi vậy trong các bóng đèn thông thường người ta nạp khí Ne và Argon với mục đích tăng áp suất trên mặt ngoài của dây tóc. Tuy nhiên vì có khí trong bóng nên lại có hiện tượng đối lưu trong bóng, có sự truyền nhiệt và mất mát năng lượng từ trong bóng ra ngoài không khí xung quanh. Do đó chỉ có bóng đèn công suất lớn (trên 75W) người ta mới nạp Ne và Argon, còn các bóng có công suất nhỏ thì hút chân không.

Đế đèn làm nhiệm vụ đỡ các bộ phận của đèn và dùng để lắp với đui đèn. Đế đèn có hai kiểu: kiểu ngạnh trê và kiểu ren.

Đuôi đèn: dùng để mắc đèn vào mạng điện. Đuôi đèn có hai điện cực để nối với mạch điện nguồn cung cấp. Đuôi đèn cũng có hai kiểu tương ứng với đế.

Thông số cơ bản của đèn bao gồm: điện áp, công suất, quang thông, hiệu suất phát quang, tuổi thọ của đèn.

Các đặc tính của đèn phụ thuộc rất nhiều vào điện áp đặt vào hai cực của bóng đèn. Khi điện áp đặt vào đèn tăng cao thì cả dòng điện, nhiệt độ, quang thông và hiệu suất của đèn đều tăng, nhưng dây tóc sẽ bốc hơi nhiều, tuổi thọ của đèn giảm. Khi điện áp giảm thì sẽ có hiện tượng ngược lại.

Vì vậy để đảm bảo tuổi thọ đúng định mức, hiệu suất quang tốt, điện áp đặt vào hai cực của đèn chỉ được dao động trong phạm vi 2,5%.

Các loại đèn thông dụng trên thị trường hiện nay có công suất từ 15 đến 1000W,

điện áp 110 và 220V.

Thời gian hiệu dụng của một bóng đèn là thời gian làm việc tính bằng giờ kể từ khi đèn cháy sáng đầu tiên đến lúc dây tóc bị ôxy hoá hỏng. Đại đa số các đèn nung sáng thông dụng được tính toán ở thời gian làm việc 1000 giờ (tuổi thọ trung bình).

***1.2. Nguyên lý làm việc:***

#### Khi có dòng điện chạy qua đèn, do tác dụng nhiệt, sợi dây điện trở (dây tóc) bị nung nóng đến nhiệt độ nóng sáng (khoảng 26000C).

#### Như vậy, đèn dây tóc làm việc dựa trên nguyên lí phát quang của một số vật liệu dẫn điện khi có dòng điện chạy qua.

#### **2. Đèn huỳnh quang (còn gọi là đèn ống).**

Đèn huỳnh quang là những đèn ống làm việc dựa trên cơ sở sự phóng điện trong hơi thuỷ ngân áp suất thấp. Chúng biến đổi một phần của các tia bức xạ cực tím của quá trình phóng thành các tia nhận thấy được. Sự biến đổi này được thực hiện nhờ màn huỳnh quang ở trên các bờ bên trong ống.

Đèn huỳnh quang được sử dụng rộng rãi trong sản xuất công nghiệp và đời sống, chúng có những ưu, khuyết điểm sau:

*Ưu điểm*:

Hiệu suất ánh sáng lớn.

Tuổi thọ cao.

Diện tích phát quang lớn.

Khi điện áp thay đổi trong phạm vi cho phép, quang thông giảm ít (1%).

*Nhược điểm:*

Chế tạo phức tạp, giá thành cao, cos thấp.

Quang thông phụ thuộc vào nhiệt độ, phạm vi phục vụ cũng phụ thuộc vào nhiệt độ. Khi nhiệt độ thấp thì stăcte làm việc khó khăn.

Khi đóng điện đèn không thể sáng ngay.

***2.1. Cấu tạo:***

Cấu tạo của bóng đèn huỳnh quang được chỉ ra như ở hình 6.2. Đèn huỳnh quang nhìn chung có ba phần rất quan trọng, đó là: các điện cực, ống thuỷ tinh hàn kín hai đầu, mặt trong ống phủ một lớp mỏng chất đặc biệt (chất phát quang), hơi được nạp đầy ống. Chất phát quang có khả năng tự phát sáng khi có bức xạ cực tím chiếu vào nó.

#### 

#### **Hình 6.2. Cấu tạo của đèn huỳnh quang.**

Các điện cực:

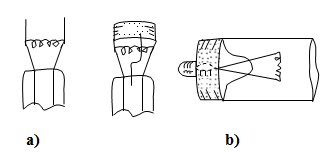
Các điện cực của đèn giống nhau ở cả hai đầu vì đèn làm việc ở dòng điện xoay chiều.

Theo nhiệt độ làm việc của điện cực thì các đèn huỳnh quang có thể các đèn với các điện cực lạnh (catốt lạnh) hay với các điện cực nóng (catốt nóng). Nhiệt độ của chế độ catốt lạnh là 1500 – 2000C, còn của chế độ catốt nóng là 9000 – 9500C

Catốt lạnh được tạo nên từ một cái cốc hình trụ hay hình trụ - nón bản thép có bọc bằng vật chất phát xuất (bari). Ở những catốt này, điện áp giáng ở hai điện cực khoảng 100V, chúng làm việc ở cường độ dòng điện thấp (thông thường dưới 0,1A), thời gian làm việc của chúng lớn.

Catốt nóng (hâm nóng) được tạo nên bằng vòng xoắn wolfram kép đôi hay kép ba, được phủ bởi một lớp vật liệu phát xuất và được giữ bởi hai dây dẫn dòng điện. Hai dây dẫn này được kéo dài hay được đội bởi một hộp chắn (hình 6.3a), hộp này có tác dụng bảo vệ vòng xoắn wolfram khỏi bị các điện tử bắn vào xối xả. Điện áp giáng trên catốt chỉ cần 15-18V. Những đèn catốt nóng làm việc với dòng điện lớn hơn so với catốt lạnh nhưng thời gian làm việc thì bé hơn.

Catốt nóng với sự khởi động tức thời không cần thời gain đốt nóng, chúng được tạo thành từ một vòng dây xoắn bằng wolfram, được phủ một lớp phát xuất, vòng dây xoắn này được nối ngắn mạch (hình 6.3b). Những loại đèn có catốt như vậy khởi động nhờ điện áp đỉnh, được giữ nóng trong thời gian làm việc của nó chỉ khi các ion bắn phá dữ dội giống như trường hợp các điện cực được đốt nóng trước.



**Hình 6.3. Các Catốt nóng.**

*Bóng thuỷ tinh*: Trong ống thuỷ tính của đèn huỳnh quang người ta hút hết không khí ra và nạp váo đó khí argon thuần khiết (khí trơ) ở áp suất 3 ÷ 4 mmHg và một vài mg (miligam) thuỷ ngân. Argon trong đèn đóng vai trò tạo điều kiện.

Khi đốt nóng, thuỷ ngân bốc hơi, áp suất của hơi thuỷ ngân trong đèn phụ thuộc vào nhiệt độ của đèn, nhiệt độ này được xác định bởi công suất của đèn và tổn thất nhiệt (diện tích đèn, nhiệt độ môi trường xung quanh).

Sự phóng điện trong hơi thuỷ ngân có áp suất thấp sẽ là một nguồn bức xạ tia cực tím, đặc biệt kinh tế. Những tia cực tím này sau đó chuyển thành ánh sáng của màn huỳnh quang.

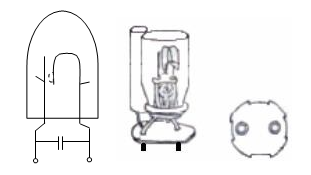
Màu của đèn huỳnh quang được tạo nên bằng cách, khi chế tạo người ta cho vào trong đèn một trong những chất biến sáng. Ví dụ, Silicátkẽm (ZnSiO3) cho màu xanh lá cây, Silicát cadmi (CdSiO3) cho màu vàng hồng, Borat cdmi (CdB2O4) cho màu hồng, Wolframat calci (CaWO4) cho màu xanh da trời...

Các trang bị phụ của đèn huỳnh quang:

Stăc-te:

Stăc-te có nhiệm vụ để bật mồi đèn sáng với catốt nóng (hâm nóng trước) và ngắt dòng điện đốt nóng ngay khi đèn đã được cháy sáng dễ dàng cho mồi phóng điện.

Stắc-te được tạo thành từ một ống neon, có hai điện cực 1 và 2 được cấu tạo từ thanh lưỡng kim mỏng uốn cong hình chữ U (hình 6.4a).



**Hình 6.4. Cấu tạo Stắc te.**

Khi đặt điện áp vào hai điện cực sẽ tạo nên sự phóng điện trong stắc-te. Do nhiệt lượng toả ra, thanh lưỡng kim sẽ bị biến dạng và tiếp xúc với điện cực 1 làm ngắn mạch stắc-te và cho dòng điện đi qua catốt, catốt được nung nóng. Sự đốt nóng catốt là điều kiện cần thiết cho sự phóng điện trong đèn huỳnh quang. Khi stắc-te đã phóng điện thì điện thế trên hai cực của nó giảm xuống, nhiệt lượng trên stắc-te cũng giảm, sau một thời gian ngắn, thanh lưỡng kim của stắc-te bị nguội và trở về dạng U ban đầu, stắc-te mở ra làm ngắt mạch điện. Lúc này sự biến đổi đột ngột của từ trường của cuộn dây chấn lưu sẽ cho một điện thế đỉnh 1000 ÷ 2000V, đủ để thiết lập sự phóng điện trong đèn huỳnh quang. Nếu sự phóng điện không thực hiện được thì stắc-te sẽ làm việc lại một cách tự động. Nếu sự phóng điện đã xảy ra thì stắc-te không còn tác động nữa. Sự phóng điện được thiết lập ở điểm thuận lợi nhất của catốt và duy trì để catốt được nóng sáng.

Tụ điện (có trị số khoảng 0,005 F) mắc song song với tiếp điểm của stắc-te hấp thụ nhiễu vô tuyến phát sinh do sự phóng điện trong đèn và do tia lửa trong stắc-te.

*Chấn lưu*: Bản chất của chấn lưu là cuộn cảm (cuộn kháng) gồm dây quấn trên lõi thép có điện cảm lớn.

Nhiệm vụ của chấn lưu là để tạo ra điện áp đỉnh (1000 ÷ 2000V) đủ để thiết lập sự phóng điện trong đèn như đã nêu ở trên. Sau khi đèn đã được mồi sáng, điện áp đặt trên các điện cực của đèn chỉ vào khoảng một nửa điện áp lưới, vì một nửa khác đã rơi trên chấn lưu có điện kháng lớn.

Chấn lưu thông thường có hai đầu ra, nhưng cũng có loại có 3 hoặc 4 đầu ra.

Hiện nay, do sự phát triến của kĩ thuật điện tử nên người ta đã chế tạo ra chấn lưu điện tử để thay thế cho chấn lưu lõi thép ở trên. Chấn lưu điện tử có ưu điểm là gọn nhẹ, tiêu thụ ít điện năng, thời gian tác động nhanh, loại trừ được hiệu ứng nhấp nháy.

Các phụ kiện khác: đui đèn, chao đèn, máng đèn, kính tản xạ ánh sáng..

***2.2. Nguyên lý làm việc của đèn huỳnh quang:***

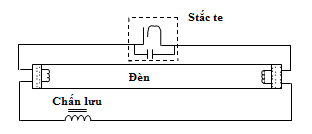
Quá trình vật lí của sự chiếu sáng bằng đèn huỳnh quang xảy ra như sau:

Dưới tác dụng của điện áp đặt vào, giữa hai điện cực wolfram của đèn xảy ra sự phóng điện trong hơi thuỷ ngân. Hơi thuỷ ngân này được tạo ra ở trong ống do giọt thuỷ ngân được đốt nóng ban đầu bằng dòng điện của điện cực. Sự phóng điện kéo theo bức xạ mạnh mẽ tia cực tím, dưới tác dụng của nó, chất phát quang bắt đầu phát ra ánh sáng (có màu sắc khác nhau, màu sắc này được xác định bởi thành phần của chất phát quang), do đó trong đèn huỳnh quang xảy ra sự biến đổi kép của năng lượng điện: ban đầu bức xạ tia cực tím, sau đó là bức xạ huỳnh quang.

Hoạt động của sơ đồ mạch điện đèn huỳnh quang:

Khi đóng điện áp cho đèn, giữa các điện cực của đèn neon nhỏ trong stắcte xuất hiện sự phóng điện âm ỉ và khép kín mạch dòng điện qua các điện cực của đèn. Lúc này dòng điện còn nhỏ chưa đủ để đốt nóng điện cực của đèn, nhưng đủ để đốt nóng điện cực uốn cong của stắcte. Khi bị đốt nóng, điện cực lưỡng kim của stắcte dãn nở và khép kín mạch điện, khi ấy dòng điện tăng (đến 0,5A với đèn 40W) và các điện cực của đèn huỳnh quang được đốt nóng, đồng thời các điện cực của stắcte nguội đi và mở mạch dòng điện.

Khi đứt mạch tức thời, chấn lưu sinh ra một sức điện động ngược và cho một xung điện áp cao (1000 ÷ 2000V) gây nên sự mồi đèn.





**Hình 6.5. Mạch điện của đèn huỳnh quang dùng Stắc te.**

Đầu tiên xuất hiện sự phóng điện trong môi trường acgon chứa ở trong đèn, sau đó phóng điện trong hơi thuỷ ngân tạo thành bức xạ tia cực tím. Sau khi đèn đã được mồi như thế, trong mạch đèn có dòng điện làm việc (khoảng 0,3 - 0,4 A với đèn 40W), còn điện áp trên đèn chỉ vào khoảng một nửa điện áp lưới (khoảng 80-90V) nửa còn lại rơi trên chấn lưu. Điện áp trên các cực của stắcte cũng chỉ còn một nửa điện áp lưới nên nó không đủ để sinh ra phóng điện âm ỉ lặp lại.

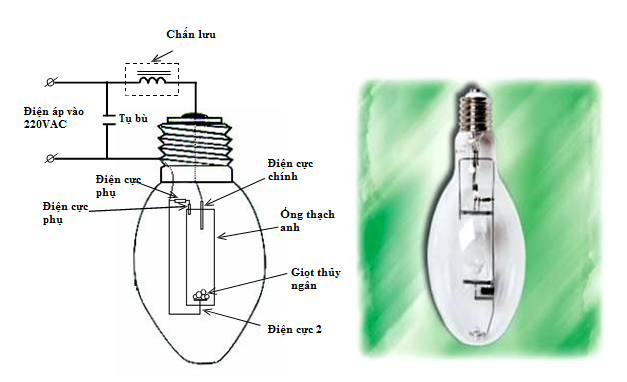
**3. Những bóng đèn có áp suất lớn.**

***3.1. Đèn thủy ngân có áp suất cao và rất cao:***

Cấu tạo của đèn thuỷ ngân áp suất cao được chỉ ra như ở hình 6.6. Cả hai điện cực được lắp trong ống thuỷ tinh với điểm nóng chảy cao để cho nhiệt độ ở trong đèn sẽ nâng cao hơn 5000C. Sự bật sáng của đèn này thực hiện nhờ một điện cực phụ đặt gần một trong các điện cực chính và được liên hệ với một điện cực chính khác thông qua một điện trở khoảng vài nghìn ôm.

Đèn được chứa thêm hơi neon (bên cạnh hơi thuỷ ngân) vì rằng khi nguội lạnh, áp suất hơi bão hoà sẽ không thoả mãn để tạo nên châm mồi phóng điện. Lượng hơi thuỷ ngân đưa vào trong đèn được tính toán sao cho ở nhiệt độ làm việc bình thường của đèn thì tất cả thuỷ ngân phải được bốc hơi và dưới dạng hơi thuỷ ngân. Ở loại này, khi sự thay đổi nhiệt độ bên ngoài không lớn quá hay khi sự thay đổi của chế độ dòng điện cung cấp, hoặc mật độ của hơi thuỷ ngân và do đó điện áp đốt nóng sẽ thay đổi ít. Thời gian đi vào chế độ ổn định khoảng từ 4-8 phút.

Ống phóng điện được đặt trong một ống hay bầu thuỷ tinh thứ hai với mục đích làm đồng đều tổn thất nhiệt.



**Hình 6.6. Cấu tạo đèn thủy ngân cao áp có chấn lưu.**

***3.2. Đèn Natri có áp suất cao:***

Ở nhiệt độ trên 10000, có áp suất cao thì natri phát ra các vạch khác trong phổ nhìn thấy và do đó cho ánh sáng hơn màu sắc “nóng” hay còn gọi là màu ắc ấm áp, nhiệt độ màu từ 2000 đến 25000K.

Đèn phóng điện có kích thước giảm tương đối nhiều để duy trì nhiệt độ và áp suất. Đèn được làm bằng thuỷ tinh alumin vì thạch anh bị ăn mòn bởi Na. Ống đặt trong bóng hình quả trứng hay hình ống có đui xoáy (hình 6.7).

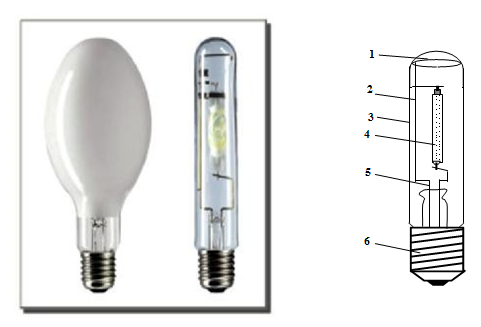
Các đặc tính của đèn như sau:

Hiệu quả ánh sáng có thể đạt 120 lm/W;

Chỉ số màu xấu (Ra ≈ 20), nhưng để bù lại, đèn có nhiệt độ màu thấp dễ chịu ở mức độ rọi thấp.

Tuổi thọ theo lý thuyết là 10.000 giờ.

Đèn được dùng chủ yếu để chiếu sáng ngoài trời, trong các vùng dân cư như đường xá, bến đậu xe, bến đậu tầu và một số công trình thể thao.



**Hình 6.7. Một loại đèn natri cao áp.**

1- Giá đỡ giữ đèn ống;

2- Dây dẫn điện vào;

3- Vỏ thuỷ tinh bền;

4- Ống phóng điện ôxit nhôm để có hiệu suất cao;

5- Giá đỡ đưa dòng điện vào;

6- Đui xoáy.

***3.3. Đèn halogen kim loại:***

Trong hỗn hợp hơi thuỷ ngân và halogen áp suất cao như iođua-natri hoặc tati thì sự phóng điện cho ta một màu trắng từ 4000 – 60000K.

Các đặc tính của đèn như sau:

Hiệu quả ánh sáng có thể đạt 95 lm/W;

Tuổi thọ trung bình là 4000 giờ;

Chỉ số màu chấp nhận được, khoảng 60-90.

Theo cỡ công suất từ 250 - 2000W, đèn halogen kim loại được sử dụng để chiếu sáng diện tích lớn với yêu cầu cao trong việc thể hiện màu sắc như chiếu sáng sân thể thao khi cần truyền hình màu.

Nhược điểm của loại đèn này là giá thành cao và trong quá trình sử dụng bị giảm nhiệt độ màu. Thông thường dùng từ 500 đến 1000 giờ thì nên thay đèn để giữ vững chất lượng màu trong việc truyền hình. Hình 6-8 là hình dạng và cấu tạo của một loại đèn halogen kim loại cao áp.



**Hình 6.8. Hình dạng và cấu tạo của một số đèn Halogen.**

**CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG VI:**

1. Nêu cấu tạo đèn sợi đốt ?

2. Nêu cấu tạo và nguyên lý làm việc đèn huỳnh quang ?

3. Nêu những bóng đèn có áp suất lớn. ?

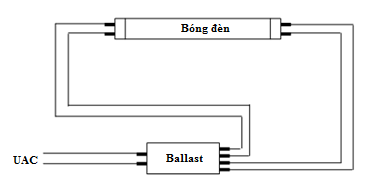
4. Đèn Halogen kim loại là gì ?

***Chương VII:* THỰC HÀNH LẮP RÁP ĐIỆN GIA DỤNG.**

**I. MỘT SỐ MẠCH ĐÈN CHIẾU SÁNG.**

**1. Mạch đèn huỳnh quang:**

- Mạch đèn huỳnh quang dùng Ballast điện tử:



**Hình 7.1. Mạch đèn huỳnh quang dùng Ballast điện tử.**

Kiểm tra đèn huỳnh quang:

Nếu 2 đầu đèn không bị đen, đuôi đèn không bị lỏng lẻo, đèn còn tốt.

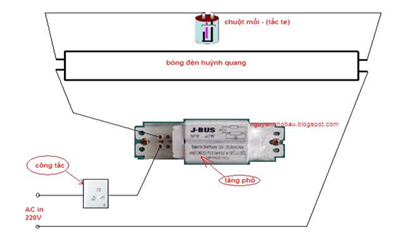
Dùng Ohm kế đo kiểm tra tim đèn ở 2 đầu bóng có bị đứt không.

Kiểm tra Ballast :

Dùng Ohm kế đo điện trở của Ballast, nếu điện trở khoảng 50 – Ballast còn tốt.

Đo kiểm tra sự chạm vỏ.

- Mạch đèn huỳnh quang dùng Ballast điện từ:



**Hình 7.2. Mạch đèn huỳnh quang dùng Ballast điện từ.**

Kiểm tra Starter:

Tốt nhất cho starter làm việc với bộ đèn huỳnh quang hoàn chỉnh còn tốt để đánh giá.

Thông thường nếu dùng starter chập điện cực thì làm sáng đỏ ở 2 đầu bóng đèn, không phát sáng được.

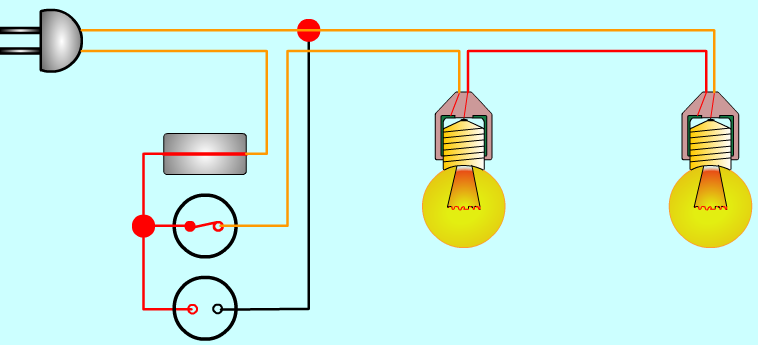
Mồi đèn chập do starter yếu hoặc không phù hợp với loại hiệu đèn.

Cách chọn Ballast và Starter phù hợp:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cở đèn** | **Điện áp** | **Ballast** | **Starter** |
| 1.2  0.6  0.3  1.2  0.6  0.3 | 220V  220V  220V  110V  110V  110V | 40W/220V  20W/220V  10W/220V  40W/220V  20W/220V  10W/110V | FS4 (180-240V)  FS2 hoặc FS4  FS1 hoặc FS4  FS4 (180-240V)  FS2 (80-130V)  FS1 (80-130V) |

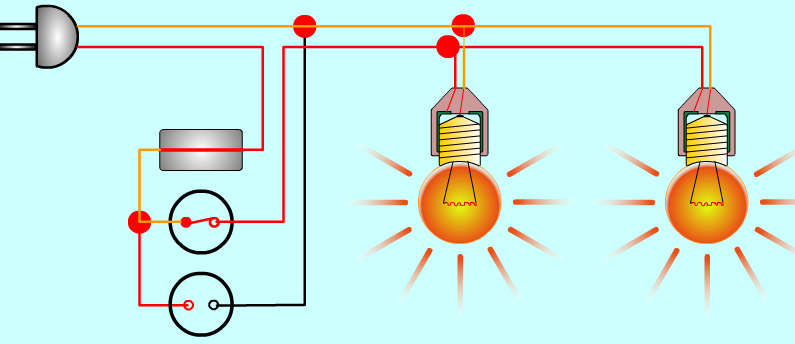
**2. Các mạch đèn cơ bản:**

- Mạch điều khiển 2 bóng đèn mắc nối tiếp:



**Hình 7.3. Mạch điều khiển 2 bóng đèn mắc nối tiếp.**

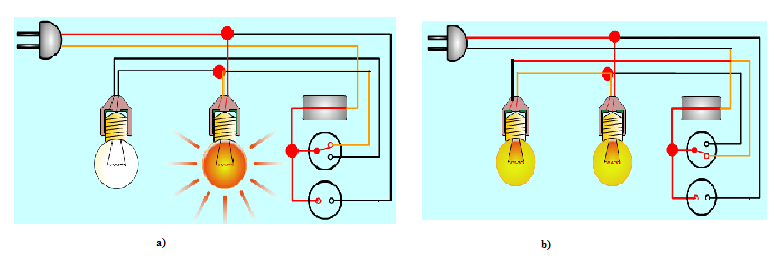
- Mạch điều khiển 2 bóng đèn mắc song song:



**Hình 7.4. Mạch điều khiển 2 bóng đèn mắc song song.**

**3. Mạch đèn sử dụng công tắc 3 cực:**

- Mạch đèn sáng tỏ sáng mờ:

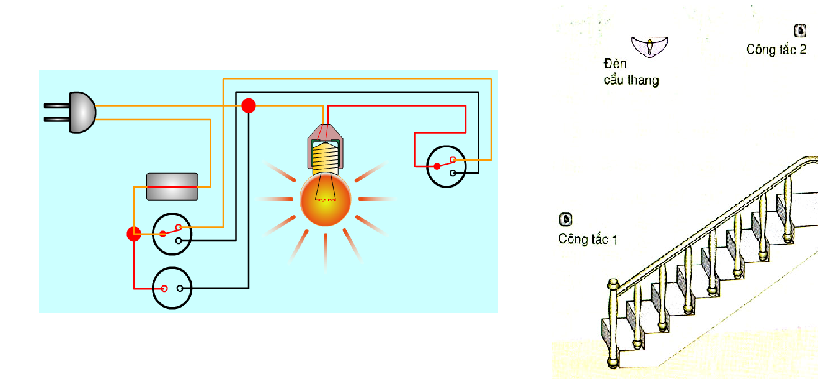


**Hình 7.5. Mạch đèn sáng tỏ sáng mờ.**

a – Mạch đèn sáng tỏ.

b – Mạch đèn sáng mờ.

- Mạch đèn cầu thang:



**Hình 7.6. Mạch đèn cầu thang.**

**BÀI TẬP NÂNG CAO:**

1. Lắp mạch điều khiển với 2 bóng đèn huỳnh quang ?

2. Lắp mạch đèn điều khiển 2 bóng đèn nối tiếp và song song ?