

**SỞ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI TỈNH HÀ NAM
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ HÀ NAM**



GIÁO TRÌNH

**Mô đun: Bảo dưỡng và sửa chữa
hệ thống điều hòa trên ô tô**

**NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ
TRÌNH ĐỘ: CAO ĐẲNG**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 234 /QĐ- CDN, ngày 05 tháng 8 năm 2020
của Trường Cao đẳng nghề Hà Nam*

Hà Nam - 2020

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo nghề và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trong nhiều năm gần đây tốc độ gia tăng số lượng và chủng loại ô tô ở nước ta khá nhanh. Nhiều kết cấu hiện đại đã trang bị cho ô tô nhằm thỏa mãn càng nhiều nhu cầu của người sử dụng. Trong đó có hệ thống điều hòa ô tô giúp cho người sử dụng cảm giác thoải mái, dễ chịu khi ở trong xe. Và trong quá trình sử dụng qua thời gian sẽ khó tránh khỏi những trục trặc.

Để phục vụ cho học viên học nghề và thợ sửa chữa ô tô những kiến thức cơ bản cả về lý thuyết và thực hành bảo dưỡng, sửa chữa hệ thống điều hòa. Với mong muốn đó giáo trình được biên soạn, nội dung giáo trình bao gồm bốn bài:

Bài 1. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Bài 2. Kỹ thuật tháo – lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Bài 3. Kỹ thuật kiểm tra và chẩn đoán hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Bài 4. Kỹ thuật bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

Kiến thức trong giáo trình được biên soạn theo chương trình đào tạo, sắp xếp logic từ nhiệm vụ, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa đến cách phân tích các hư hỏng, phương pháp kiểm tra và quy trình thực hành sửa chữa. Do đó người đọc có thể hiểu một cách dễ dàng.

Mặc dù đã rất cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi sai sót, tác giả rất mong nhận được ý kiến đóng góp của người đọc để lần xuất bản sau giáo trình được hoàn thiện hơn.

Hà Nam, ngày.....tháng.... năm 2020

Tham gia biên soạn

1 ThS. Nguyễn Thị Thu Hằng Chủ biên

2 ThS. Nguyễn Đình Hoàng Đồng chủ biên

MỤC LỤC

	TRANG
1. Lời giới thiệu	2
2. Mục lục	4
3. Bài 1. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	
4. Bài 2. Kỹ thuật tháo – lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	
5. Bài 3. Kỹ thuật kiểm tra và chẩn đoán hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	
6. Bài 4. Kỹ thuật bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	
7. Thuật ngữ chuyên môn	
8. Tài liệu tham khảo	

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hoà trên ô tô

Mã mô đun: MĐ 32

Vị trí, tính chất của mô đun

- Vị trí của mô đun: mô đun được thực hiện sau khi học xong các môn học, mô đun sau: Pháp luật; Giáo dục thể chất; Giáo dục quốc phòng; Tin học; Ngoại ngữ; Điện kỹ thuật; Điện tử cơ bản; Cơ kỹ thuật; Vật liệu cơ khí; Dung sai lắp ghép và đo lường kỹ thuật; Vẽ kỹ thuật; An toàn lao động; Thực hành nguội cơ bản; Thực hành hàn cơ bản; Kỹ thuật chung về ô tô; Sửa chữa - bảo dưỡng cơ cấu trục khuỷu- thanh truyền; Sửa chữa - bảo dưỡng cơ cấu phân phối khí; Sửa chữa - BD hệ thống bôi trơn và làm mát; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu động cơ xăng; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu động cơ diesel; Sửa chữa - bảo dưỡng điện động cơ ô tô; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống truyền lực; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống di chuyển- lái; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống phanh. Mô đun này được bố trí giảng dạy ở học kỳ VI của khóa học và có thể bố trí dạy song song với các môn học, mô đun sau: Chẩn đoán ô tô; Sửa chữa - bảo dưỡng hệ thống phun xăng điện tử; ...

- Tính chất của mô đun Mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

Mục tiêu của mô đun

- Kiến thức:

+ Trình bày được các yêu cầu, nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo và nguyên lý hoạt động, phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa những hư hỏng của các bộ phận hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.

Phân tích được những hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng của các bộ phận hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.

- Kỹ năng:

+ Nhận biết được các chi tiết, bộ phận của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.

+ Sử dụng đúng các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.

+ Bảo dưỡng, kiểm tra, sửa chữa được những hư hỏng của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Có khả năng thực hiện độc lập hoặc làm việc theo nhóm để hoàn thành công việc bảo dưỡng, đo, kiểm tra, sửa chữa các chi tiết, bộ phận của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô đạt yêu cầu kỹ thuật.

+ Tiếp nhận và xử lý các vấn đề chuyên môn trong phạm vi của môn học; chịu trách nhiệm đối với kết quả công việc, sản phẩm của mình. Đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.

+ Đánh giá được chất lượng sản phẩm sau khi hoàn thành và kết quả thực hiện của các thành viên trong nhóm.

Nội dung mô đun:

TaiLieu.vn

BÀI 1: SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

Mã bài: MĐ 32 - 01

Giới thiệu:

Hệ thống điều hòa không khí trên ô tô là một thiết bị được sử dụng để tạo không gian khí hậu thoải mái cho người lái xe và khách ngồi trên ô tô. Hệ thống điều hòa không khí là thuật ngữ chung dùng để chỉ những thiết bị đảm bảo không khí trong phòng ở nhiệt độ và độ ẩm thích hợp. Khi nhiệt độ trong phòng cao, nhiệt được lấy đi để giảm nhiệt độ (gọi là “sự làm lạnh”) và ngược lại khi nhiệt độ trong phòng thấp, nhiệt được cung cấp để tăng nhiệt độ (gọi là “sưởi”). Mặt khác, hơi nước được thêm vào hay lấy đi khỏi không khí để đảm bảo độ ẩm trong phòng ở mức độ phù hợp.

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng nhiệm vụ, yêu cầu của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.
- Giải thích được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

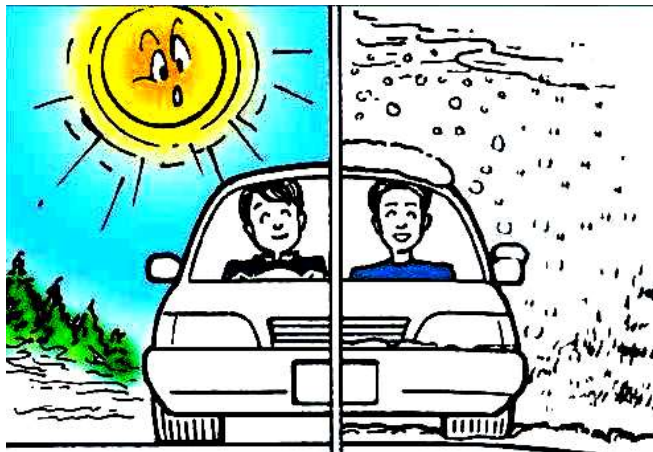
Nội dung chính:

1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ

1.1. Nhiệm vụ

Chức năng chính của hệ thống điều hòa không khí:

- Điều khiển nhiệt độ và thay đổi độ ẩm trong xe.
- Điều khiển dòng không khí trong xe.
- Lọc và làm sạch không khí.

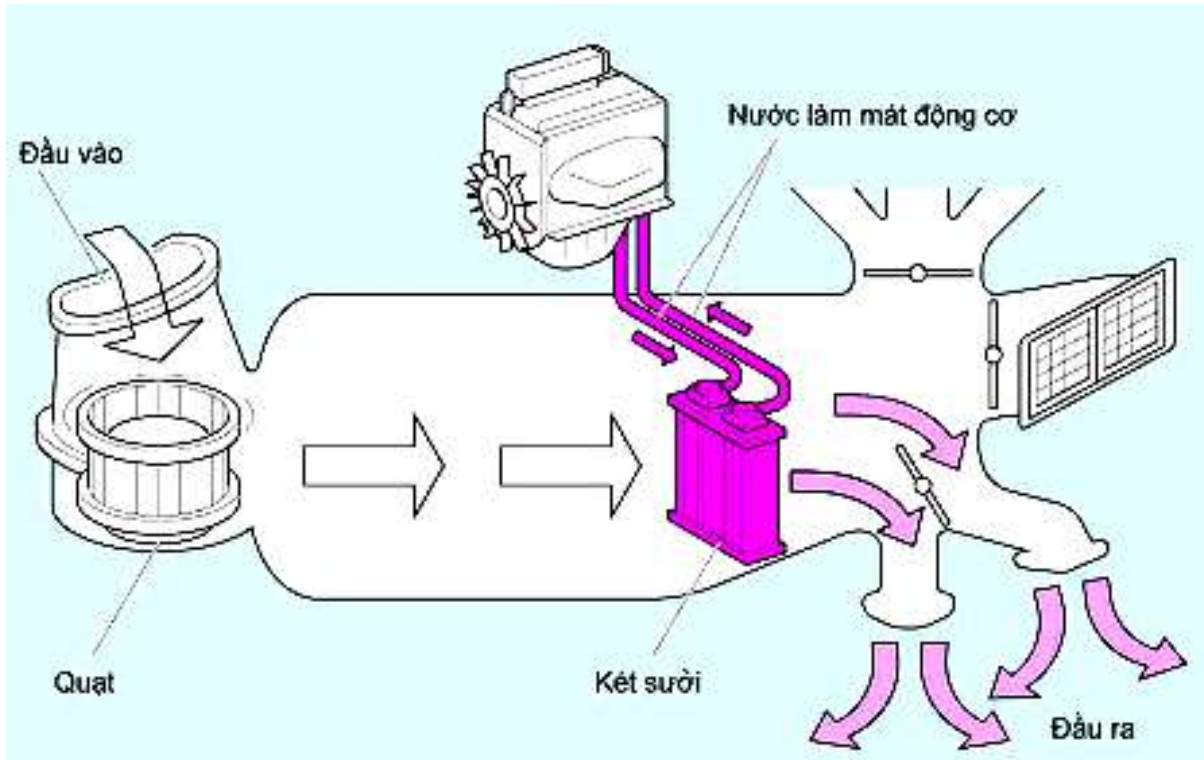


Hình 1.1. Chức năng của hệ thống điều hòa ô tô.

Bộ sưởi ấm

Người ta dùng một két sưởi như một bộ trao đổi nhiệt để làm nóng không khí. Két sưởi lấy nước làm mát động cơ đã được hâm nóng bởi động cơ và dùng nhiệt này để làm nóng không khí nhờ một quạt thổi vào xe, vì vậy nhiệt độ của két sưởi là thấp cho đến khi nước làm mát nóng lên.

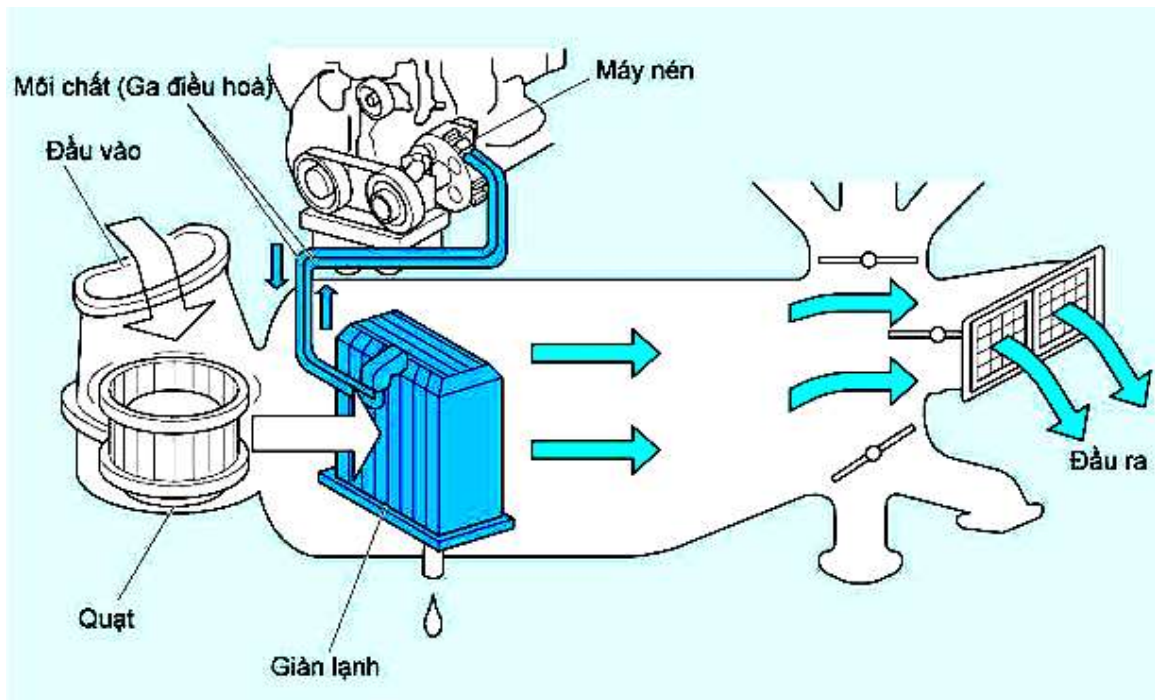
Vì lý do này, ngay sau khi động cơ khởi động két sưởi không làm việc như là một bộ sưởi ấm.



Hình 1.2. Bộ sưởi ấm.

Hệ thống làm mát không khí

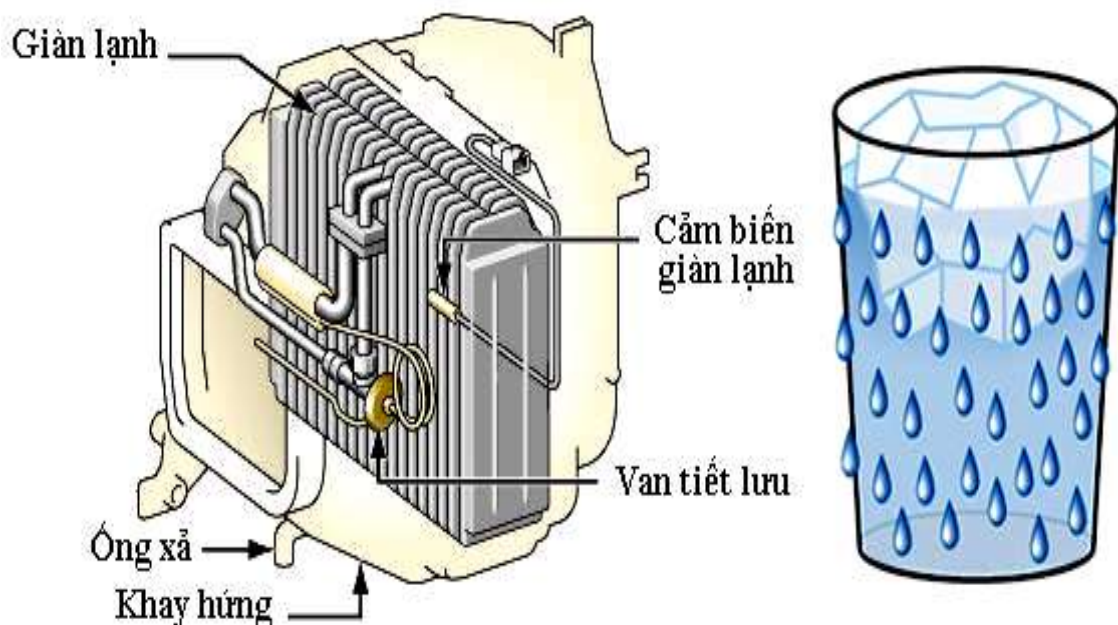
Giàn lạnh làm việc như là một bộ trao đổi nhiệt để làm mát không khí trước khi đưa vào trong xe. Khi bật công tắc điều hoà không khí, máy nén bắt đầu làm việc và đẩy chất làm lạnh (ga điều hoà) tới giàn lạnh. Giàn lạnh được làm mát nhờ chất làm lạnh và sau đó nó làm mát không khí được thổi vào trong xe từ quạt gió. Việc làm nóng không khí phụ thuộc vào nhiệt độ nước làm mát động cơ nhưng việc làm mát không khí là hoàn toàn độc lập với nhiệt độ nước làm mát động cơ.



Hình 1.3. Hệ thống làm mát không khí.

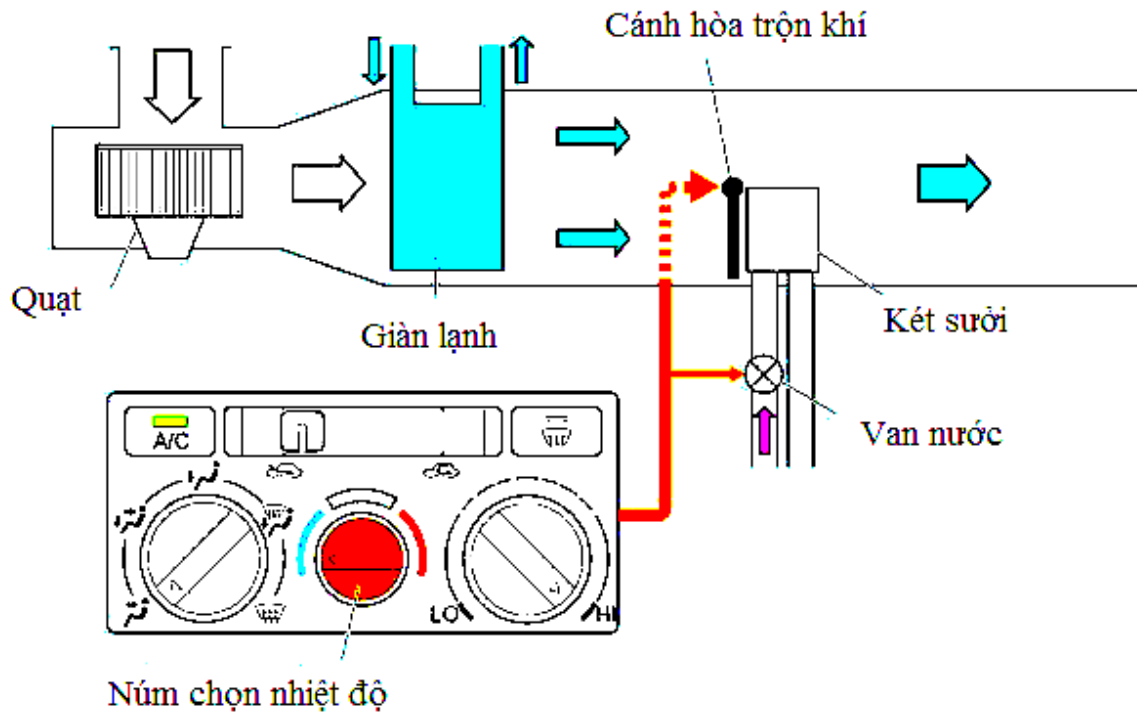
Máy hút ẩm

Lượng hơi nước trong không khí tăng lên khi nhiệt độ không khí cao hơn và giảm xuống khi nhiệt độ không khí giảm xuống. Không khí được làm mát khi đi qua giàn lạnh. Nước trong không khí ngưng tụ và bám vào các cánh tản nhiệt của giàn lạnh. Kết quả là độ ẩm trong xe bị giảm xuống. Nước dính vào các cánh tản nhiệt đọng lại thành sương và được chứa trong khay xả nước. Cuối cùng, nước này được tháo ra khỏi khay của xe bằng một vòi.



Hình 1.4. Chức năng hút ẩm.

Điều khiển nhiệt độ



Hình 1.5. Điều khiển nhiệt độ.

Điều hoà không khí trong ô tô điều khiển nhiệt độ bằng cách sử dụng cả két sưởi và giàn lạnh, và bằng cách điều chỉnh vị trí cánh hoà trộn không khí cũng như van nước. Cánh hoà trộn không khí và van nước phối hợp để chọn ra nhiệt độ thích hợp từ các núm chọn nhiệt độ trên bảng điều khiển. Gần đây, số xe không dùng van nước đang ngày càng tăng lên.

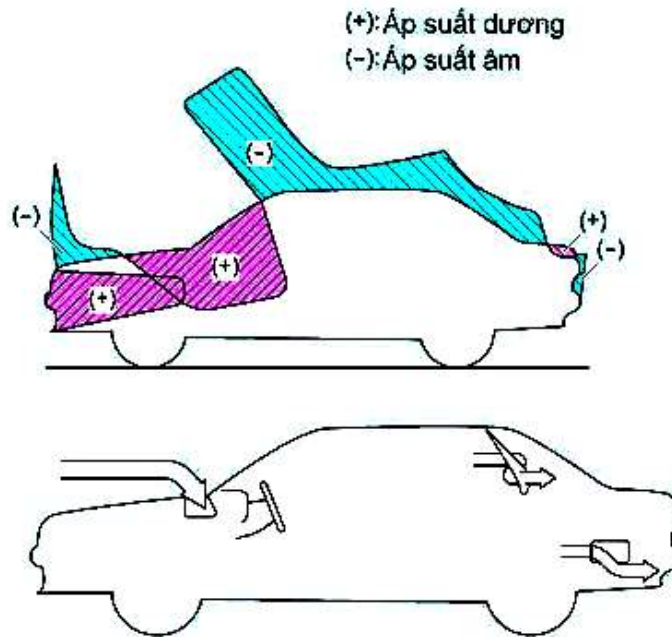
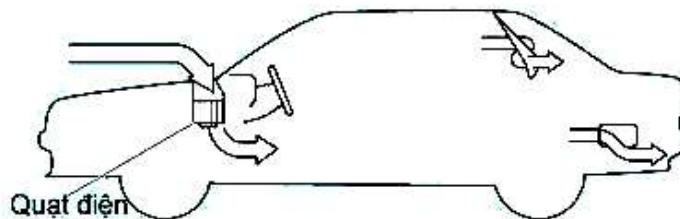
Điều khiển tuần hoàn không khí

(1) Thông gió tự nhiên.

Việc lấy không khí bên ngoài đưa vào trong xe nhờ chênh áp được tạo ra do chuyển động của xe được gọi là sự thông gió tự nhiên. Sự phân bố áp suất không khí trên bề mặt của xe khi nó chuyển động được chỉ ra trên hình vẽ, một số nơi có áp suất dương, còn một số nơi khác có áp suất âm. Như vậy cửa hút được bố trí ở những nơi có áp suất dương (+) và cửa xả khí được bố trí ở những nơi có áp suất âm (-).

(2) Thông gió cưỡng bức.

Trong các hệ thống thông gió cưỡng bức, người ta sử dụng quạt điện hút không khí đưa vào trong xe. Các cửa hút và cửa xả không khí được đặt ở cùng vị trí như trong hệ thống thông gió tự nhiên. Thông thường, hệ thống thông gió này được dùng chung với các hệ thống thông khí khác (hệ thống điều hoà không khí, bộ sưởi ấm).

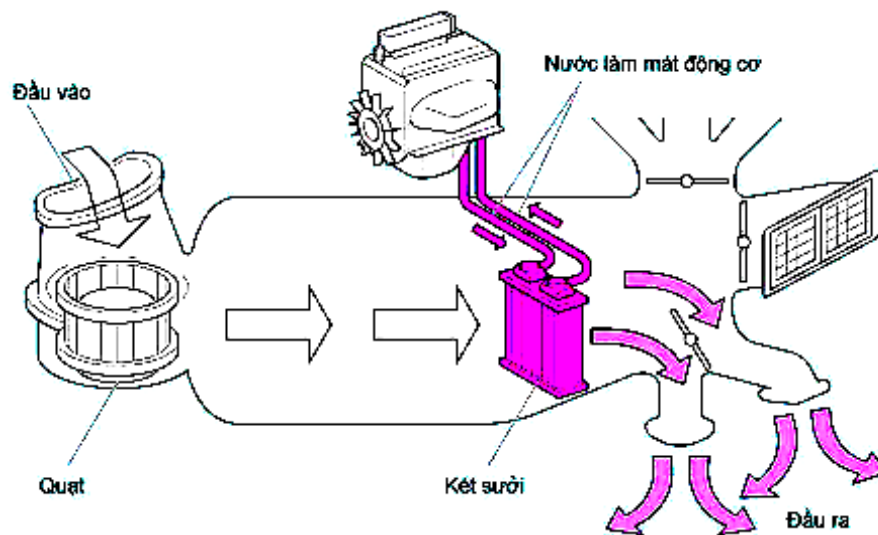
Thông gió tự nhiên**Thông gió cưỡng bức****Hình 1.6. Thông gió trên ô tô.****1.2. Yêu cầu:**

Điều hoà không khí điều khiển nhiệt độ trong xe. Nó hoạt động như là một máy hút ẩm có chức năng điều khiển nhiệt độ lên xuống. Điều hoà không khí cũng giúp loại bỏ các chất cản trở tầm nhìn như sương mù, băng đọng trên mặt trong của kính xe. Điều hoà không khí là một bộ phận để: điều khiển nhiệt độ và thay đổi độ ẩm trong xe. Điều khiển tuần hoàn không khí trong xe. Lọc và làm sạch không khí. Vì lý do này, thiết bị thực hiện việc điều hòa không khí sẽ gồm tối thiểu một bộ làm lạnh, một bộ sưởi, một bộ điều khiển độ ẩm và một bộ thông gió. Hệ thống điều hòa không khí trên ô tô nói chung bao gồm một bộ lạnh (hệ thống làm lạnh), một bộ sưởi, một bộ điều khiển độ ẩm và một bộ thông gió.

2. SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ

2.1. Sơ đồ cấu tạo

2.1.1. Hệ thống sưởi ấm trên ô tô

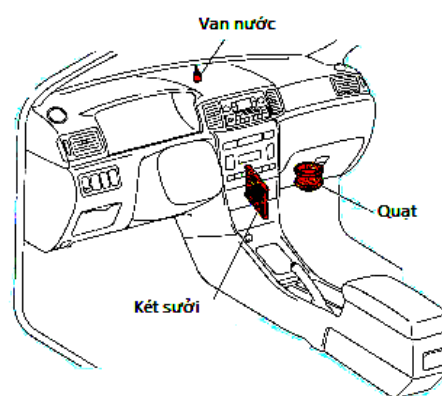


Hình 1.7. Bộ sưởi ấm

Người ta dùng một kết sưởi làm bộ trao đổi nhiệt để sấy nóng không khí. Kết sưởi lấy nhiệt từ nước làm mát động cơ đã được hâm nóng để làm nóng không khí. Để tăng hiệu quả truyền nhiệt giữa kết sưởi và không khí người ta tăng diện tích trao đổi nhiệt của kết sưởi nhờ tăng các ống dẫn nước và các cánh tản nhiệt và đồng thời bố trí một quạt gió để tăng lưu lượng gió qua kết.

Hệ thống sưởi ấm bao gồm các chi tiết sau đây:

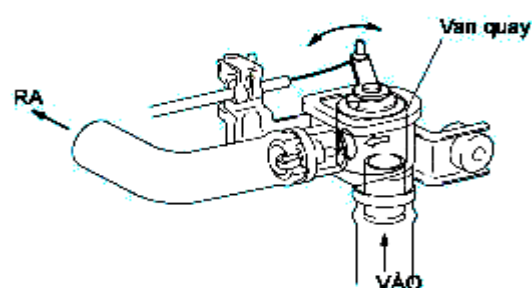
1. Van nước
2. Kết sưởi (Bộ phận trao đổi nhiệt)
3. Quạt gió (mô tơ, quạt)



Van nước

Van tiết lưu được lắp trong mạch nước làm mát của động cơ và được dùng để điều khiển lượng nước làm mát động cơ tới kết sưởi (bộ phận trao đổi nhiệt). Người lái điều khiển độ mở của van nước bằng cách dịch chuyển núm chọn nhiệt độ

Van nước



Hình 1.9. Van nước.

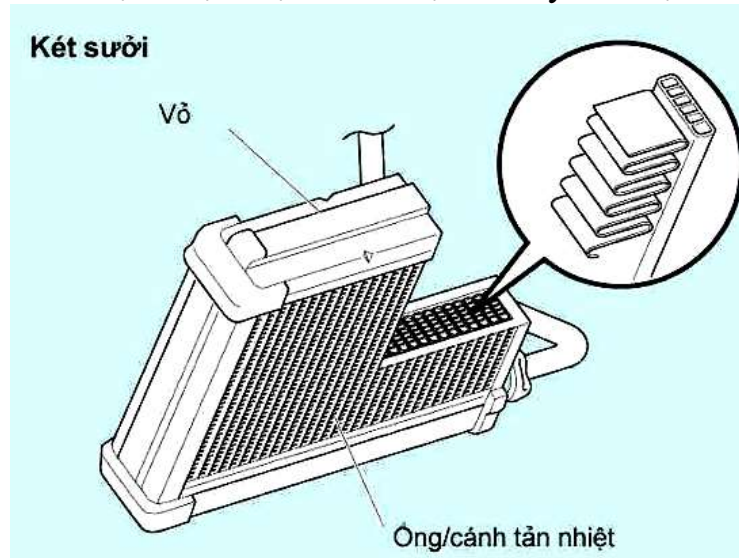
trên bảng điều khiển.

Một số mẫu xe gần đây không có van nước. ở các xe này nước làm mát chảy liên tục và ổn định qua két sưởi.

Két sưởi

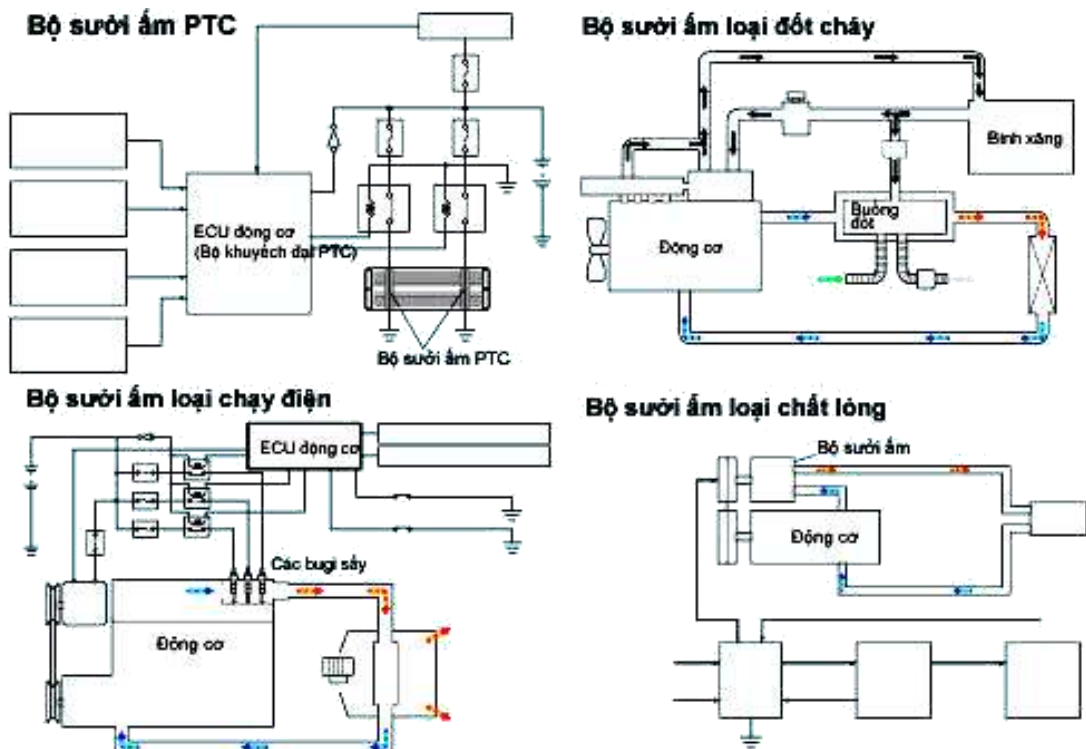
Nước làm mát động cơ (khoảng 80°C) chảy vào két sưởi và không khí khi qua két sưởi nhận nhiệt từ nước làm mát này.

Két sưởi gồm có các đường ống/cánh tản nhiệt và vỏ. Việc chế tạo các đường ống dẹt sẽ cải thiện được việc dẫn nhiệt và truyền nhiệt.



Hình 1.10. Két sưởi.

Một số biện pháp tăng nhiệt độ sưởi ấm

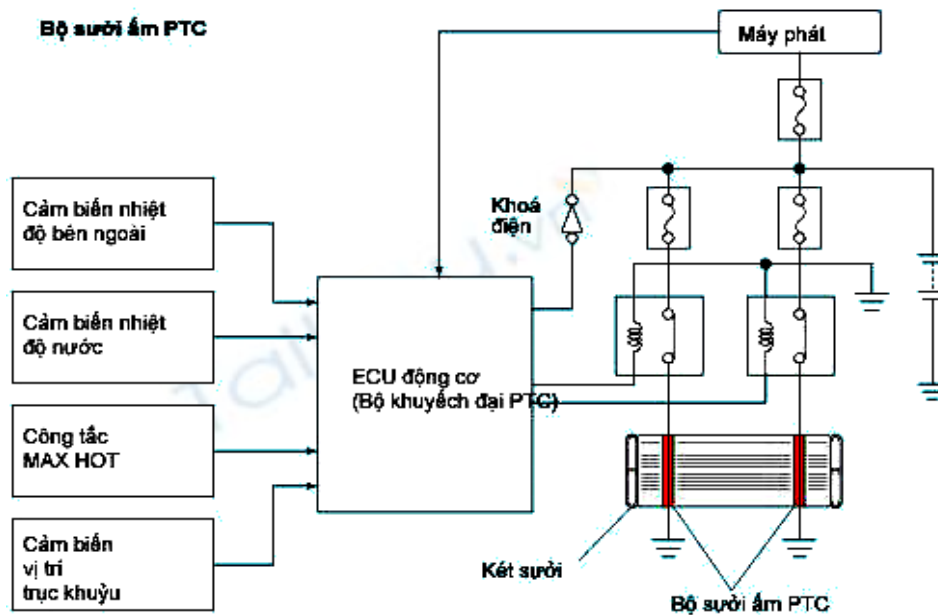


Hình 1.11. Các loại sưởi ấm.

Một số kiểu xe có hiệu suất nhiệt động cơ cao và do đó nhiệt cung cấp cho bộ sưởi ấm từ nước làm mát động cơ không đủ. Chính vì vậy, cần phải gia nhiệt cho nước làm mát động cơ bằng các phương pháp khác để sử dụng cho bộ sưởi ấm.

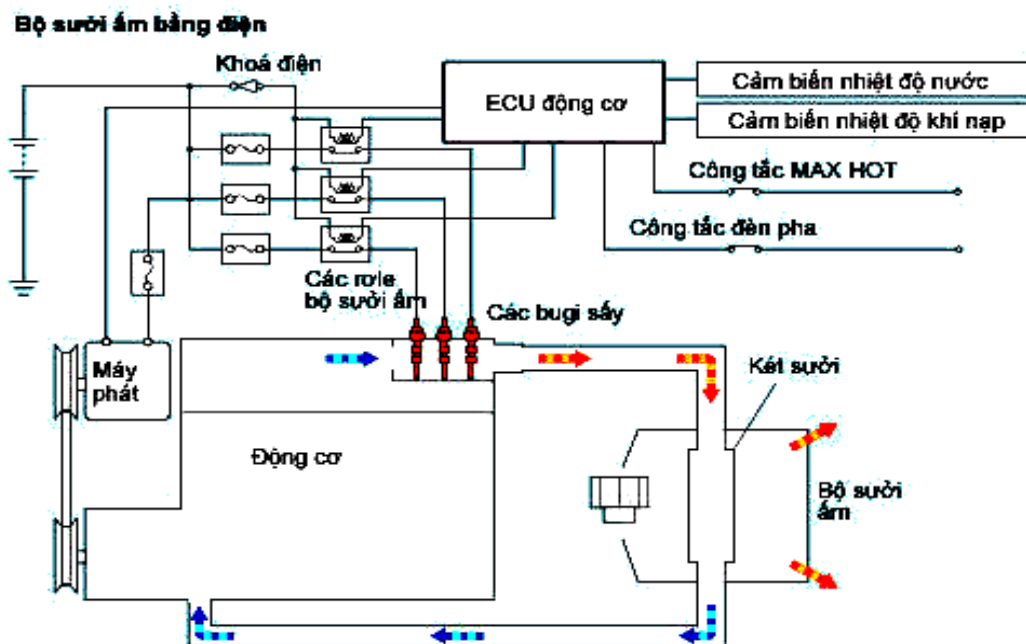
Một số phương pháp gia nhiệt cho nước làm mát động cơ như sau:

a) *Hệ thống sưởi PTC (Hệ số nhiệt dương)*: đưa bộ sưởi ấm PTC qua két sưởi để làm nóng nước làm mát động cơ.



Hình 1.12. Hệ thống sưởi PTC.

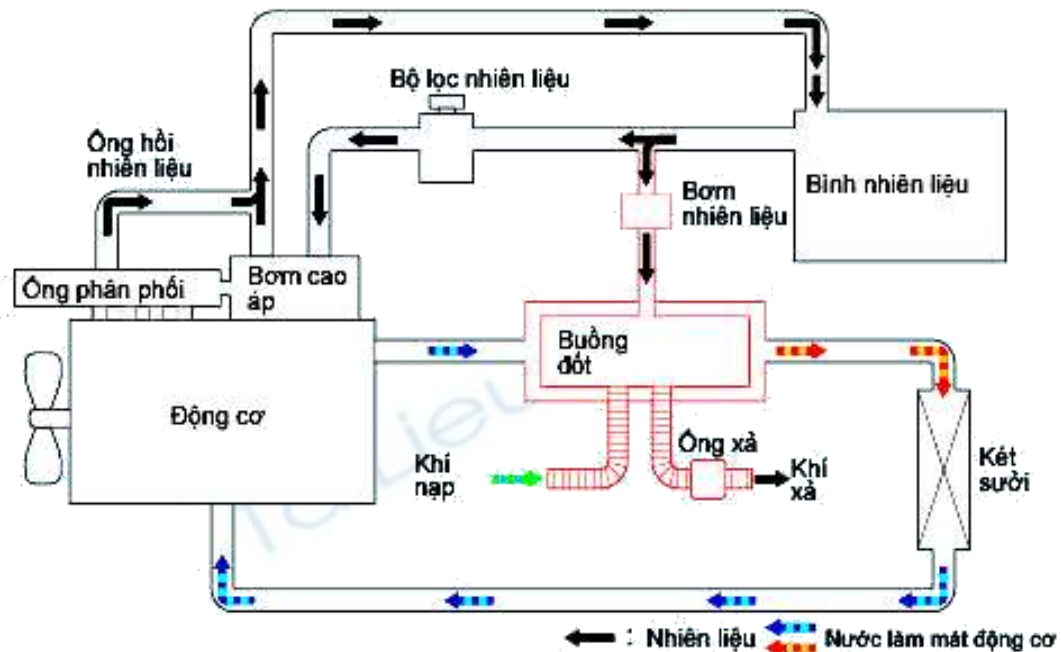
b) *Bộ sưởi ấm bằng điện*: đặt thiết bị giống như bugi đánh lửa vào đường nước ở xy lanh để hâm nóng nước



Hình 1.13. Bộ sưởi ấm bằng điện.

c) *Bộ sưởi ấm loại đốt nóng bên trong*: đốt nhiên liệu trong một buồng đốt và cho nước làm mát động cơ chảy xung quanh buồng đốt để nhận nhiệt và nóng lên.

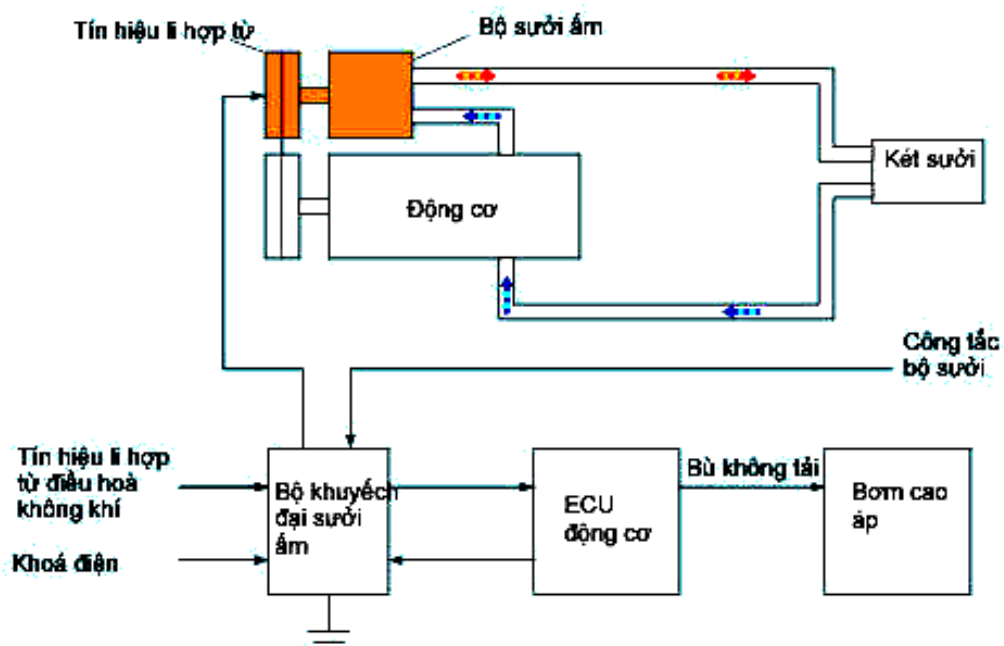
Bộ sưởi ấm loại đốt nóng bên trong



Hình 1.14. Bộ sưởi ấm loại đốt nóng bên trong.

d) *Bộ sưởi ấm loại ma sát trong chất lỏng*: quay khớp chất lỏng bằng động cơ để làm nóng nước làm mát động cơ.

Bộ sưởi ấm loại khớp chất lỏng



Hình 1.15. Bộ sưởi ấm loại ma sát trong chất lỏng.

1.2.1.2 Hệ thống làm lạnh trên ô tô

a. Lý thuyết làm lạnh

Làm lạnh là quá trình giải nhiệt khỏi vật thể hay khối khí trong phòng để duy trì nhiệt độ của nó thấp hơn nhiệt độ môi trường bên ngoài.

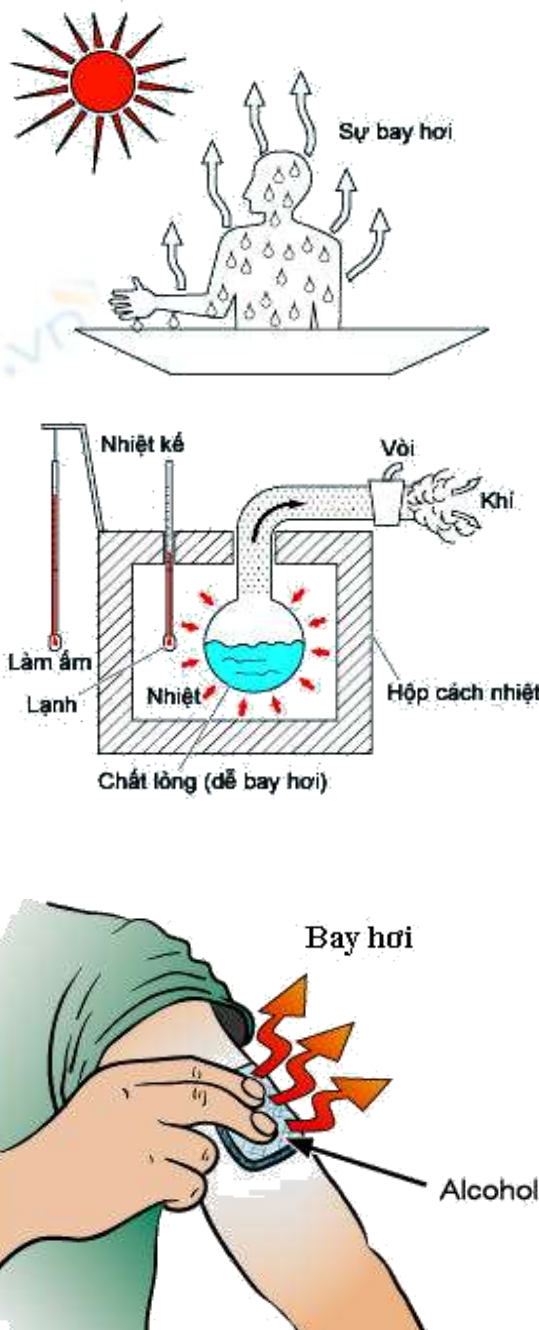
Như đã nói ở trên, vật chất khi bay hơi sẽ lấy nhiệt ở môi trường xung quanh nó. Tức là, nếu nhiệt độ bay hơi của vật chất lớn hơn nhiệt độ môi trường thì để vật chất đó bay hơi cần phải cấp nhiệt cho nó, còn nếu nhiệt độ bay hơi của vật chất đó nhỏ hơn nhiệt độ môi trường xung quanh thì nó sẽ tự hấp thụ nhiệt từ môi trường xung quanh và bay hơi, làm giảm nhiệt độ môi trường xung quanh.

Ví dụ: sau khi bơi ở bể bơi lên, chúng ta thấy hơi lạnh. Đó là vì nước bám trên người bay hơi đã lấy nhiệt của chúng ta.

Tương tự, chúng ta cũng cảm thấy lạnh khi bôi cồn vào tay, cồn đã lấy nhiệt của chúng ta khi bay hơi.

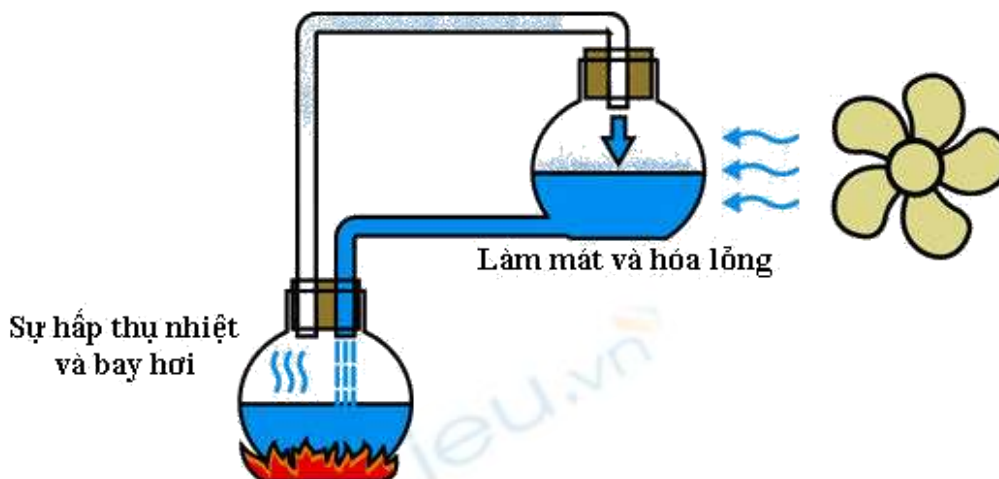
Một bình có vòi đựng chất lỏng dễ bay hơi (bay hơi ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ trong phòng) đặt trong một hộp cách nhiệt tốt. Chất lỏng trong bình sẽ bốc hơi ngay ở nhiệt độ trong hộp và hấp thụ nhiệt từ không khí trong hộp làm nhiệt độ không khí trong hộp giảm xuống.

Dựa vào tính chất này của vật chất, người ta đã sử dụng các loại vật chất có nhiệt độ bay hơi thấp hơn nhiệt độ môi trường để làm lạnh môi trường xung quanh. Các loại vật chất này được sử dụng trong máy lạnh và được gọi là môi chất lạnh hay tác nhân lạnh (gas lạnh).



Hình 1.16. Ví dụ về quá trình làm lạnh.

Để cho đỡ tốn môi chất lạnh, người ta thu hồi hơi môi chất lạnh sau khi bốc hơi và sau đó dùng các biện pháp làm nguội hơi môi chất lạnh để hơi ngưng tụ lại thành dạng lỏng rồi lại cung cấp trở lại bình bay hơi. Như vậy môi chất lạnh thực hiện một chu trình kín.



Hình 1.17. Thí nghiệm mô phỏng quá trình làm lạnh.

b. Môi chất lạnh

Dung dịch làm việc trong hệ thống điều hòa không khí được gọi là môi chất lạnh hay gas lạnh - là chất môi giới sử dụng trong chu trình nhiệt động ngược chiều để hấp thụ nhiệt của môi trường cần làm lạnh có nhiệt độ thấp và thải nhiệt ra môi trường có nhiệt độ cao hơn. Có khá nhiều môi chất lạnh được sử dụng trong kỹ thuật điều hòa không khí, nhưng chỉ có 2 loại được sử dụng rộng rãi trong hệ thống điều hòa không khí của ô tô đời mới đó là R-12 và R-134a.

Môi chất lạnh phải có điểm sôi dưới 32°F (0°C) để có thể bốc hơi và hấp thụ ẩm nhiệt tại những nhiệt độ thấp. Nhiệt độ thấp nhất chúng ta có thể sử dụng để làm lạnh các khoang hành khách ở ô tô là 32°F (0°C) bởi vì khi ở nhiệt độ dưới nhiệt độ này sẽ tạo ra đá và làm tắt luồng không khí đi qua các cánh tản nhiệt của thiết bị bốc hơi.

Môi chất lạnh phải là một chất tương đối "trơ", hòa trộn được với dầu bôi trơn để trở thành một hóa chất bền vững, sao cho dầu bôi trơn di chuyển thông suốt trong hệ thống để bôi trơn máy nén khí và các bộ phận di chuyển khác. Sự trộn lẫn giữa dầu bôi trơn với môi chất lạnh phải tương thích với các loại vật liệu được sử dụng trong hệ thống như: kim loại, cao su, nhựa dẻo... Đồng thời, chất làm lạnh phải là một chất không độc, không cháy, và không gây nổ, không sinh ra các phản ứng phá hủy môi sinh và môi trường khi xả nó vào khí quyển.

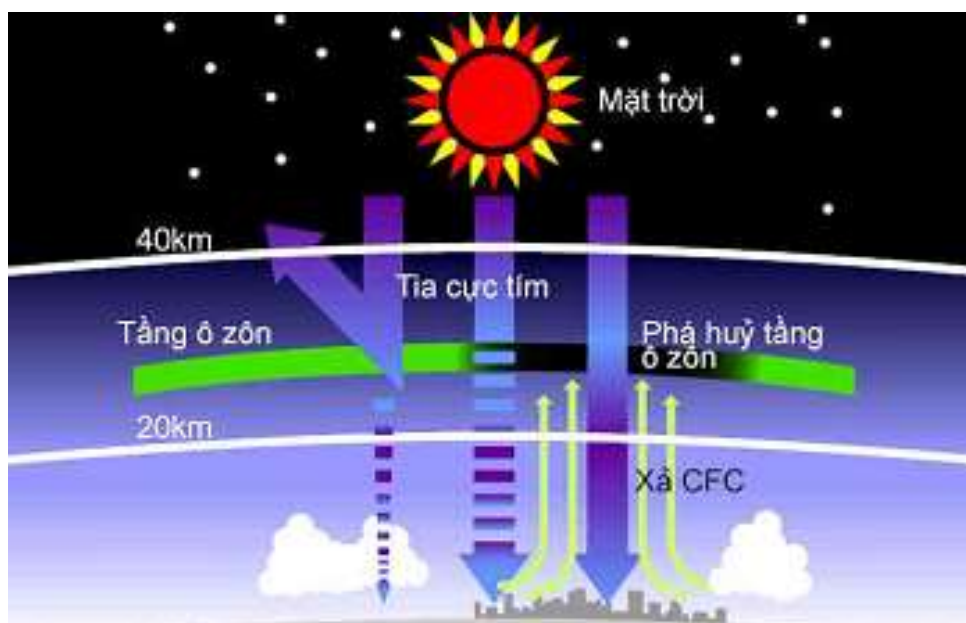
***Môi chất lạnh R-12**

Môi chất lạnh R-12 là một hợp chất của clo, flo và carbon; có công thức hóa học là CCl_2F_2 , gọi là chlorofluorocarbon (CFC) - thường có tên nhãn hiệu là Freon

12 hay R-12. Freon12 là một chất khí không màu, có mùi thơm rất nhẹ, nặng hơn không khí khoảng 4 lần ở 300C, có điểm sôi là 21,70F (-29,80C). Áp suất hơi của nó trong bộ bốc hơi khoảng 30 PSI và trong bộ ngưng tụ khoảng 150-300 PSI, và có lượng nhiệt ẩn để bốc hơi là 70 BTU trên 1 pound. R-12 dễ hòa tan trong dầu khoáng chất và không tham gia phản ứng với các loại kim loại, các ống mềm và đệm kín sử dụng trong hệ thống. Cùng với đặc tính có khả năng lưu thông xuyên suốt hệ thống ống dẫn nhưng không bị giảm hiệu suất, chính những điều đó đã làm cho R-12 trở thành môi chất lạnh lí tưởng sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí ô tô.

Tuy nhiên, R-12 lại có mức độ phá hủy tầng ôzôn của khí quyển và gây hiệu ứng nhà kính lớn - do các phân tử của nó có thể bay lên bầu khí quyển trước khi phân giải; và tại bầu khí quyển, nguyên tử clo đã tham gia phản ứng với O₃ trong tầng ôzôn của khí quyển, chính điều này đã làm phá hủy ôzôn của khí quyển. Do đó, môi chất lạnh R-12 đã bị cấm sản xuất, lưu hành và sử dụng từ ngày 1.1.1996. Thời hạn này kéo dài thêm 10 năm ở các nước đang phát triển.

Vì vậy, cần phải thay đổi R-12 bằng một loại ga lạnh khác không phá hủy tầng ô zôn. HFC-134a (R-134a) là một loại ga lạnh có đặc tính gần giống như R-12 được sử dụng để thay thế R-12. Mặc dù HFC không phá hủy tầng ô zôn nhưng nó vẫn có xu hướng làm nhiệt độ trái đất ấm lên.



Hình 1.18. Sự phá hủy tầng ô zôn của CFC.

Ga lạnh CFC bắt đầu bị hạn chế từ năm 1989. Hội nghị quốc tế về bảo vệ tầng ô zôn đã đưa ra quyết định này nhằm củng cố hơn nữa việc hạn chế sản xuất các loại CFC.

Hội nghị lần thứ tư của công ước Montreal tổ chức tháng 11 năm 1992 đã đưa ra quyết định giảm sản lượng CFC năm 1994 và 1995 xuống còn 25% so với năm 1996 và sẽ chấm dứt hoàn toàn việc sản xuất CFC vào cuối năm 1995.

Vì vậy, nhằm triệt để tuân thủ theo quyết định hạn chế CFC, một số chi tiết của hệ thống lạnh sử dụng R-12 sẽ bị thay thế để có thể làm việc thích ứng với môi chất lạnh R-134a.

*** Môi chất lạnh R-134a**

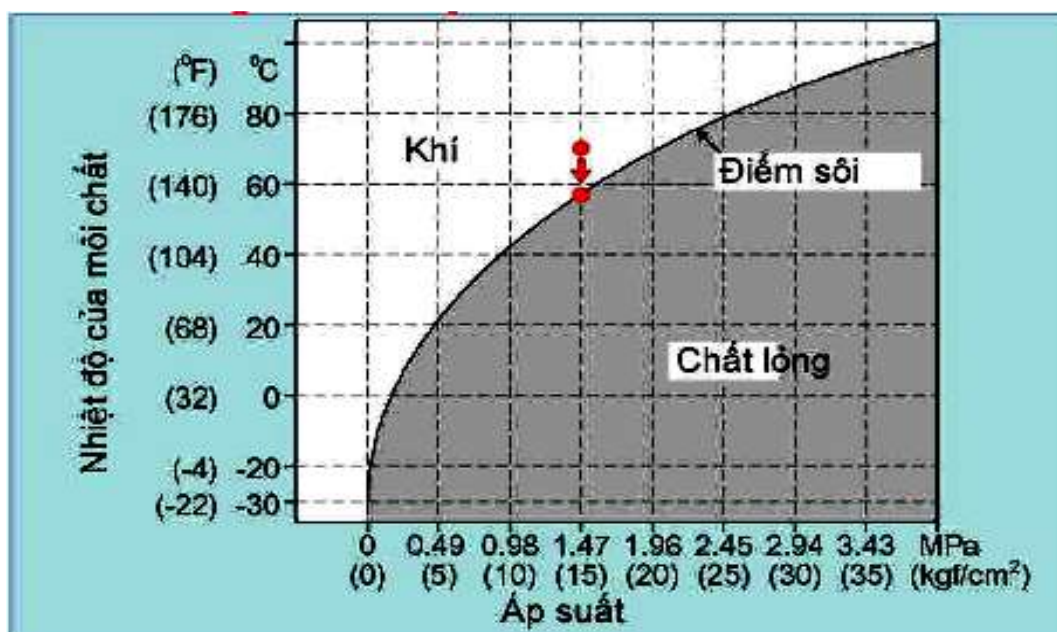
Để giải quyết vấn đề môi chất lạnh R-12 (CFC-12) phá hủy tầng ôzôn của khí quyển, một loại môi chất lạnh mới vừa được dùng để thay thế R-12 trong hệ thống điều hòa không khí ô tô, gọi là môi chất lạnh R-134a có công thức hóa học là $\text{CF}_3 - \text{CH}_2\text{F}$, là một hydrofluorocarbon (HFC). Do trong thành phần hợp chất của R-134a không có clo, nên đây chính là lí do cốt yếu mà ngành công nghiệp ô tô chuyển từ việc sử dụng R-12 sang sử dụng R-134a. Các đặc tính, các mối quan hệ giữa áp suất và nhiệt độ của R-134a, và các yêu cầu kỹ thuật khi làm việc trong hệ thống điều hòa không khí rất giống với R-12.

Tuy nhiên, môi chất lạnh R-134a có điểm sôi là $-15,20^\circ\text{F}$ ($-26,80^\circ\text{C}$), và có lượng nhiệt ẩn để bốc hơi là 77,74 BTU/pound. Điểm sôi này cao hơn so với môi chất R-12 nên hiệu suất của nó có phần thua R-12. Vì vậy hệ thống điều hòa không khí ô tô dùng môi chất lạnh R-134a được thiết kế với áp suất bơm cao hơn, đồng thời phải tăng khối lượng lớn không khí giải nhiệt thổi xuyên qua giàn nóng (bộ ngưng tụ). R-134a không kết hợp được với các dầu khoáng dùng để bôi trơn ở hệ thống R-12. Các chất bôi trơn tổng hợp polyalkaneglycol (PAG) hoặc là polyolester (POE) được sử dụng với hệ thống R-134a. Hai chất bôi trơn này không hòa trộn với R-12. Môi chất R-134a cũng không thích hợp với chất khử ẩm sử dụng trên hệ thống R-12. Vì thế, khi thay thế môi chất lạnh R-12 ở hệ thống điều hòa không khí trên ô tô bằng R-134a, phải thay đổi những bộ phận của hệ thống nếu nó không phù hợp với R-134a, cũng như phải thay đổi dầu bôi trơn và chất khử ẩm của hệ thống. Có thể dễ dàng nhận ra những hệ thống dùng R-134a nhờ nhãn "R-134a" dán trên các bộ phận chính của hệ thống.

c. Đặc tính của môi chất lạnh

Môi chất lạnh bay hơi ở nhiệt độ và áp suất thấp nhưng khi ở áp suất cao thì nó chuyển về trạng thái lỏng và không bay hơi thậm chí ở nhiệt độ cao. Do đó trong máy lạnh ô tô người ta thực hiện hoá lỏng môi chất sau khi bay hơi bằng cách dùng máy nén nén môi chất đến một áp suất nhất định và làm nguội môi chất.

Đồ thị bên biểu diễn đặc tính của môi chất lạnh R134a (HCF-134a). Đồ thị cho biết áp suất và điểm sôi của môi chất. Môi chất R134a bay hơi ở nhiệt độ 0°C và áp suất khoảng $0,2 \text{ MN/m}^2$, sau đó hơi môi chất được nén đến áp suất khoảng $1,7 \text{ MN/m}^2$ và nhiệt độ khoảng trên 60°C nó sẽ ngưng tụ và hoá lỏng.



Hình 1.19. Đặc tính của môi chất lạnh

2.2 Nguyên lý hoạt động

2.2.1 Nguyên lý làm lạnh của máy lạnh

Dựa trên sự hấp thụ nhiệt của môi chất lạnh khi bay hơi ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ môi trường cần được làm lạnh. Do đó để làm lạnh liên tục, cần phải liên tục cấp môi chất lạnh lỏng vào bộ bay hơi. Để đảm bảo không tổn môi chất lạnh, môi chất lạnh sẽ được tái sử dụng sau khi bay hơi. Do vậy, môi chất lạnh sẽ được lưu thông trong một chu trình kín trong hệ thống và được gọi là chu trình của máy lạnh.

2.2.2 Chu trình làm lạnh

Dựa trên sự hấp thụ nhiệt của môi chất lạnh khi bay hơi ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ môi trường cần được làm lạnh. Do đó để làm lạnh liên tục, cần phải liên tục cấp môi chất lạnh lỏng vào bộ bay hơi. Để đảm bảo không tổn môi chất lạnh, môi chất lạnh sẽ được tái sử dụng sau khi bay hơi. Do vậy, môi chất lạnh sẽ được lưu thông trong một chu trình kín trong hệ thống và được gọi là chu trình của máy lạnh.

- (1) Máy nén tạo ra ga có áp suất và nhiệt độ cao.
- (2) Ga dạng khí đi vào dàn ngưng, tại đây nó ngưng tụ thành ga lỏng.
- (3) Ga lỏng chảy vào bình chứa, bình chứa làm nhiệm vụ chứa và lọc ga lỏng.
- (4) Ga lỏng đã được lọc chảy đến van giãn nở, van giãn nở ga lỏng thành hỗn hợp ga lỏng và ga khí có áp suất và nhiệt độ thấp.
- (5) Hỗn hợp khí/lỏng di chuyển đến giàn bay hơi (giàn lạnh). Do sự bay hơi của ga lỏng nên nhiệt từ dòng khí ẩm đi qua dàn lạnh được truyền cho ga lỏng.

Tất cả ga lỏng chuyển thành ga dạng khí trong giàn lạnh và chỉ có khí ga mang nhiệt lượng nhận được đi vào máy nén kết thúc chu trình làm lạnh.

Chu trình sau đó được lặp lại.