

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 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

Hệ thống điều hòa không khí trên xe ô tô hiện nay là một hệ thống tiện ích không thể thiếu, một ô tô được trang bị hệ thống điều hòa không khí sẽ giúp cho người lái và hành khách cảm thấy thoải mái, mát dịu trên những chặng đường dài và nhất là trong những ngày nóng bức hay lạnh giá.

Tài liệu này được biên soạn nhằm mục đích phục vụ học sinh sinh viên đang học nghề Công nghệ ô tô, Mô đun **Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô**. Hướng dẫn một số kiến thức về cấu tạo, nguyên lý làm việc và quy trình bảo dưỡng - sửa chữa về hệ thống điều hòa không khí trên ô tô, rất mong tập tài liệu này sẽ giúp ích một phần trong việc học tập của các em sinh viên.

Trong quá trình biên soạn, không thể tránh được các sai sót, chúng tôi xin chân thành cảm ơn mọi góp ý bổ xung để tập tài liệu ngày càng hoàn chỉnh

Cần Thơ, ngày 22 tháng 08 năm 2021.

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên: Lê Minh Thuận

2. Đồng chủ biên: Ngô Minh Nhật

MỤC LỤC

BÀI 1: SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ	6
1. Nhiệm vụ, yêu cầu của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	6
1.1. Nhiệm vụ:.....	6
1.2. Yêu cầu:.....	6
1.3. Phân loại:.....	7
2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	8
2.1. Sơ đồ cấu tạo của hệ thống.....	8
2.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống.....	9
2.3 Lý thuyết cơ bản về nguyên lý làm lạnh và môi chất lạnh.	10
3. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của các bộ phận trong hệ thống điều hòa ..	16
3.1. Máy nén và các bộ phận lắp trên máy nén.....	16
3.2. Thiết bị trao đổi nhiệt.....	23
3.3. Van giãn nở.....	26
3.4. Các bộ phận khác.....	28
4. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý hoạt động của hệ thống điều hòa không khí tự động trên ô tô.....	38
4.1. Khái niệm và các bộ phận.....	38
4.2. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động các bộ phận trong hệ thống.....	40
5. Thực hành tháo, lắp nhận dạng chi tiết của hệ thống.....	47
BÀI 2: KỸ THUẬT THÁO – LẮP HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ	49
1. An toàn kỹ thuật khi tháo lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	49
1.1 Những điều cần chú ý khi tháo lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	49
1.2. Các chất nguy hại đến hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	50
2. Quy trình tháo, lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	51
2.1. Quy trình tháo.....	51
2.2. Quy trình lắp.....	53
3. Thực hành tháo, lắp và thay thế các chi tiết trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	54
BÀI 3: KỸ THUẬT KIỂM TRA VÀ CHẨN ĐOÁN HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ.....	57
1. Đặc điểm sai hỏng và nguyên nhân:	57

2. Dụng cụ và thiết bị kiểm tra.....	60
2.1. Dụng cụ kiểm tra.....	60
2.2. Thiết bị kiểm tra.....	62
3. Thực hành kiểm tra, chẩn đoán hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	66
3.1. Kiểm tra hệ thống điều hòa không khí.....	66
3.2. Chẩn đoán hệ thống điều hòa không khí.....	74
BÀI 4: KỸ THUẬT BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ	77
1. Bảo dưỡng hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.....	77
1.1. An toàn kỹ thuật.....	77
1.2. Bảo dưỡng thường xuyên.....	80
1.3. Bảo dưỡng định kỳ.....	81
2. Thực hành sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.	84
2.1. Phương pháp lắp ráp bộ áp kế vào hệ thống điều hòa không khí.	84
2.2. Thu hồi gas trong hệ thống điều hòa không khí.....	85
2.3. Rút chân không hệ thống điều hòa không khí sau khi sửa chữa.....	86
2.4. Kỹ thuật nạp môi chất lạnh sau khi kiểm tra sửa chữa hệ thống.	88

CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN ĐÀO TẠO

Tên mô đun: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ TRÊN Ô TÔ

Mã số mô đun: MĐ 13

Thời gian mô đun: 75 giờ (Lý thuyết: 45 giờ; Thực hành: 27 giờ; Kiểm tra: 3 giờ).

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí của mô đun:

Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau:, MĐ18, MĐ 19, MĐ 20, MĐ 21, MĐ 22, MĐ 23, MĐ 24, MĐ 25, MĐ 26, MĐ 27

- Tính chất: Mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

- Kiến thức:

- + Trình bày được yêu cầu, nhiệm vụ của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
- + Trình bày được sơ đồ cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô
- + Nêu được các hiện tượng, giải thích được nguyên nhân các sai hỏng và các phương pháp kiểm tra, sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.

- Kỹ năng:

- + Trình bày được phương pháp kiểm tra, chẩn đoán, bảo dưỡng và sửa chữa sai hỏng của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.
- + Lựa chọn được các thiết bị, dụng cụ và thực hiện được công việc sửa chữa, bảo dưỡng hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.
- + Sử dụng đúng các dụng cụ phục vụ cho bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn.
- + Chuẩn bị, bố trí và sắp xếp nơi làm việc vệ sinh an toàn và hợp lý.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- + Chấp hành nghiêm túc các quy định về kỹ thuật, an toàn và tiết kiệm trong bảo dưỡng, sửa chữa.
- + Có tinh thần trách nhiệm hoàn thành công việc đảm bảo chất lượng và đúng thời gian.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	20	15	5	0
2	Kỹ thuật tháo – lắp hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	20	10	9	1
3	Kỹ thuật kiểm tra và chẩn đoán hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	20	10	9	1
4	Kỹ thuật bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống điều hòa không khí trên ô tô	15	10	4	1
	Cộng:	75	45	27	3

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

Giới thiệu chung:

Bài học sẽ cung cấp cho Sinh Viên những khái niệm, nguyên lý hoạt động của các bộ phận trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô. Ngoài ra còn cung cấp kiến thức, hình ảnh để Sinh Viên nhận dạng cũng như trình tự tháo, lắp các bộ phận trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.

Mục tiêu:

- Kiến thức:

- + Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ 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.

- Kỹ năng:

- + Nhận dạng được các bộ phận, chi tiết trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.

- Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- + 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:

1. Nhiệm vụ, yêu cầu của hệ thống điều hòa không khí trên ô tô.

1.1. Nhiệm vụ:

Điều hòa không khí là một hệ thống quan trọng trên xe. Nó không những điều khiển nhiệt độ trong buồng lái, tuần hoàn không khí trong xe giúp cho hành khách trên xe cảm thấy dễ chịu trong những ngày nắng nóng mà còn giúp giữ độ ẩm và lọc sạch không khí. Ngày nay, điều hòa không khí trên xe còn có thể hoạt động một cách tự động nhờ các cảm biến và các ECU điều khiển.

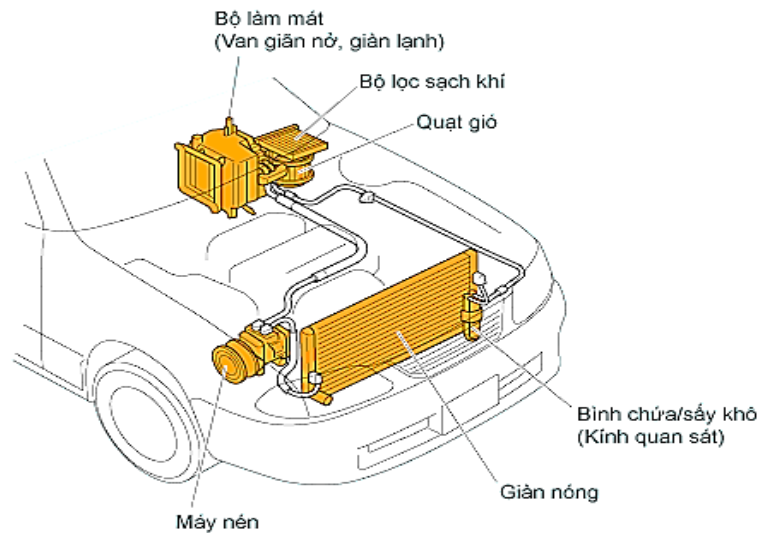
Điều hoà không khí cũng giúp loại bỏ các chất cản trở tầm nhìn như sương mù, băng đọng trên mặt trong của kính xe.

Để làm mát không khí đi qua, hệ thống điều hòa không khí sử dụng ngay két nước như một két sưởi ấm. 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.

1.2. Yêu cầu:

Máy lạnh ô tô phải đạt những yêu cầu: tạo được cảm giác thoải mái, mát mẻ cho người ngồi trong xe. Khi nhiệt độ trong xe đã hạ xuống mức trung bình nói trên, máy nén phải tự động ngắt. Sau đó, khi nhiệt độ trong xe tăng lên khoảng 2⁰C so với lúc tắt, máy nén phải tự động chạy trở lại.

Quạt gió dàn lạnh phải chạy được nhiều tốc độ khác nhau. Ở tốc độ trung bình, quạt gió dàn lạnh phải đưa luồng gió đến được băng ghế cuối. Quạt phải được thiết kế ở 3 tốc độ: chậm, trung bình, nhanh. Luồng gió của máy lạnh phải được phân bố tương đối đều khắp không gian trong xe.

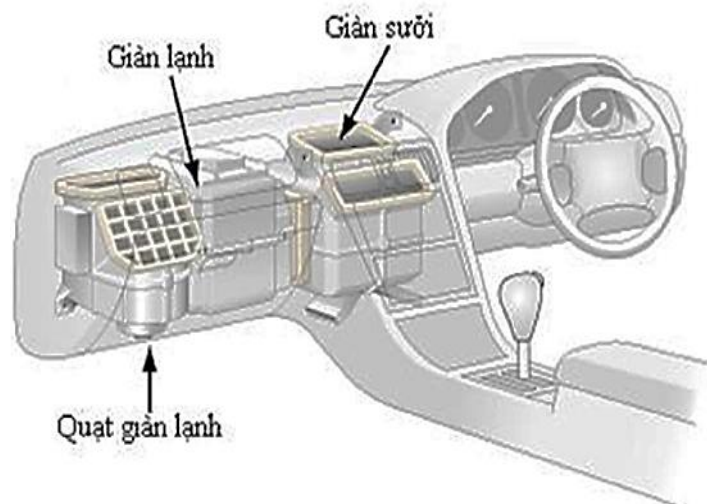


Hình 1.1: Sơ đồ tổng quát hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

1.3. Phân loại:

a. Kiểu phía trước

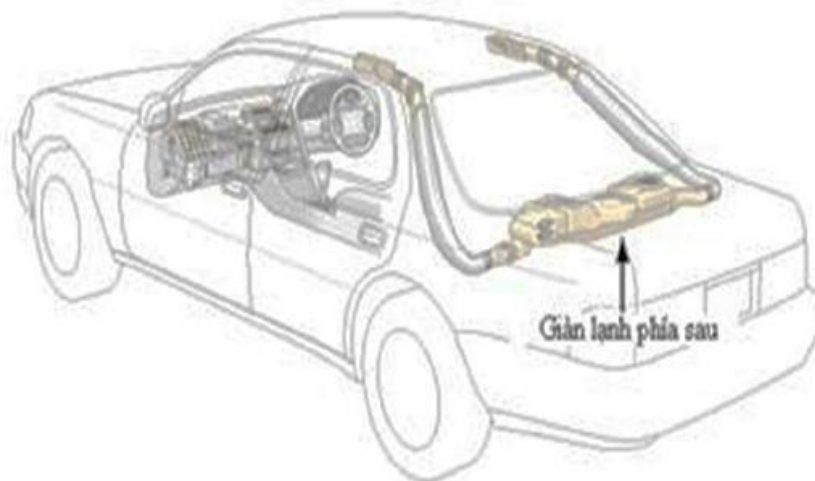
Giàn lạnh của kiểu phía trước được gắn sau bảng đồng hồ và được nối với giàn sưởi. Quạt giàn lạnh được dẫn động bằng mô tơ quạt. Gió từ bên ngoài hoặc không khí tuần hoàn bên trong được cuốn vào. Không khí đã làm lạnh (hoặc sấy) được đưa vào bên trong.



Hình 1.2: Giàn lạnh phía trước

b. Kiểu kép:

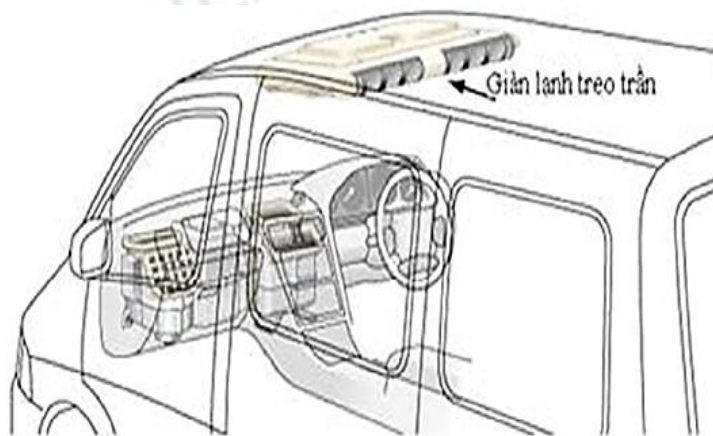
Kiểu kép là kiểu kết hợp giữa kiểu phía trước với giàn lạnh phía sau được đặt trong khoang hành lý. Cấu trúc này không cho không khí thổi ra từ phía trước hoặc từ phía sau. Kiểu kép cho năng suất lạnh cao hơn và nhiệt độ đồng đều ở mọi nơi trong xe.



Hình 1.3: Giàn lạnh kiểu kép

c. Kiểu kép treo trần:

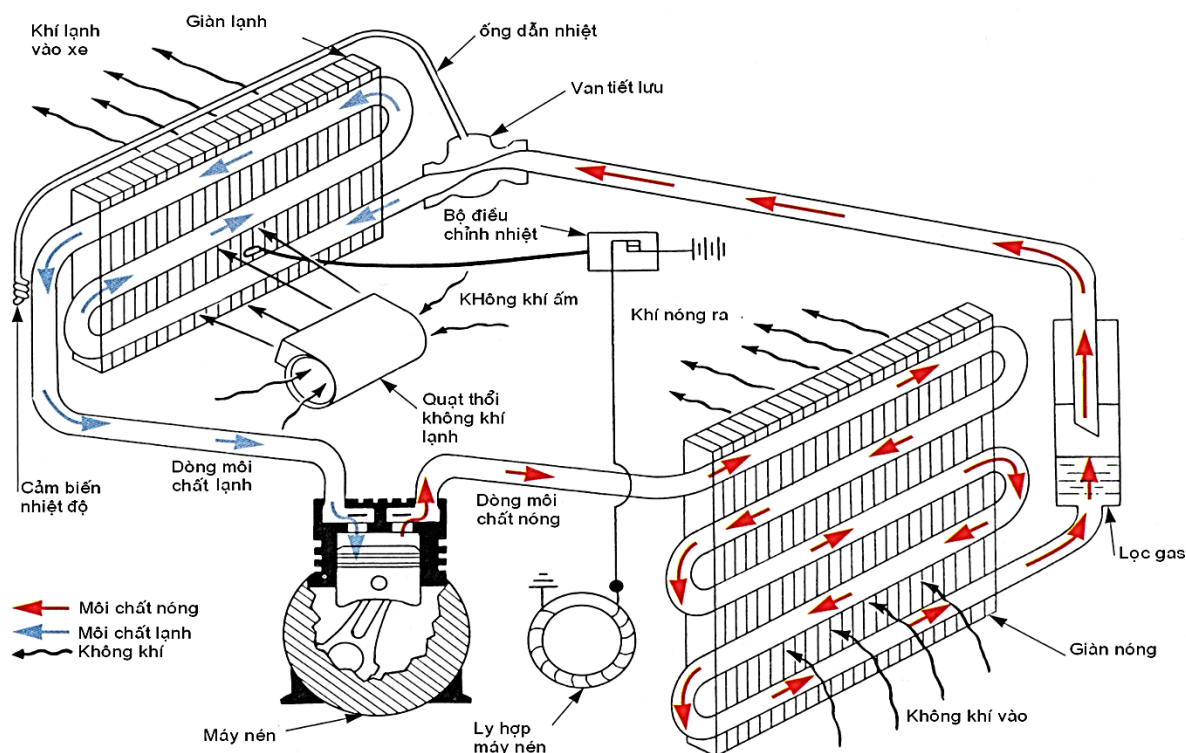
Kiểu này được sử dụng trong xe khách. Phía trước bên trong xe được bố trí hệ thống điều hòa kiểu phía trước kết hợp với giàn lạnh treo trần phía sau. Kiểu kép treo trần cho năng suất lạnh cao và nhiệt độ phân bố đều.



Hình 1.4: Giàn lạnh treo trần

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 của hệ thống.



Hình 1.5: Sơ đồ nguyên lý hệ thống điều hòa không khí trên ô tô

2.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống.

Không khí được lấy từ bên ngoài vào và đi qua giàn lạnh. Tại đây không khí bị giàn lạnh lấy đi rất nhiều năng lượng thông qua các lá tản nhiệt, do đó nhiệt độ không khí sẽ bị giảm xuống rất nhanh đồng thời hơi ẩm trong không khí cũng bị ngưng tụ lại và đưa ra ngoài.

Tại giàn lạnh khi môi chất ở thể lỏng có nhiệt độ, áp suất cao sẽ trở thành môi trường môi chất thể hơi có nhiệt độ, áp suất thấp. Khi quá trình này xảy ra môi chất cần một năng lượng rất nhiều, do vậy nó sẽ lấy năng lượng từ không khí xung quanh giàn lạnh (năng lượng không mất đi mà chỉ chuyển từ dạng này sang dạng khác). Không khí mất năng lượng nên nhiệt độ bị giảm xuống tạo nên không khí lạnh. Trong hệ thống, máy nén làm nhiệm vụ làm môi chất từ dạng hơi áp suất, nhiệt độ thấp trở thành hơi có áp suất, nhiệt độ cao. Máy nén hút môi chất dạng hơi áp suất, nhiệt độ thấp trở thành hơi áp suất, nhiệt độ cao. Máy nén hút môi chất dạng hơi áp suất, nhiệt độ thấp từ giàn lạnh về và nén lên tới áp suất yêu cầu: $12 \div 20$ bar. Môi chất ra khỏi máy nén sẽ ở dạng hơi có áp suất, nhiệt độ cao đi vào giàn nóng (bộ ngưng tụ).

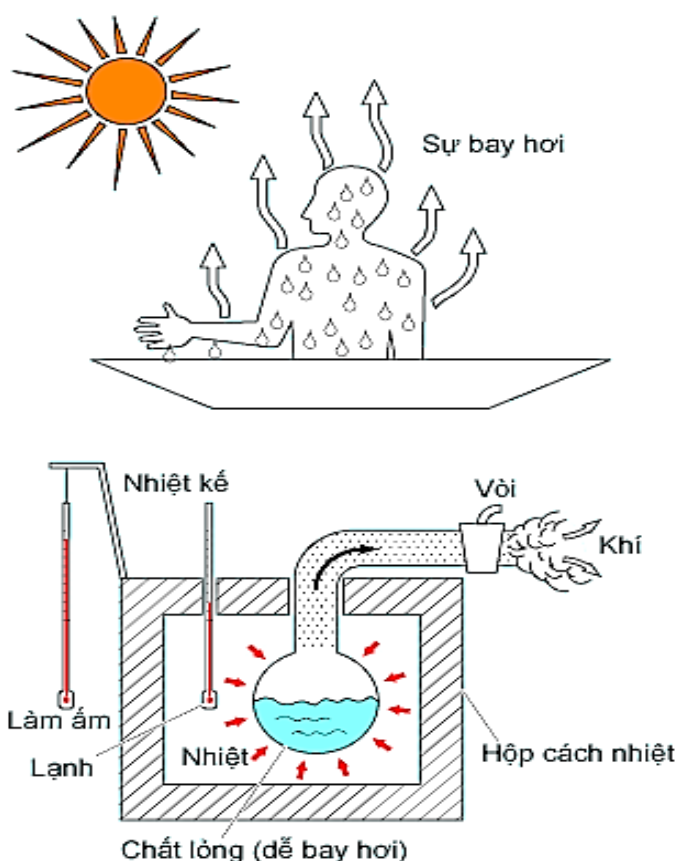
Khi tới giàn nóng, không khí sẽ lấy đi một phần năng lượng của môi chất thông qua các lá tản nhiệt. Khi môi chất mất năng lượng, nhiệt độ của môi chất sẽ bị giảm xuống cho đến khi bằng nhiệt độ, áp suất bốc hơi thì môi chất sẽ trở về dạng lỏng có áp suất cao.

Môi chất sau khi ra khỏi giàn nóng sẽ tới bình lọc hút ẩm. Trong bình lọc hút ẩm có lưới lọc và chất hút ẩm. Môi chất sau khi đi qua bình lọc sẽ tinh khiết và không còn hơi ẩm. Đồng thời nó cũng ngăn chặn áp suất vượt quá thời gian.

Sau khi qua bình lọc ẩm, môi chất tới van tiết lưu. Van tiết lưu quyết định lượng môi chất phun vào giàn lạnh, lượng này được điều chỉnh bằng 2 cách: bằng áp suất hoặc bằng nhiệt độ ngõ ra của giàn lạnh. Việc điều chỉnh rất quan trọng nó giúp hệ thống hoạt động được tối ưu.

2.3 Lý thuyết cơ bản về nguyên lý làm lạnh và môi chất lạnh.

a. Lý thuyết làm lạnh cơ bản:



Hình 1.6: Lý thuyết làm lạnh cơ bản

Chúng ta cảm thấy hơi lạnh thậm chí sau khi bơi trong một ngày nóng. Đó là vì khi bay hơi nước đã lấy nhiệt từ cơ thể của chúng ta.

Tương tự như vậy chúng ta cũng cảm thấy lạnh khi chúng ta bôi cồn vào tay: Cồn đã lấy nhiệt của chúng ta khi bay hơi, chúng ta có thể làm cho các vật lạnh đi bằng cách sử dụng các hiện tượng tự nhiên này ví dụ chất lỏng bay hơi có thể lấy nhiệt từ các chất.

Một bình có vòi được đặt trong một hộp cách điện tốt. Chất lỏng trong bình sẽ bốc hơi ngay ở nhiệt độ không khí.

Khi miệng vòi được mở chất lỏng trong bình sẽ bay hơi và nhiệt cần thiết cho sự bay hơi từ không khí nằm giữa bình và hộp sẽ được truyền vào hơi của chất lỏng và bay ra ngoài.

Ở thời điểm này, nhiệt độ của không khí trong hộp sẽ thấp hơn so với nhiệt độ của nó trước khi mở vòi.

Cũng tương tự như vậy, ta cảm thấy lạnh khi bôi cồn lên cánh tay, cồn lấy nhiệt từ cánh tay khi nó bay hơi.



Hình 1.7: Cồn lấy nhiệt khi bay hơi

Chúng ta có thể ứng dụng hiện tượng tự nhiên này để chế tạo thiết bị làm lạnh tức bằng cách cho chất lỏng lấy từ một vật khi nó bay hơi.

Ta có thể làm lạnh một vật bằng cách này, nhưng ta phải thêm chất lỏng vào bình vì nó bay hơi hết. Cách này rất không hợp lý. Vì vậy, người ta chế tạo thiết bị làm lạnh hoạt động hiệu quả hơn bằng phương pháp ngưng tụ khí thành dạng lỏng sau đó lại làm bay hơi chất lỏng.

b. Môi chất làm 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 tải nhiệt ra môi trường có nhiệt độ cao hơn.

Hiện nay 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 trên ô tô đời mới đó là R-12 và R-134a.

Môi chất phải có điều sôi dưới 320F (00C) để có thể bốc hơi và hấp thụ ẩn 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 320F (00C) 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 và môi chất lạnh 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 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. Freon 12 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 blốc hơi khoảng 30 PSI và trong bộ ngưng tụ khoảng 150- 300PSI, và có lượng nhiệt ẩn để bốc hơi là 70 BTU trên 1 pound. (BTU viết tắt của chữ British Thermal Unit. Nếu cần nung 1 pound nước (0,454kg) đến 10F (0,550C) phải truyền cho nước 1 BTU nhiệt).

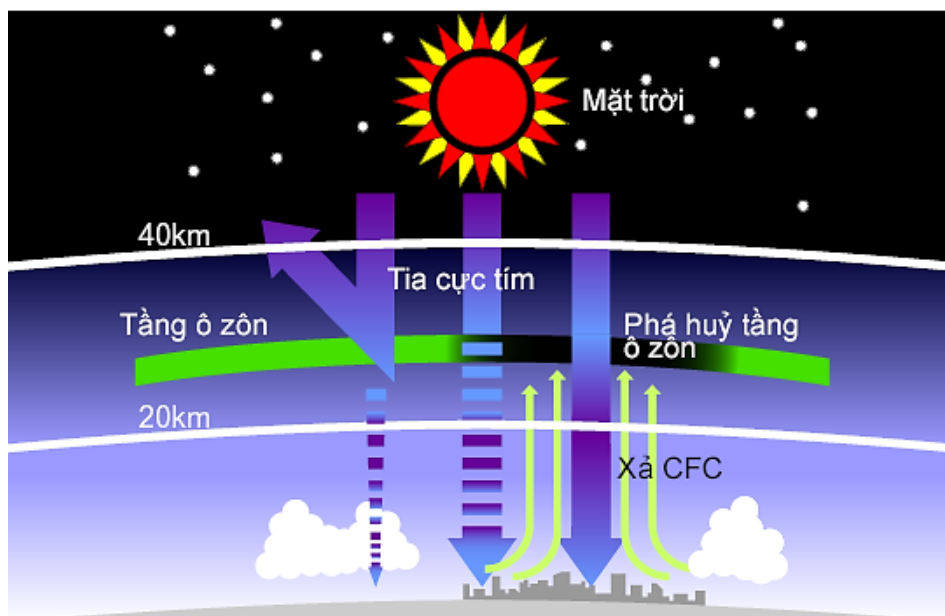
- R-12 dễ hòa tan trong dầu khoáng chất và không tham gia phản ứng với các loại kim loại, các ống mềm và đệm kín sử dụng trong hệ thống. Cùng với đặc tính

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 lý tưởng sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí ô tô.

Môi chất tên là CFC-12 (R-12) đã được sử dụng trong điều hoà ô tô tới tận năm 1995. Tuy nhiên người ta phát hiện ra rằng CFC-12 (R-12) có thể phá huỷ tầng ô zôn khi nó bay vào tầng không khí. Việc phá huỷ tầng ô zôn sẽ làm tăng lượng bức xạ từ mặt trời đến trái đất gây ra bệnh ung thư da và huỷ hoại môi trường, đây là một vấn đề có tính toàn cầu.

Tuy nhiên, những nghiên cứu gần đây cho thấy, do Clo xả ra từ CFC-12 phá huỷ tầng ô zôn 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 gian này kéo dài thêm 10 năm ở các nước đang phát triển.

Vì vậy khi cần phải thay thế hoặc sửa chữa các chi tiết của điều hoà phải thu hồi lại môi chất. Tuy nhiên nếu môi chất được phục hồi một cách chính xác bằng máy phục hồi môi chất thì môi chất sẽ không giảm đi các tính chất của nó khi tái sử dụng. Hiện nay môi chất HFC -134a (R 134a) không có các chất phá huỷ tầng ô zôn đang được sử dụng. Hệ thống điều hoà được thiết kế để sử dụng môi chất HFC-134a (R 134a) không tương thích với loại điều hoà được thiết kế để sử dụng môi chất HFC-12 (R12), do đó cần phải rất cẩn thận không được nhầm lẫn các loại môi chất và dầu máy nén hoặc sử dụng lẫn lộn chúng.



Hình 1.8: Sơ đồ phân bố tầng khí quyển

★ Môi chất lạnh R-134a:

Để giải quyết vấn đề môi chất lạnh R-12 phá huỷ tầng ô zôn 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). Trong số thành phần hợp chất của nó không có clo, nên đây chính là lí do cốt yếu mà ngành công nghiệp ô tô chuyển 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 $-15,2^{\circ}\text{F}$ ($-26,8^{\circ}\text{C}$), 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 ở hệ thống R-134a.

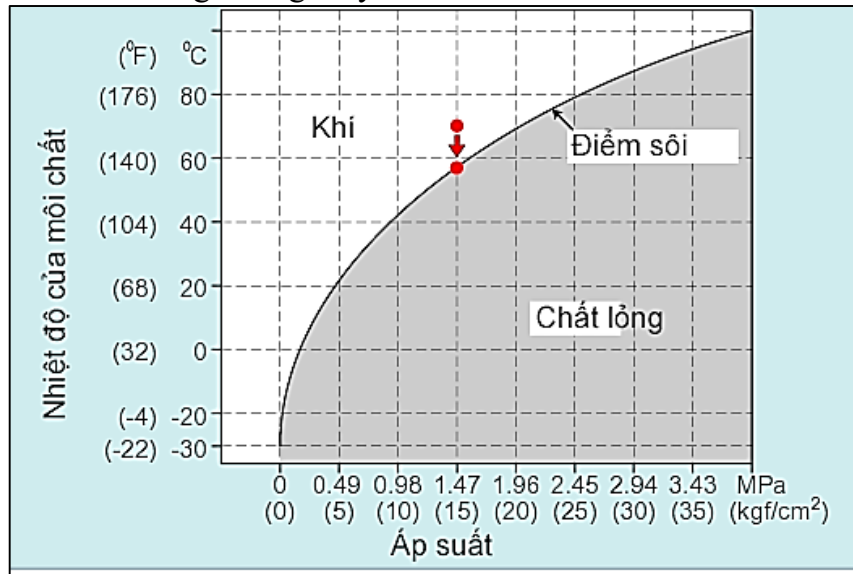
Hai chất bôi trơn này không hòa trộn với R-12. Môi chất R-134a cũng không thích hợp với chất khử ẩm sử dụng trên hệ thống R-12. Vì thế khi thay thế môi chất lạnh R-12 bằng R-134a, phải thay đổi những bộ phận của hệ thống nếu nó không phù hợp với R-134a, cũng như phải thay đổi dầu bôi trơn và chất khử ẩm của hệ thống. Có thể dễ dàng nhận ra những hệ thống dùng R-134a nhờ nhãn “R134a” dán trên các bộ phận chính của hệ thống.

Đặc tính kỹ thuật	R-134a	R-12
Công thức phân tử	$\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$	CCl_2F_2
Trọng lượng phân tử	120,3	120,91
Điểm sôi	$-26,8^{\circ}\text{C}$	$-29,79^{\circ}\text{C}$
Nhiệt độ tới hạn	101,150C	111,800C
Áp suất tới hạn	4,065 mpa	4,125 mpa
Mật độ tới hạn	511 Kg/cm ³	558 Kg/cm ³
Mật độ dung dịch bão hòa	1206,0 Kg/cm ³	1310,9 Kg/cm ³
Thể tích riêng (hơi bão hòa)	0,031009 m ³ /Kg	0,027085 m ³ /Kg
Nhiệt dung riêng (dung dịch bão hòa ở áp suất không đổi)	1,4287 KJ/KgK (0,3414 Kcal/Kgf.K)	0,9682 KJ/KgK (0,3414 Kcal/Kgf.K)
Nhiệt dung riêng (chất hơi bão hòa ở áp suất không đổi)	0,8519 KJ/KgK (0,2035 Kcal/Kgf.K)	0,6116 KJ/KgK (0,3413 Kcal/Kgf.K)
Nhiệt ẩn khi bốc hơi	216 KJ/Kg (51,72 Kcal/Kg)	166,56 KJ/Kg (39,79 Kcal/Kg)
Tính dẫn nhiệt (Dung dịch bão hòa)	0,0815 W/m.K (0,0701 Kcal/m.h.K)	0,0702 W/m.K (0,0604 Kcal/m.h.K)
Tính cháy được	Không cháy	Không cháy
Chỉ số làm suy kiệt ô zôn	0	1,0
Chỉ số làm nóng trái đất	0,24÷0,29	0,24÷3,4

★ Các tính chất cần thiết đối với một môi chất:

- Môi chất dùng cho điều hoà ô tô cần có những tính chất sau đây.
- Dễ bay hơi và hoá lỏng

- An toàn
- Ổn định và chất lượng không thay đổi.



Hình 1.9: Đồ thị đặc tính của môi chất

★ **Dầu dùng trong hệ thống điều hòa không khí trên ô tô:**

1. Chức năng

Dầu máy nén cần thiết để bôi trơn các chi tiết chuyển động của máy nén. Dầu máy nén bôi trơn cho máy nén bằng cách hoà vào môi chất và tuần hoàn trong mạch của hệ thống điều hoà. Vì vậy cần phải sử dụng dầu phù hợp.

CHÚ Ý:

Dầu máy nén sử dụng trong hệ thống R-134a không thể thay thế cho dầu máy nén dùng trong R-12. Nếu dùng sai dầu bôi trơn có thể làm cho máy nén bị kẹt.

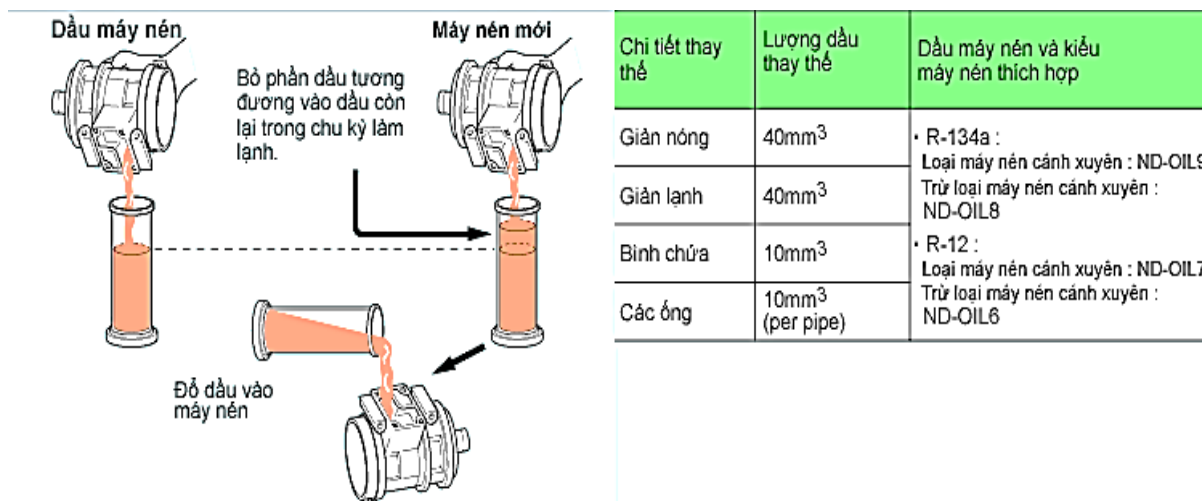
2. Lượng dầu bôi trơn máy nén

Nếu không có đủ lượng dầu bôi trơn trong mạch của hệ thống điều hoà, thì máy nén không thể được bôi trơn tốt. Mặt khác nếu lượng dầu bôi trơn máy nén quá nhiều, thì một lượng lớn dầu sẽ phủ lên bề mặt trong của giàn lạnh và làm giảm hiệu quả quá trình trao đổi nhiệt và do đó khả năng làm lạnh của hệ thống bị giảm xuống.

Vì lý do này cần phải duy trì một lượng dầu đúng qui định trong mạch của hệ thống điều hoà.

3. Bổ sung dầu sau khi thay thế các chi tiết

Khi mở mạch môi chất thông với không khí, môi chất sẽ bay hơi và được xả ra khỏi hệ thống. Tuy nhiên vì dầu máy nén không bay hơi ở nhiệt độ thường hầu hết dầu còn ở lại trong hệ thống. Do đó khi thay thế một bộ phận chẳng hạn như bình chứa/bộ phận hút ẩm, giàn lạnh hoặc giàn nóng thì cần phải bổ sung một lượng dầu tương đương với lượng dầu ở lại trong bộ phận cũ vào bộ phận mới.



Hình 1.10: Bảng hướng dẫn bổ sung dầu bôi trơn

Có 3 loại dầu bôi trơn là : dầu khoáng(M), dầu tổng hợp (A, P, E, G) và dầu hỗn hợp(MA, AP và MP)

- Dầu khoáng (M): là loại dầu được lọc từ dầu thô, dầu được sử dụng nhiều nhất cho các hệ thống lạnh là loại dầu gốc Naphten

- Dầu tổng hợp:

+ Dầu tổng hợp loại A: là loại dầu tổng hợp được chiết xuất từ khí thiên nhiên (gốc Benzen Anky) có độ ổn định nhiệt cao hơn dầu khoáng và có độ hoà tan cao các môi chất HCFC (các freon) được dùng rộng rãi trong các hệ thống lạnh freon

+ Dầu tổng hợp loại P: là dầu tổng hợp gốc Polyalphaolefin có độ ổn định nhiệt hóa cao nên thường sử dụng cho các loại máy nén làm việc ở nhiệt độ cao như bơm nhiệt. Nó cũng rất phù hợp với hệ thống lạnh dùng amoniac vì rất bền vững trong không khí và bởi vì dầu P có nhiệt độ đông đặc rất thấp nhưng lại ít hoà tan freon ở nhiệt độ bay hơi thấp.

+ Dầu tổng hợp loại E: là loại dầu được chiết xuất trên cơ sở hoà tan một phần môi chất lạnh không chứa Clo (HFC) như R134a nên dầu E được dùng trong các hệ thống lạnh loại này.

+Dầu tổng hợp loại G: là loại dầu tổng hợp trên cơ sở Polyglycol (glycol là rượu hai lần rượu, nghĩa là có 2 nhóm chức rượu OH trong cùng 1 phân tử). Dầu G chỉ dùng cho các hệ thống lạnh có môi chất lạnh được chiết xuất gốc dầu thô như Propan, butan, izobutan(hay 2-metyl propan)

- Dầu hỗn hợp:

+ Dầu hỗn hợp MA: đây là hỗn hợp của dầu A và dầu khoáng M . Có tính ổn định cao và ít bị sủi bọt trong máy nén hơn dầu khoáng. Có thể dùng cho các hệ thống lạnh amoniac, R22, R12 và R502

+ Dầu hỗn hợp MP: là hỗn hợp của dầu M và dầu P. Dầu MP khó bị oxy hóa và có nhiệt độ đông đặc thấp nên rất thích hợp cho hệ thống amoniac ở nhiệt độ thấp (thường có không khí lọt vào hệ thống)

+ Dầu hỗn hợp AP: là hỗn hợp của dầu A và dầu P. Có tính hoà tan các môi chất HCFC tốt hơn dầu P và sử dụng thích hợp hơn dầu P trong các hệ thống có nhiệt độ bay hơi thấp như amoniac, R22, R12

★ **Kí hiệu của dầu bôi trơn hệ thống lạnh:**

Thường theo sau chữ cái kí hiệu loại dầu là các loại dầu được phân biệt qua số hiệu như: 15, 22, 32, 46, 68, 100, 150, 220, 320, 460...

- Đối với dầu M : dùng để bôi trơn các loại máy lạnh amoniac và máy lạnh freon R22, R502, R12 thì sử dụng các loại: M46-68 (pha trộn hai loại), M68, M46, M100
- Đối với dầu A : dùng trong các hệ thống amoniac thì dùng các loại dầu: A46, A68, A100, A46-68
- Đối với dầu P: dầu phù hợp nhất cho hệ thống amoniac là P68. Ngoài ra , các loại dầu P dùng cho hệ thống amoniac đến nhiệt độ -50 độ C hoặc trong hệ thống lạnh sử dụng môi chất R22 ở nhiệt độ -20 độ C là các dầu: P68, P100, P150, P220
- Đối với dầu E: dầu dùng cho hệ thống R134a là dầu E220. Ngoài ra dầu dùng cho hệ thống R22 đến -40 độ C là các dầu: E68, E46, E100, E150

3. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của các bộ phận trong hệ thống điều hòa

3.1. Máy nén và các bộ phận lắp trên máy nén.

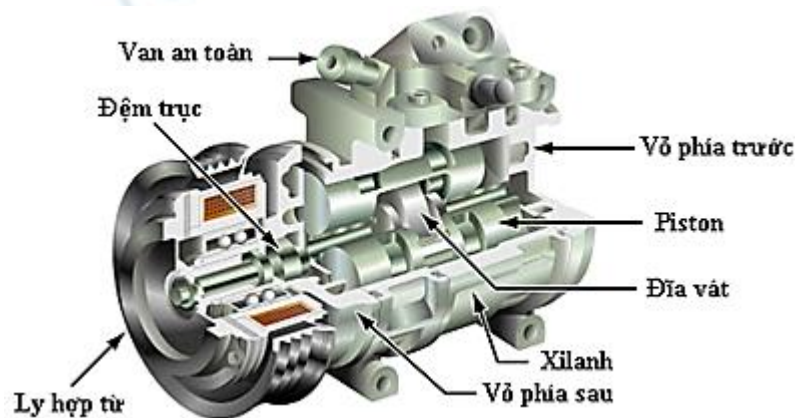
Chức năng của máy nén: Sau khi được chuyển về trạng thái khí có nhiệt độ và áp suất thấp môi chất được nén bằng máy nén và chuyển thành trạng thái khí ở nhiệt độ và áp suất cao. Sau đó nó được chuyển tới giàn nóng.

a. Máy nén kiểu đĩa chéo:

➤ Cấu tạo:

Một cặp pittông được đặt trong đĩa chéo cách nhau một khoảng 72° đối với máy nén 10 xy lanh và 120° đối với loại máy nén 6 xy lanh.

Khi một phía pittông ở hành trình nén, thì phía kia ở hành trình hút

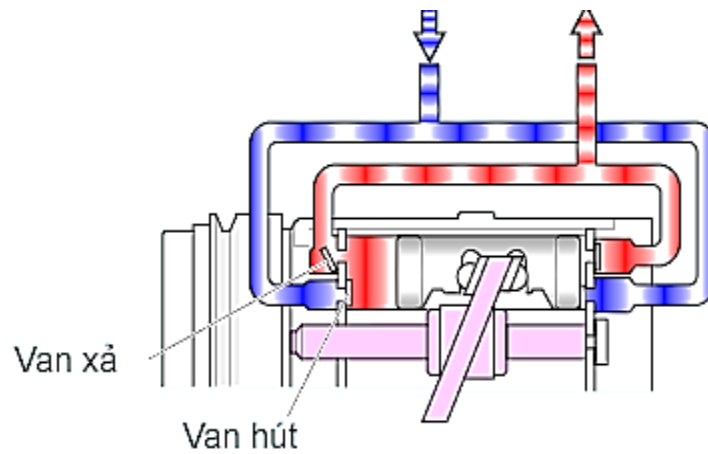


Hình 1.11: Cấu tạo máy nén kiểu đĩa chéo

➤ Nguyên lý làm việc:

Pittông chuyển động sang trái, sang phải đồng bộ với chiều quay của đĩa chéo, kết hợp với trục tạo thành một cơ cấu thống nhất và nén môi chất (ga điều hoà).

Khi pittông chuyển động vào trong, van hút mở do sự chênh lệch áp suất và hút môi chất vào trong xy lanh. Ngược lại, khi piston chuyển động ra ngoài, van hút đóng lại để nén môi chất, áp suất của môi chất làm mở van xả và đẩy môi chất ra. Van hút và van xả cũng ngăn không cho môi chất chảy ngược lại.

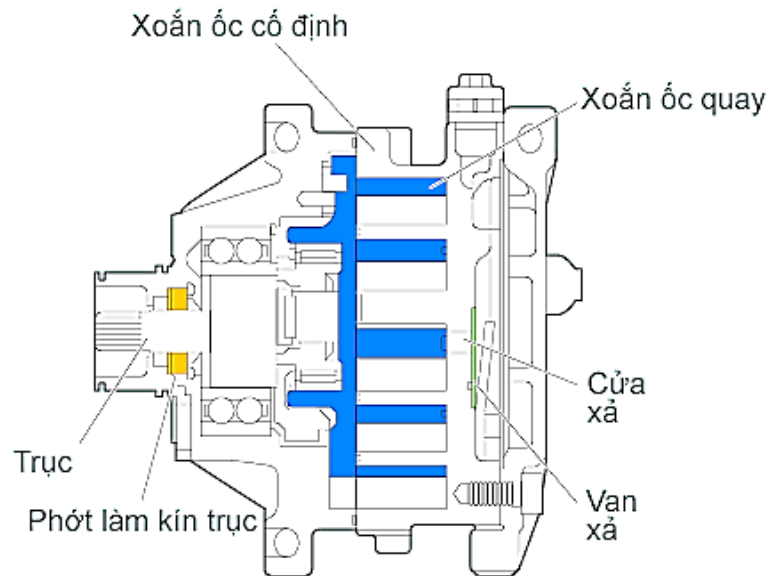


Hình 1.12: Nguyên lý hoạt động của máy nén kiểu đĩa chéo

b. Máy nén kiểu xoắn ốc:

➤ Cấu tạo:

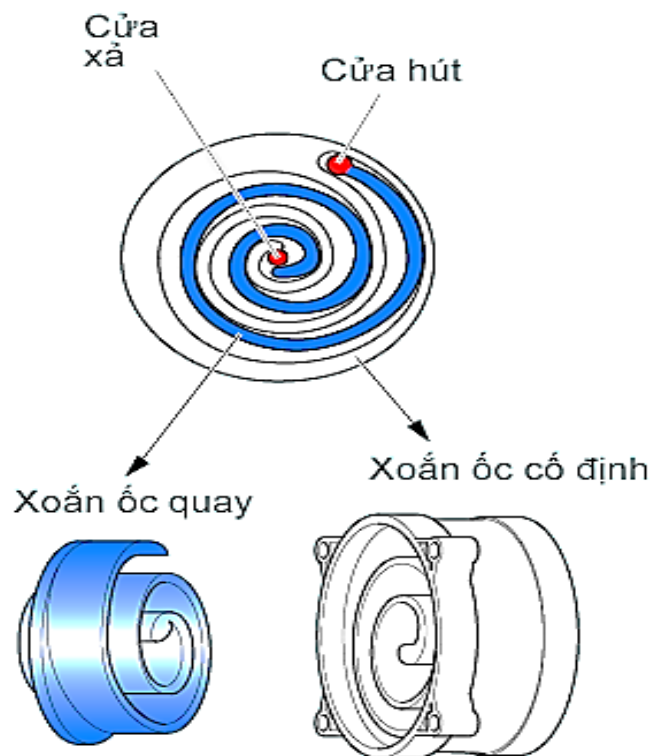
Máy nén này gồm có một đường xoắn ốc cố định và một đường xoắn ốc quay tròn.



Hình 1.13: Cấu tạo máy nén kiểu xoắn ốc

➤ Nguyên lý làm việc:

Tiếp theo chuyển động tuần hoàn của đường xoắn ốc quay, 3 khoảng trống giữa đường xoắn ốc quay và đường xoắn ốc cố định sẽ dịch chuyển để làm cho thể tích của chúng nhỏ dần. Đó là môi chất được hút vào qua cửa hút bị nén do chuyển động tuần hoàn của đường xoắn ốc và mỗi lần vòng xoắn ốc quay thực hiện quay 3 vòng thì môi chất được xả ra từ cửa xả. Trong thực tế môi chất được xả ngay sau mỗi vòng.

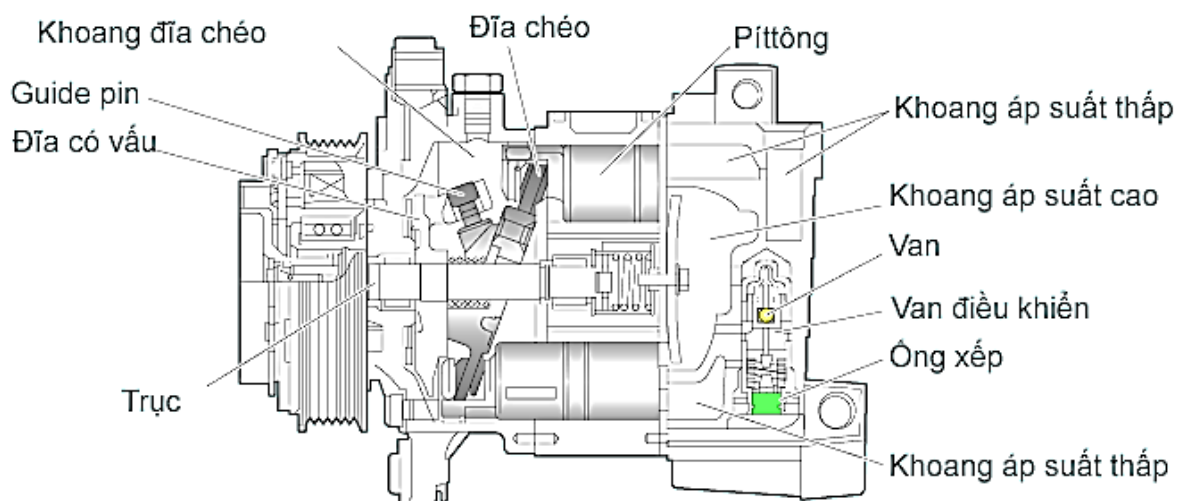


Hình 1.14: Nguyên lý làm việc máy nén kiểu xoắn ốc

c. Máy nén dạng đĩa lắc:

➤ Cấu tạo:

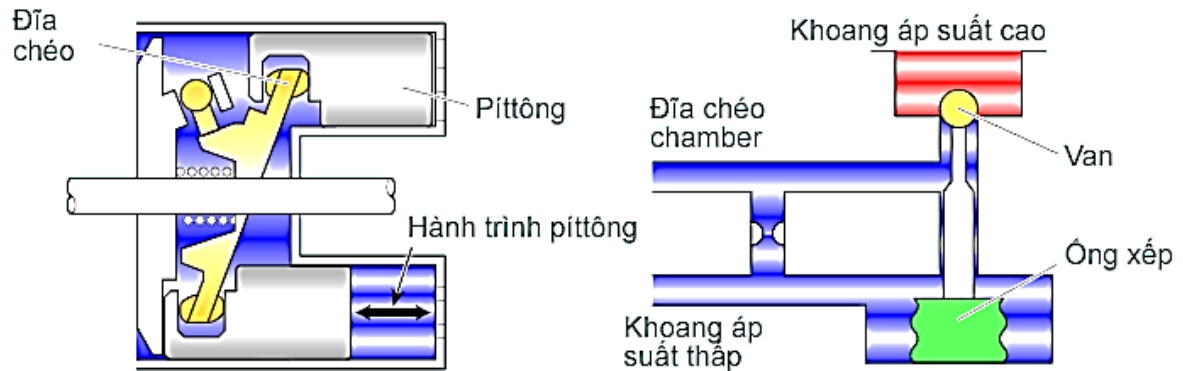
Khi trục quay, chốt dẫn hướng quay đĩa chéo thông qua đĩa có vấu được nối trực tiếp với trục. Chuyển động quay này của đĩa chéo được chuyển thành chuyển động của pittông trong xy lanh để thực hiện việc hút, nén và xả trong môi chất.



Hình 1.15: Cấu tạo máy nén kiểu đĩa lắc

➤ Nguyên lý làm việc:

Van điều khiển thay đổi áp suất trong buồng đĩa chéo tùy theo mức độ lạnh. Nó làm thay đổi góc nghiêng của đĩa chéo nhờ chốt dẫn hướng và trục có tác dụng như là khớp bản lề và hành trình pittông để điều khiển máy nén hoạt động một cách phù hợp.



Hình 1.16: Nguyên lý làm việc máy nén kiểu đĩa chéo

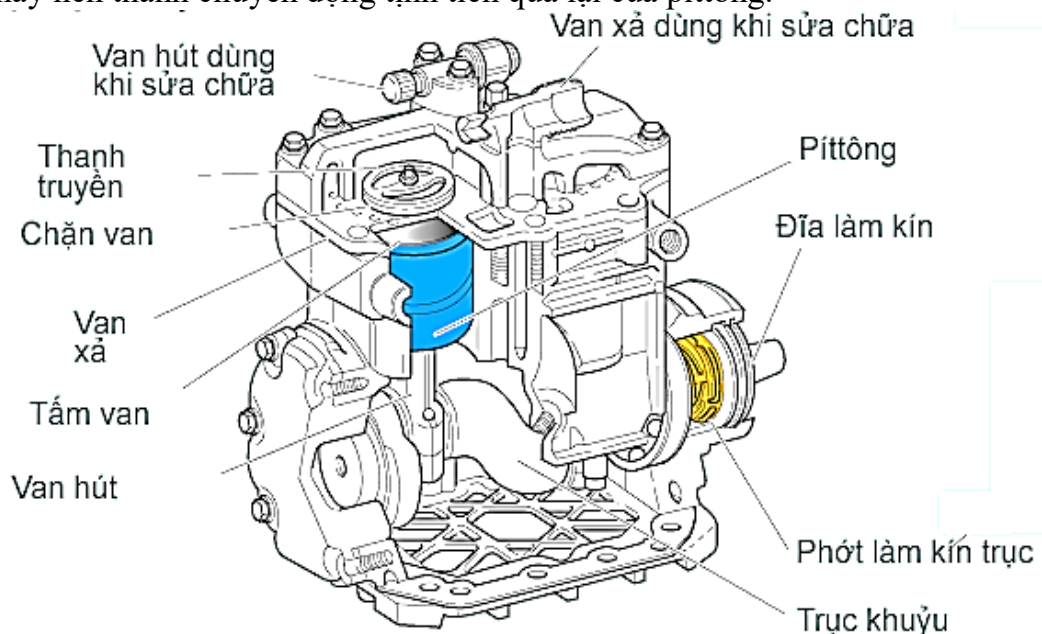
*** Khi độ lạnh thấp (khi nhiệt độ bên trong thấp)**

Khi độ lạnh thấp, áp suất trong buồng áp suất thấp giảm xuống → Van mở ra vì áp suất của ống xếp lớn hơn áp suất trong buồng áp suất thấp → áp suất của buồng áp suất cao tác dụng vào buồng đĩa chéo. Kết quả là áp suất tác dụng sang bên phải thấp hơn áp suất tác dụng sang bên trái. Do vậy hành trình pittông trở lên nhỏ hơn do được dịch sang phải.

d. Một số loại máy nén khác:

+ *Loại trục khuỷu.*

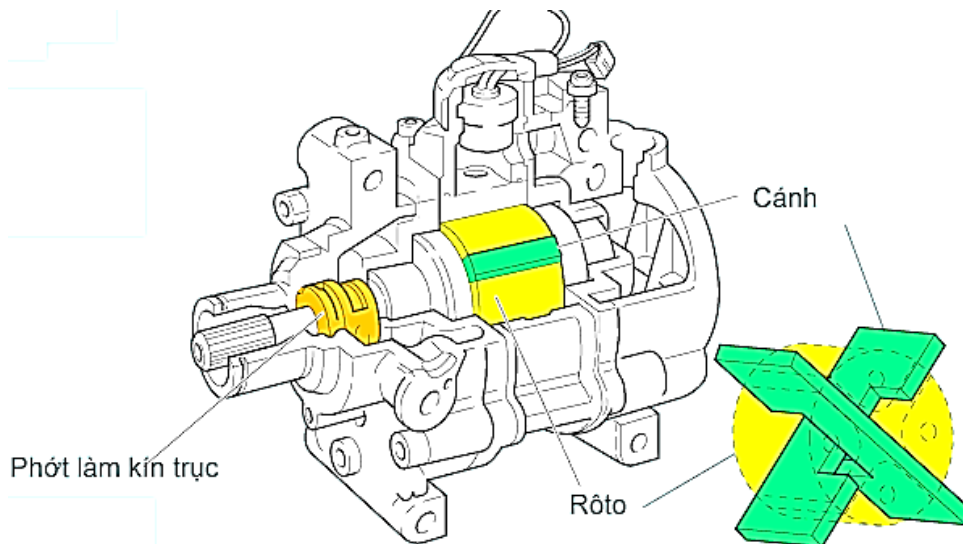
Ở máy nén khí dạng chuyển động tịnh tiến qua lại, chuyển động quay của trục khuỷu máy nén thành chuyển động tịnh tiến qua lại của pittông.



Hình 1.17: Cấu tạo máy nén loại trục khuỷu

+ *Loại cánh gạt xuyên:*

Mỗi cánh gạt của máy nén khí loại này được đặt đối diện nhau. Có hai cặp cánh gạt như vậy mỗi cánh gạt được đặt vuông góc với cánh kia trong rãnh của Rôto. Khi Rôto quay cánh gạt sẽ được nâng theo chiều hướng kính vì các đầu của chúng trượt trên mặt trong của xy lanh.

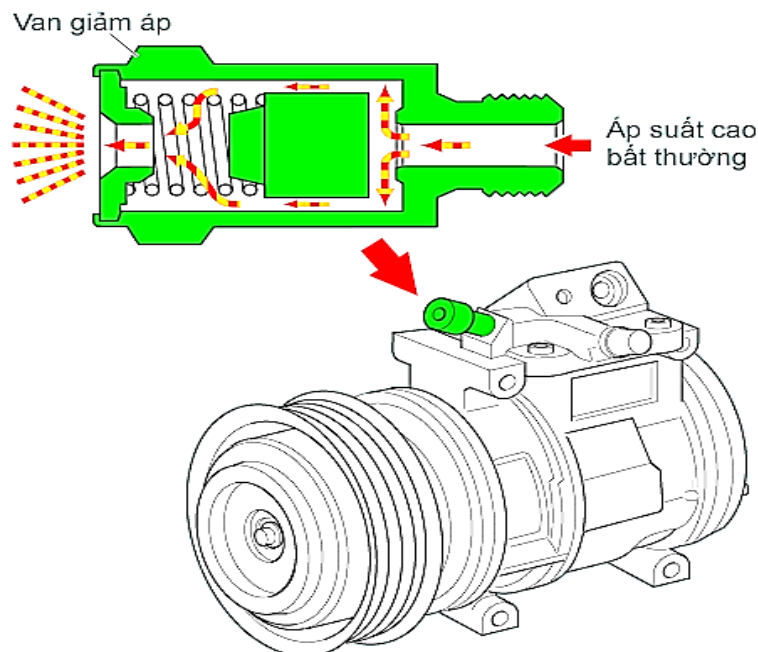


Hình 1.18: Cấu tạo máy nén loại cánh xuyên

e. Van giảm áp và phốt làm kín trục:

+ Van giảm áp:

Nếu giàn nóng không được thông hơi bình thường hoặc độ lạnh vượt quá mức độ cho phép, thì áp suất ở phía áp suất có áp suất cao của giàn nóng và bình chứa/ máy hút âm sẽ trở nên cao bất bình thường tạo lên sự nguy hiểm cho đường ống dẫn. Để ngăn không cho hiện tượng này xảy ra, nếu áp suất ở phía áp suất cao tăng lên khoảng từ 3,43 MPa (35kgf/cm²) đến 4,14 MPa (42kgf/cm²), thì van giảm áp mở để giảm áp suất.



Hình 1.19: Cấu tạo van giảm áp

Chú ý:

Thông thường, nếu áp suất trong mạch của hệ thống làm lạnh tăng lên cao bất thường thì công tắc áp suất sẽ ngắt ly hợp từ. Vì vậy van giảm áp rất hiếm khi cần phải hoạt động.