

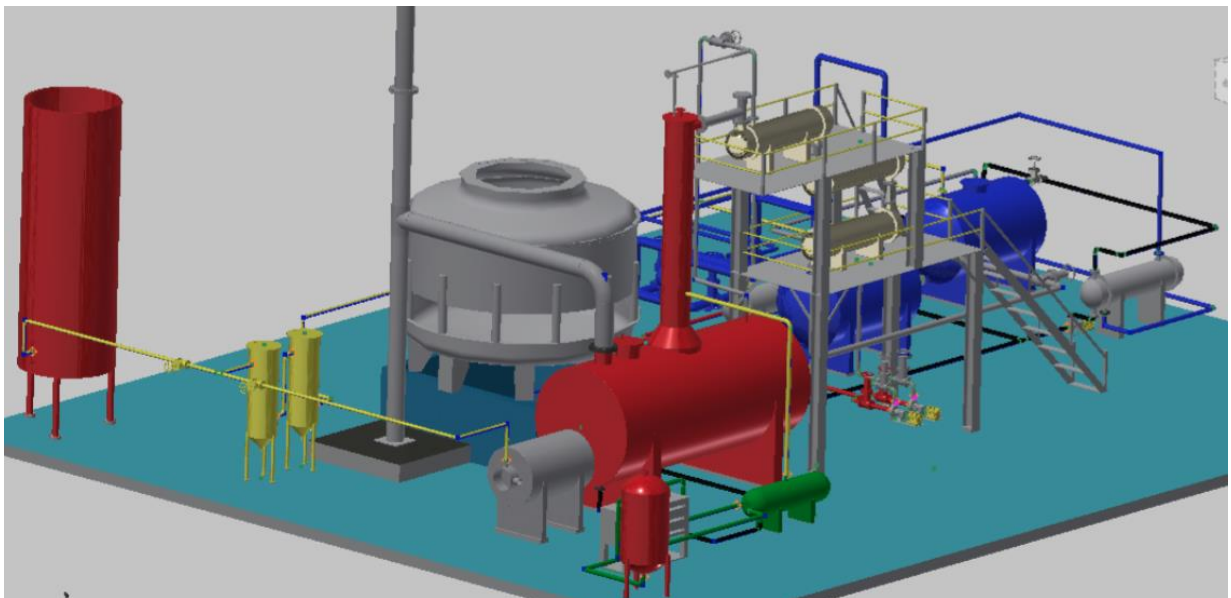
BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CƠ ĐIỆN XÂY DỰNG VIỆT XÔ
KHOA: ĐIỆN – ĐIỆN TĐH

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN: LẠNH CƠ BẢN

NGHỀ: KỸ THUẬT MÁY LẠNH & ĐHKK

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*Ban hành kèm theo quyết định số:/QĐ ngày tháng năm
của Hiệu trưởng*



Ninh Bình, năm 2019

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

LỜI GIỚI THIỆU

Cùng với công cuộc đổi mới công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước, kỹ thuật lạnh đang phát triển mạnh mẽ ở Việt Nam. Tủ lạnh, máy lạnh thương nghiệp, công nghiệp, điều hòa nhiệt độ đã trở nên quen thuộc trong đời sống và sản xuất. Các hệ thống máy lạnh và điều hòa không khí phục vụ trong đời sống và sản xuất như: chế biến, bảo quản thực phẩm, bia, rượu, in ấn, điện tử, thông tin, y tế, thể dục thể thao, du lịch... đang phát huy tác dụng thúc đẩy mạnh mẽ nền kinh tế, đời sống đi lên.

Giáo trình “Lạnh cơ bản” được biên soạn dùng cho chương trình dạy nghề KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ đáp ứng cho hệ Cao đẳng và trung cấp.

Nội dung của giáo trình cung cấp các kiến thức cơ bản nhất về sử dụng môi chất lạnh, chất tải lạnh, dầu lạnh, vật liệu cách nhiệt, hút ẩm, cung cấp các kiến thức về kết nối, lắp ráp, vận hành mô hình các hệ thống lạnh điển hình; Cung cấp các kiến thức về thử nghiệm các thiết bị và mô hình các hệ thống lạnh như máy nén, hệ thống máy lạnh, hệ thống điều hòa không khí một, nhiều dàn bay hơi, bơm nhiệt...

Hình thành và rèn luyện các kỹ năng gia công đường ống dùng trong kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí, nhận biết, kiểm tra, đánh giá tình trạng các thiết bị, phụ kiện của hệ thống lạnh, lắp đặt, kết nối, vận hành các thiết bị và mô hình các hệ thống máy lạnh và điều hòa không khí có một, nhiều dàn bay hơi, bơm nhiệt... Kỹ năng thử nghiệm máy nén, kết nối, lắp ráp, thử nghiệm mô hình các hệ thống máy lạnh, hệ thống điều hòa không khí một, nhiều dàn bay hơi, bơm nhiệt...

Cấu trúc của giáo trình gồm 9 bài trong thời gian 120 giờ qui chuẩn. Chắc chắn giáo trình không tránh khỏi thiếu sót. Chúng tôi mong nhận được ý kiến đóng góp để giáo trình được chỉnh sửa và ngày càng hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng cảm ơn!

Ninh Bình, ngày.....tháng.....năm.....

Tham gia biên soạn

Chủ biên: Kỹ sư Phạm Tiến Dũng

MỤC LỤC

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN	1
LỜI GIỚI THIỆU	1
MỤC LỤC	Error! Bookmark not defined.
BÀI 1. TỔNG QUAN VỀ CÁC LOẠI MÁY LẠNH THÔNG DỤNG	9
1. Máy lạnh hấp thụ	9
1.1. Định nghĩa, sơ đồ nguyên lý.	9
1.2. Nguyên lý làm việc và ứng dụng.	10
2. Máy lạnh nén hơi	10
2.1. Định nghĩa, sơ đồ nguyên lý.	10
3. Các loại máy lạnh khác.	11
3.1. Máy lạnh nén khí	11
3.2. Máy lạnh Ejecto	12
3.3. Máy lạnh nhiệt điện	13
BÀI 2. MÁY NÉN LẠNH	15
1. Máy nén piston	15
1.1. Định nghĩa và phân loại.	15
1.2. Các dạng cấu tạo của máy nén Piston.	15
1.3.1. Thân máy	20
1.3.2. XILANH:	21
1.3.3. PITTON, XÉC MĂNG:	22
1.3.4. TAY BIÊN:	23
1.3.5. TRỤC KHUYỬ:	24
1.3.6. VAN HÚT VÀ VAN ĐẨY:	25
1.3.7. CƠ CẤU GIẢM TẢI KHI KHỞI ĐỘNG (Van khởi động):	26
1.3.8. CƠ CẤU BÔI TRƠN MÁY NÉN:	27
1.3.9. CỤM BỊT KÍN CỔ TRỤC MÁY NÉN (KIỂU MÀNG, KIỂU HỘP XẾP TĨNH, KIỂU QUAY):	28
1.3.10. VAN AN TOÀN CỦA MÁY NÉN:	28
2. Máy nén Roto	29
2.1. Định nghĩa và phân loại.	29
2.2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc.	30
3. Máy nén trục vít.	32
3.1. Định nghĩa và phân loại.	32
3.2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc.	32
4. Máy nén xoắn ốc.	34
4.1. Định nghĩa và phân loại.	34
4.2. Cấu tạo, nguyên lý làm việc.	34
BÀI 3. THIẾT BỊ NGỪNG TỤ	36
1. Vai trò và phân loại.	36
1.1. Vai trò	36
2.1. Bình ngưng ống – vỏ:	37
2.2. Thiết bị ngưng tụ kiểu phân tử và kiểu ống lồng:	42

2.3. Thiết bị ngưng tụ kiểu panen tấm bản:	43
3. TBNT làm mát bằng nước và không khí.	44
3.1. Thiết bị ngưng tụ kiểu bay hơi (tháp ngưng tụ):.....	44
3.2. Thiết bị ngưng tụ kiểu tưới:	46
4. TBNT làm mát bằng không khí.	47
4.1. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí đối lưu tự nhiên.	47
4.2. Thiết bị ngưng tụ làm mát bằng không khí đối lưu cưỡng bức.	48
BÀI 4. THIẾT BỊ BAY HƠI.....	50
1. Vai trò và phân loại.	50
2. TBBH làm lạnh chất lỏng.	51
2.1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động.....	51
3. TBBH làm lạnh không khí.	58
3.1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động.....	58
3.2. Ứng dụng.....	59
BÀI 5. THIẾT BỊ TIẾT LƯU	60
1. Vai trò và phân loại.	60
2. Van tiết lưu nhiệt cân bằng trong.....	60
2.1. Cấu tạo nguyên lý hoạt động.....	60
2.2. ứng dụng.....	61
3. Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài.	61
3.1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động.....	61
3.2. Ứng dụng.....	63
BÀI 6. THIẾT BỊ PHỤ TRONG HỆ THỐNG LẠNH.....	64
1. Tháp giải nhiệt.....	64
1.1. Cấu tạo.	64
1.2. Nguyên lý làm việc.	65
2. Các thiết bị phụ của hệ thống lạnh.....	66
2.1. Bình tách dầu.....	66
2.2. Các loại bình chứa.....	70
3. Dụng cụ trong hệ thống lạnh.....	86
3.1. Van chặn:.....	86
3.2. Van 1 chiều:	86
3.3. Van an toàn:	87
3.4. Van nạp ga:.....	88
BÀI 7. CÁC THIẾT BỊ TỰ ĐỘNG HOÁ HỆ THỐNG LẠNH.....	91
1. Rơ le hiệu áp suất dầu.	91
1.1. Cấu tạo.....	91
1.2. Hoạt động.	92
2. Rơ le áp suất thấp.....	93
2.1. Cấu tạo.	93
2.2. Hoạt động.....	94
3. Rơ le áp suất cao.	95
3.1. Cấu tạo.	95

3.2. Hoạt động.	95
4. Rơ le áp suất kép.	96
4.1 Cấu tạo.	96
4.2 Hoạt động.	97
5. Các bộ biến đổi nhiệt độ.	97
6. Van điện từ.	100
BÀI 8. KỸ THUẬT GIA CÔNG ĐƯỜNG ỐNG.	103
1. Nong – loe ống.	103
2. Uốn ống.	106
3. Hàn ống.	109
BÀI 9. KẾT NỐI MÔ HÌNH HỆ THỐNG MÁY LẠNH.	112
1. Sơ đồ nguyên lý hệ thống lạnh.	112
2. Kết nối mô hình hệ thống lạnh.	113
TÀI LIỆU THAM KHẢO.	114

MÔ ĐUN: LẠNH CƠ BẢN

Mã mô đun: MĐ 18

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:

- Vị trí: Mô đun được bố trí sau khi đã học xong các môn kỹ thuật cơ sở, kỹ thuật đo lường điện lạnh, các mô đun về điện và các mô đun nguội, hàn, gò;
- Tính chất: Là mô đun chuyên môn.

Mục tiêu của mô đun:

- Kiến thức: Trình bày được vai trò, cấu tạo, nguyên lý hoạt động và vị trí lắp đặt của các thiết bị chính và phụ trong hệ thống lạnh nén hơi;
- Kỹ năng:
 - + Nhận biết, kiểm tra, đánh giá tình trạng các thiết bị, phụ kiện của hệ thống lạnh;
 - + Bảo dưỡng, sửa chữa được các thiết bị lạnh.
 - + Gia công được đường ống dùng trong kỹ thuật lạnh,
 - + Lắp đặt, kết nối, vận hành các thiết bị và mô hình các hệ thống lạnh điển hình;
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Chăm thận, chính xác, an toàn cho người và thiết bị.

Nội dung của mô đun:

Số TT	Các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1. Tổng quan về các loại máy lạnh thông dụng. 1. Máy lạnh hấp thụ: 1.1. Định nghĩa, sơ đồ nguyên lý. 1.2. Nguyên lý làm việc và ứng dụng. 2. Máy lạnh nén hơi: 2.1. Định nghĩa, sơ đồ nguyên lý. 2.2. Nguyên lý làm việc và ứng dụng. 3. Các loại máy lạnh khác: 3.1. Máy lạnh nén khí. 3.2. Máy lạnh Ejecto. 3.3. Máy lạnh nhiệt điện.	4 1 2 1	3 1 1 1	1 1	

5	Bài 5. Thiết bị tiết lưu. 1. Vai trò và phân loại. 2. Van tiết lưu nhiệt cân bằng trong. 2.1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 2.2. Ứng dụng. 3. Van tiết lưu nhiệt cân bằng ngoài. 3.1. Cấu tạo, nguyên lý hoạt động. 3.2. Ứng dụng.	4 0.5 2.5 1	3 0.5 1.5 1	1 1	
6	Bài 6. Thiết bị phụ trong hệ thống lạnh 1. Tháp giải nhiệt. 1.1. Cấu tạo. 1.2. Nguyên lý làm việc. 2. Các thiết bị phụ của hệ thống lạnh. 2.1. Bình tách dầu. 2.2. Các loại bình chứa. 2.3. Bình tách lỏng. 2.4. Bình trung gian. 2.5. Bình tách khí không ngưng. 2.6. Thiết bị quá lạnh. 2.7. Thiết bị hồi nhiệt. 2.8. Phin lọc và phin sấy. 2.9. Bơm – quạt – đường ống 3. Dụng cụ trong hệ thống lạnh. 4. Kiểm tra:	16 2 10 2 2	9 1 7 1	5 1 3 1	2 2

7	Bài 7. Các thiết bị tự động hóa hệ thống lạnh. 1. Rơ le hiệu áp suất dầu. 1.1. Cấu tạo. 1.2. Hoạt động. 2. Rơ le áp suất thấp. 2.1. Cấu tạo. 2.2. Hoạt động. 3. Rơ le áp suất cao. 3.1. Cấu tạo. 3.2. Hoạt động. 4. Rơ le áp suất kép. 4.1. Cấu tạo. 4.2. Hoạt động. 5. Các bộ biến đổi nhiệt độ. 5.1. Cấu tạo. 5.2. Hoạt động. 6. Van điện từ. 6.1. Cấu tạo. 6.2. Hoạt động. 7. Kiểm tra:	8	3	4	1
		1.5	0.5	1	
		1.5	0.5	1	
		0.5	0.5		
		1.5	0.5	1	
		1.5	0.5	1	
		0.5	0.5		
		1			1
8	Bài 8. Kỹ thuật gia công đường ống. 1. Nong - loe ống. 1.1. Kỹ thuật cơ bản. 1.2. Thực hành. 2. Uốn ống. 2.1. Kỹ thuật cơ bản. 2.2. Thực hành. 3. Hàn ống. 3.1. Kỹ thuật cơ bản. 3.2. Thực hành. 4. Kiểm tra:	28	2	23	3
		8.5	0.5	8	
		4.5	0.5	4	
		12	1	11	
				11	
		3			3
9	Bài 9. Kết nối mô hình hệ thống máy lạnh. 1. Sơ đồ nguyên lý hệ thống lạnh. 1.1. Sơ đồ nguyên lý. 1.2. Hoạt động. 2. Kết nối mô hình hệ thống lạnh. 2.1. Kết nối hệ thống lạnh. 2.2. Kiểm tra hệ thống. 3. Hút chân không, nạp gas – chạy thử. 4. Kiểm tra	24	5	17	2
		2	2		
		10	1	9	
		10	2	8	
		2			2
	Cộng	120	40	69	11

BÀI 1

TỔNG QUAN VỀ CÁC LOẠI MÁY LẠNH THÔNG DỤNG

Mã bài: MĐ 18_01

Giới thiệu:

Ở bài này giới thiệu khái quát cho chúng ta về các loại máy lạnh được sử dụng trong thực tiễn sản xuất cũng như đời sống để có được bức tranh chung về các loại máy lạnh này trong nghề Kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí; đồng thời xác định được sự ứng dụng thực tiễn của máy lạnh nén hơi là máy lạnh chủ yếu nghiên cứu vì tính đa dạng và tiện ích của nó.

Mục tiêu:

Trình bày được các kiến thức cơ bản về các loại máy lạnh thông dụng có ý nghĩa thực tế và được ứng dụng rộng rãi trong sản xuất và đời sống.

Nhận dạng được các loại máy lạnh, các thiết bị chính của máy lạnh nén hơi ở các hệ thống lạnh trong thực tế;

Rèn luyện kỹ năng quan sát, ham học, ham hiểu biết, tư duy logic, kỷ luật học tập.

Nội dung chính:

1. Máy lạnh hấp thụ.

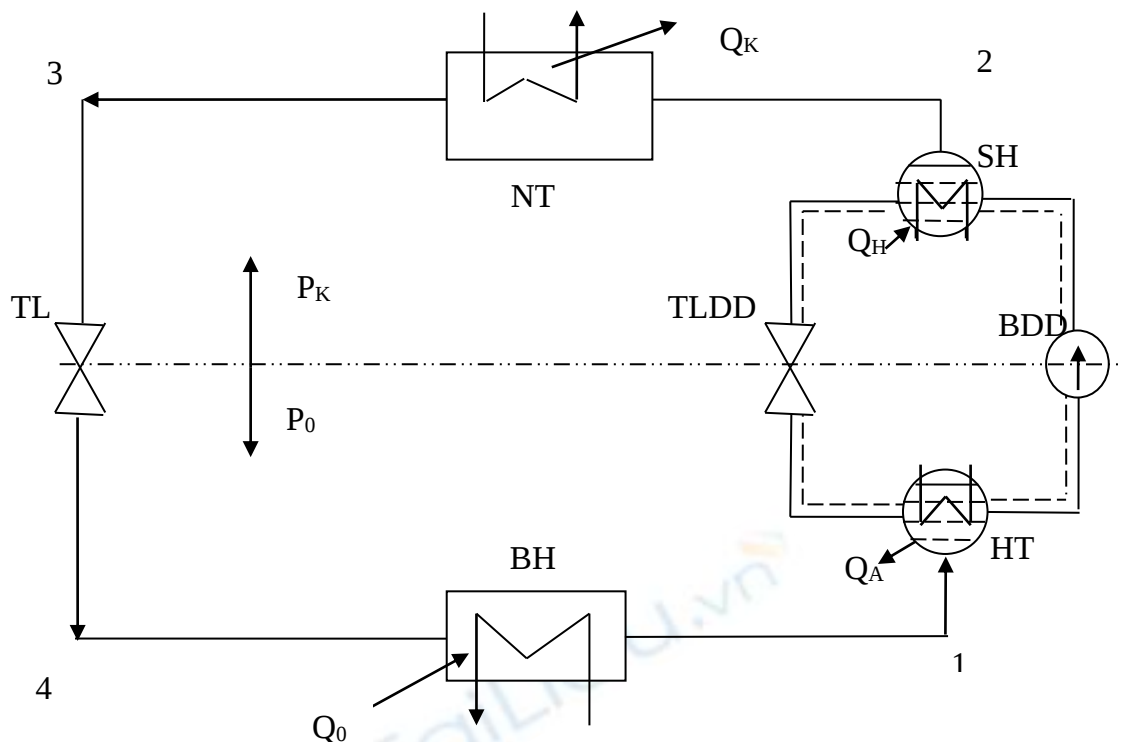
1.1. Định nghĩa, sơ đồ nguyên lý.

1.1.1. Định nghĩa:

Máy lạnh hấp thụ là máy lạnh sử dụng năng lượng dạng nhiệt để làm việc. Nó có các bộ phận ngưng tụ, tiết lưu, bay hơi như máy lạnh nén hơi. Riêng máy nén cơ được thay bằng một hệ thống gồm: Bình hấp thụ, bơm dung dịch, bình sinh hơi và tiết lưu dung dịch.

Hệ thống này chạy bằng nhiệt năng (như hơi nước, bộ đốt nóng) thực hiện chức năng như máy nén cơ là “hút” hơi sinh ra từ thiết bị bay hơi “nén” lên áp suất cao đẩy vào thiết bị ngưng tụ nên được gọi là máy nén nhiệt.

1.1.2. Sơ đồ nguyên lý:



Sơ đồ nguyên lý máy lạnh hấp thụ

1.2. Nguyên lý làm việc và ứng dụng.

- Nguyên lý làm việc:

Ngoài môi chất lạnh, trong hệ thống còn có dung dịch hấp thụ làm nhiệm vụ đưa môi chất lạnh từ vị trí 1 đến vị trí 2. Dung dịch sử dụng thường là Amoniac/ nước và nước/ litibromua.

Dung dịch loãng trong bình hấp thụ có khả năng hấp thụ hơi môi chất sinh ra ở bình bay hơi để trở thành dung dịch đậm đặc. Khi dung dịch trở thành đậm đặc sẽ được bơm dung dịch bơm lên bình sinh hơi. Ở đây dung dịch được gia nhiệt đến nhiệt độ cao (đối với dung dịch amoniac/nước khoảng 130°C) và hơi amoniac sẽ thoát ra khỏi dung dịch đi vào bình ngưng tụ. Do amoniac thoát ra, dung dịch trở thành loãng, đi qua van tiết lưu dung dịch về bình hấp thụ tiếp tục chu trình mới. Do vậy ở đây có hai vòng tuần hoàn rõ rệt:

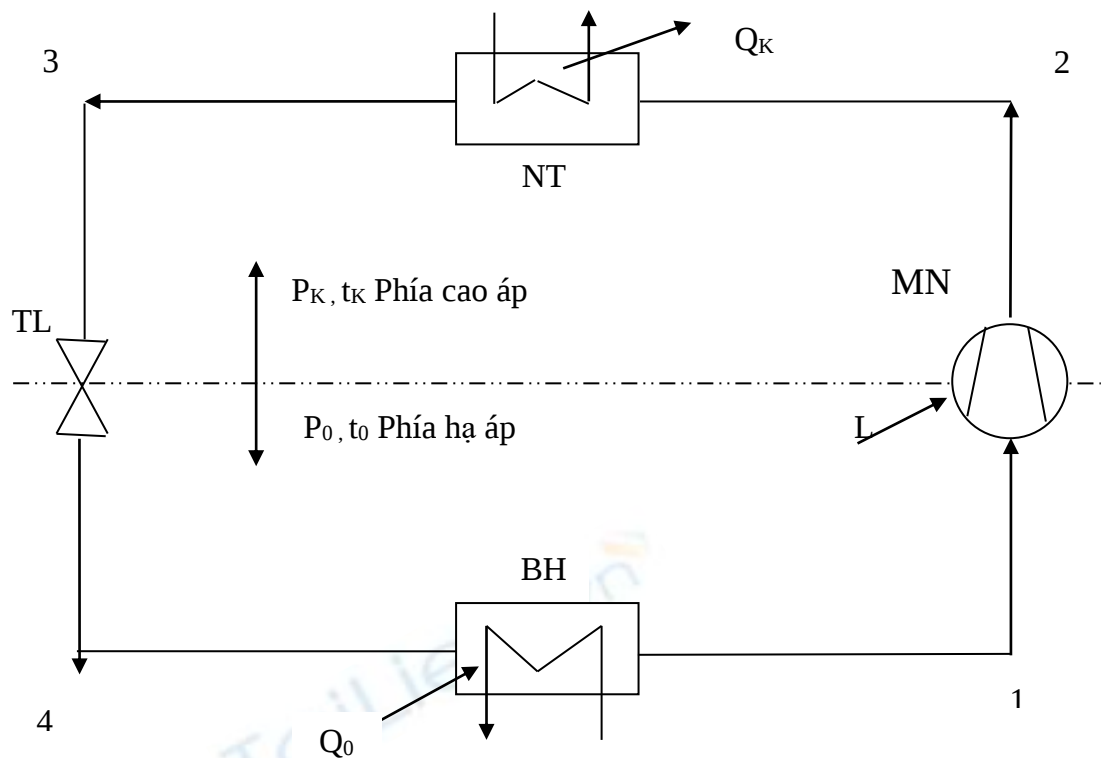
- + Vòng tuần hoàn dung dịch: HT – BDD – SH – TLDD và trở lại HT,
- + Vòng tuần hoàn môi chất lạnh 1 – HT - BDD – SH – 2 – 3 – 4 – 1.

- ứng dụng: Ứng dụng rộng rãi trong các xí nghiệp có nhiệt thải dạng hơi hoặc nước nóng.

2. Máy lạnh nén hơi.

2.1. Định nghĩa, sơ đồ nguyên lý.

- Định nghĩa: Máy lạnh nén hơi là loại máy lạnh có máy nén cơ để hút hơi môi chất có áp suất thấp và nhiệt độ thấp ở thiết bị bay hơi và nén lên áp suất cao và nhiệt độ cao đẩy vào thiết bị ngưng tụ. Môi chất lạnh trong máy lạnh nén hơi có biến đổi pha (bay hơi ở thiết bị bay hơi và ngưng tụ ở thiết bị ngưng tụ) trong chu trình máy lạnh.
- Sơ đồ nguyên lý:



2.2. Nguyên lý làm việc và ứng dụng.

Trong thiết bị bay hơi, môi chất lạnh lỏng sôi ở áp suất thấp (P_0) và nhiệt độ thấp (t_0) do thu nhiệt của môi trường cần làm lạnh, sau đó được máy nén hút về và nén lên áp suất cao (P_K), nhiệt độ cao (t_K), đó là quá trình nén đoạn nhiệt 1 – 2. Hơi môi chất có áp suất cao và nhiệt độ cao được máy nén đẩy vào thiết bị ngưng tụ. Tại đây hơi môi chất thải nhiệt (Q_K) cho môi trường làm mát và ngưng tụ lại, đó là quá trình ngưng tụ 2 – 3 môi chất biến đổi pha. Lỏng môi chất có áp suất cao, nhiệt độ cao qua van tiết lưu sẽ hạ áp suất thấp (P_0) và nhiệt độ thấp (t_0) đi vào thiết bị bay hơi, đó là quá trình tiết lưu 3 – 4. Lỏng môi chất có áp suất thấp (P_0) và nhiệt độ thấp (t_0) ở thiết bị bay hơi thu nhiệt (Q_0) của môi trường cần làm lạnh sôi lên và bay hơi tạo ra hiệu ứng lạnh, đó là quá trình bay hơi 4 – 1.

* *Ứng dụng*: Máy lạnh nén hơi được ứng dụng rộng rãi trong tất cả các ngành kinh tế.

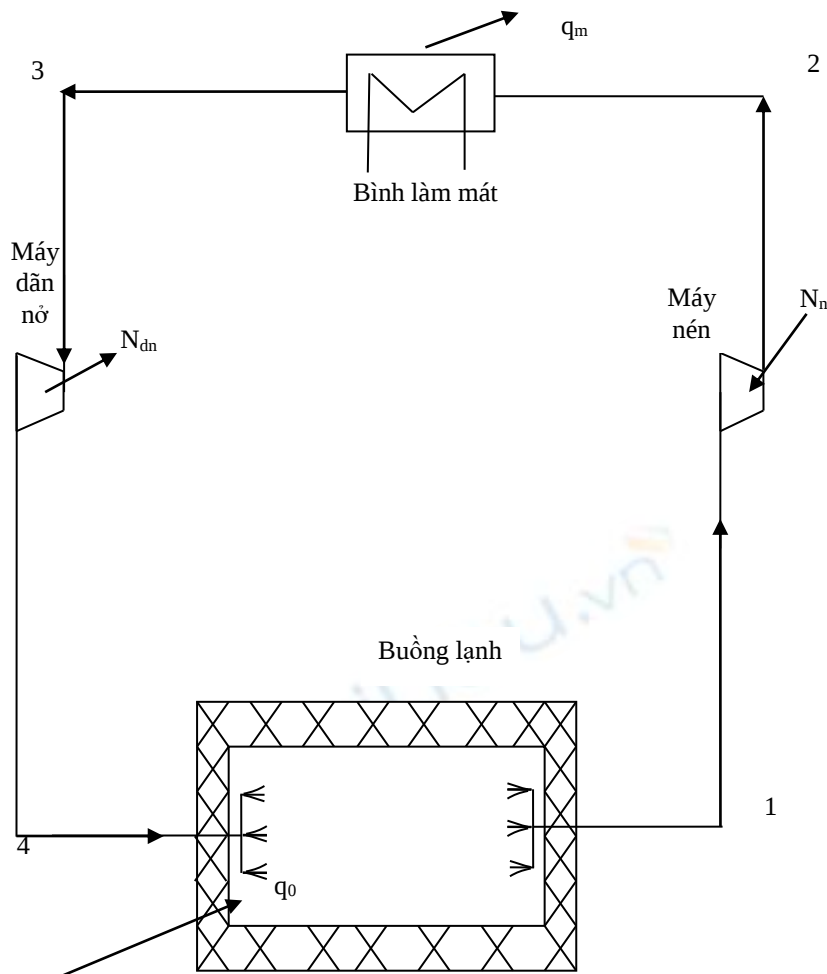
3. Các loại máy lạnh khác.

3.1. Máy lạnh nén khí.

- Định nghĩa:

Là loại máy lạnh có máy nén cơ nhưng môi chất dùng trong chu trình luôn ở thể khí, không thay đổi trạng thái. Máy lạnh nén khí có hoặc không có máy dẫn nở.

- Sơ đồ nguyên lý:



Sơ đồ nguyên lý máy lạnh nén khí

- Nguyên lý làm việc, ứng dụng:

Máy nén và máy dẫn nở thường là kiểu turbin, lắp trên một trục. Cần tiêu tốn một công nén N_n để hút khí từ buồng lạnh 1 nén lên áp suất cao và nhiệt độ cao ở trạng thái 2 sau đó đưa vào làm mát nhờ thải nhiệt cho nước làm mát. Sau khi đã làm mát khí nén được đưa vào máy dẫn nở và được dẫn nở xuống áp suất thấp và nhiệt độ thấp rồi được phun vào buồng lạnh.

Quá trình dẫn nở trong máy dẫn nở có sinh ngoại công có ích. Sau khi thu nhiệt của môi trường cần làm lạnh, khí lại được hút về máy nén tiếp tục chu trình lạnh.

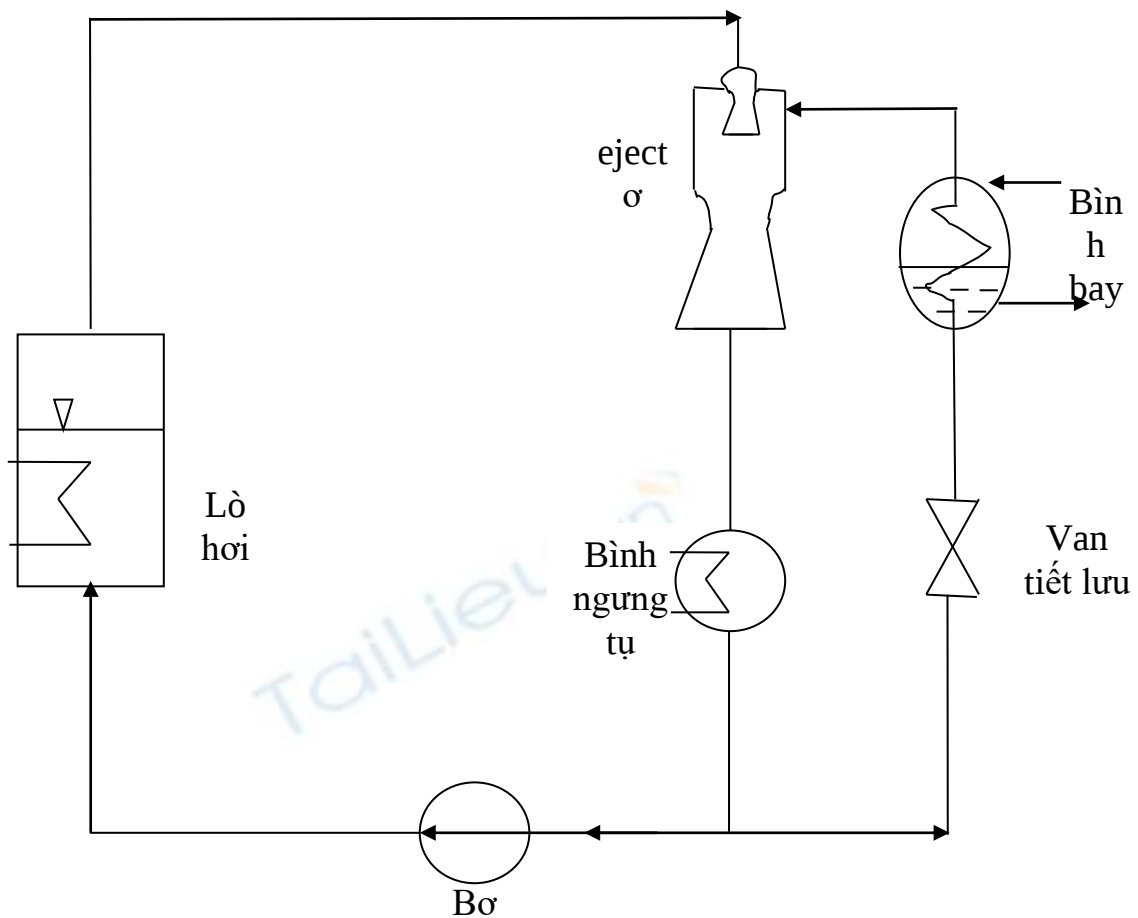
- Ứng dụng:

Máy lạnh nén khí được sử dụng hạn chế trong một số công trình điều hòa không khí, nhưng được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật lạnh sâu cryo dùng để hóa lỏng khí.

3.2. Máy lạnh Ejecto.

Định nghĩa: Máy lạnh ejectơ là máy lạnh mà quá trình nén hơi môi chất lạnh từ áp suất thấp lên áp suất cao được thực hiện nhờ ejectơ. Giống như máy lạnh hấp thụ, máy nén kiểu ejectơ cũng là kiểu “máy nén nhiệt”, sử dụng động năng của dòng hơi để nén dòng môi chất lạnh.

- Sơ đồ nguyên lý:



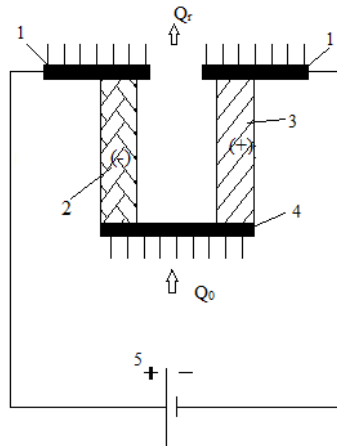
Sơ đồ nguyên lý của máy lạnh ejector hơi nước

- Nguyên lý làm việc, ứng dụng: Hơi có áp suất cao và nhiệt độ cao sinh ra ở lò hơi được dẫn vào ejector. Trong ống phun, thế năng của hơi biến thành động năng và tốc độ chuyển động của hơi tăng lên cuốn theo hơi lạnh sinh ra ở bình bay hơi. Hỗn hợp của hơi công tác (hơi nóng) và hơi lạnh đi vào ống tăng áp, ở đây áp suất hỗn hợp tăng lên do tốc độ hơi giảm. Hỗn hợp hơi được đẩy vào bình ngưng tụ. Từ bình ngưng tụ, nước ngưng được chia làm hai đường, phần lớn được bơm nén về lò hơi còn một phần nhỏ được tiết lưu trở lại bình bay hơi để bay hơi làm lạnh chất tải lạnh là nước. Máy lạnh ejector có ba cấp áp suất $P_h > P_k > P_0$ là áp suất công tác, áp suất ngưng tụ và áp suất bay hơi.

3.3. Máy lạnh nhiệt điện.

Định nghĩa: Máy lạnh nhiệt điện là máy lạnh sử dụng cặp nhiệt điện tạo lạnh theo hiệu ứng nhiệt điện hay hiệu ứng Peltier. Hiệu ứng nhiệt điện do Peltier phát hiện năm 1934: Nếu cho dòng điện một chiều đi qua vòng dây dẫn kín gồm hai kim loại khác nhau nối tiếp nhau thì một đầu nối nóng lên, một đầu nối lạnh đi.

- Sơ đồ nguyên lý cấu tạo của máy lạnh nhiệt điện:



Nguyên lý cấu tạo của máy lạnh nhiệt điện

1: Đồng thanh có cánh tản nhiệt phía nóng;

2, 3: Cặp kim loại bán dẫn khác tính;

4: Đồng thanh có cánh tản nhiệt phía lạnh;

5: Nguồn điện một chiều.

- Nguyên lý làm việc: Mô tả cấu tạo của cặp nhiệt điện. Khi bố trí các cặp kim loại khác tính với các thanh đồng có cánh tản nhiệt như hình 1.5 và cho dòng điện một chiều chạy qua một phía sẽ lạnh đi với năng suất lạnh Q_0 và một phía sẽ nóng lên với năng suất nhiệt Q_r . Nếu đổi tiếp điểm điện, nguồn nóng và nguồn lạnh cũng thay đổi theo.
- *Ứng dụng:* Máy lạnh nhiệt điện thường có năng suất lạnh rất nhỏ ($Q < 100W$) và chỉ được sử dụng trong phòng thí nghiệm. Tủ lạnh nhiệt điện cũng được ứng dụng hay được sử dụng trong dịch vụ du lịch, y tế với hai chức năng làm lạnh và sưởi ấm với nguồn điện ắc quy ô tô rất tiện lợi.

BÀI 2.

MÁY NÉN LẠNH

Mã bài: MĐ 18_02

Giới thiệu:

Ở bài này giới thiệu khái quát cho chúng ta về các loại máy lạnh được sử dụng trong thực tiễn sản xuất cũng như đời sống để có được bức tranh chung; Đồng thời xác định được sự ứng dụng thực tiễn của máy lạnh nén hơi là máy lạnh chủ yếu chúng ta nghiên cứu vì tính đa dạng và tiện ích của nó.

Mục tiêu:

- Trình bày được định nghĩa, cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại máy nén lạnh
- Trình bày được ưu nhược điểm và phạm vi ứng dụng của các loại máy nén trên
 - Vận hành, cura, bảo, tháo, lắp, thay dầu một số máy nén trên;
 - Rèn luyện kỹ năng quan sát, thực hành, ham học, ham hiểu biết, tư duy logic, kỷ luật học tập.
 - Chăm thận, chính xác, an toàn
 - Yêu nghề, ham học hỏi.

Nội dung chính:

1. Máy nén piston.

1.1. Định nghĩa và phân loại.

Máy nén lạnh là bộ phận quan trọng nhất trong các hệ thống lạnh nén hơi. Máy nén có nhiệm vụ liên tục hút hơi môi chất lạnh sinh ra ở thiết bị bay hơi để nén lên áp suất cao, nhiệt độ cao đẩy vào thiết bị ngưng tụ. Máy nén phải có năng suất hút đủ lớn để duy trì được áp suất bay hơi p_0 (tương ứng với nhiệt độ bay hơi t_0) đạt yêu cầu ở thiết bị bay hơi và có áp suất đầu đẩy đủ lớn để đảm bảo áp suất trong thiết bị ngưng tụ đủ cao tương ứng với nhiệt độ môi trường làm mát.

1.2. Các dạng cấu tạo của máy nén Piston.

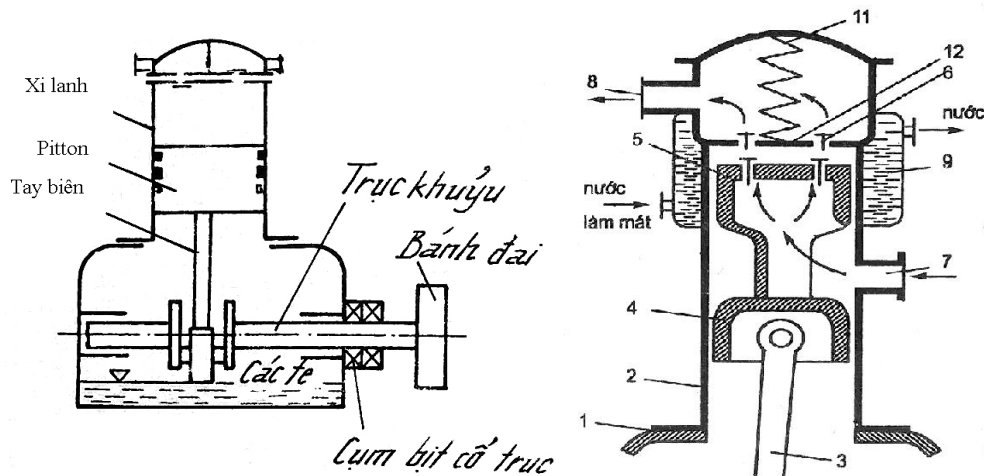
1.2.1. Máy nén hở:

- Định nghĩa: Là loại máy nén có đầu trục khuỷu nhô ra ngoài thân máy nén để nhận truyền động từ động cơ điện, nên phải có cụm bít kín cổ trục. Cụm bít kín có nhiệm vụ phải bít kín khoang môi chất trên chi tiết chuyển động quay (Cổ trục khuỷu).

Hiện nay công nghệ hiện đại cho phép chế tạo những bộ bít kín mà lượng thất thoát môi chất là vài gam trong một ngày đêm. Máy nén hở có công suất từ trung bình đến lớn, trên máy có bố trí các van an toàn. Để nhận truyền động từ động cơ, trên đầu trục khuỷu nhô ra ngoài thân máy để lắp bánh đai truyền động.

- Nguyên lý làm việc: Động cơ quay sẽ truyền chuyển động cho dây đai và sau đó tới bánh đai làm cho trục khuỷu của máy nén quay theo truyền động cho tay biên, tay biên sẽ biến chuyển động quay thành chuyển động tịnh tiến của piston, nhờ piston di chuyển tịnh tiến qua lại trong xy lanh, máy nén sẽ thực hiện quá

trình hút và nén môi chất. Máy nén hồ thường dùng loại máy nén pitton thuận dòng



Sơ đồ nguyên lý cấu tạo máy nén pitton đứng thuận dòng.

1: Thân máy;

2: Xi lanh

3: Tay biên

4: Pitton

5: Van hút; 6: Van đẩy

7: Đường hút

8: Đường đẩy

9: Áo nước làm mát

11: Lò xo an toàn

12: Nắp xi lanh

Khi bắt đầu vận hành, người ta phải nối thông đường hút và đường đẩy của máy nén, động cơ chỉ phải thắng quán tính và ma sát động cơ nên động cơ đạt tốc độ định mức rất nhanh, khi máy nén đã chạy đều mới khóa van nối thông đường hút và đường đẩy kết thúc quá trình khởi động.

Hơi môi chất đi vào phần giữa của xi lanh, khi pitton đi xuống, hơi tràn vào khoang giữa pitton qua van hút tràn vào xi lanh. Van hút bố trí ngay trên đỉnh pitton. Khi pitton vượt qua điểm chết dưới để đi lên trên, do lực quán tính, van hút đóng lại hơi được nén lên áp suất cao rồi đẩy ra ngoài qua van đẩy được bố trí trên nắp trong của xi lanh. Như vậy dòng môi chất không đổi hướng khi đi qua xi lanh.

- Ưu điểm:

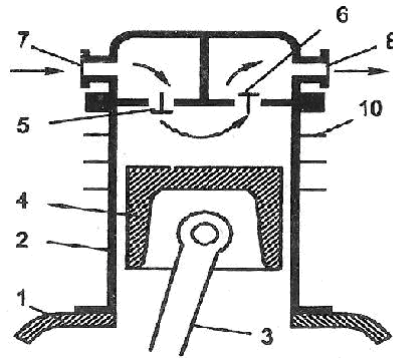
- + Tăng tiết diện van hút, van đẩy để giảm tổn thất áp suất
- + Có thể điều chỉnh vô cấp năng suất lạnh nhờ điều chỉnh vô cấp đai truyền làm thay đổi tốc độ máy nén;
- + Bảo dưỡng sửa chữa dễ dàng, tuổi thọ tương đối cao;
- + Dễ gia công các chi tiết thay thế vì công nghệ đơn giản;
- + Có thể sử dụng động cơ điện hoặc sử dụng động cơ xăng, dầu để truyền động cho máy nén khi không có điện khi lắp trên các phương tiện giao thông.

- Nhược điểm:

- + Tốc độ thấp, vòng quay nhỏ nên kích thước máy lớn, cồng kềnh, tốn diện tích lắp đặt và chi phí nguyên vật liệu cao;
- + Có khả năng rò rỉ môi chất qua cụm bít cổ trục.

1.2.2. Máy nén nửa kín:

- Định nghĩa: Máy nén nửa kín có động cơ lắp chung trong vỏ của máy nén. Các mặt đệm kín khoang môi chất đều là loại mặt đệm kín có gioăng, được siết chặt với thân máy bằng các bu lông. Trên máy có bố trí các van hút, đường đẩy, mắt dầu. Hình giới thiệu nguyên tắc cấu tạo của máy nén nửa kín thường sử dụng máy nén ngược dòng.

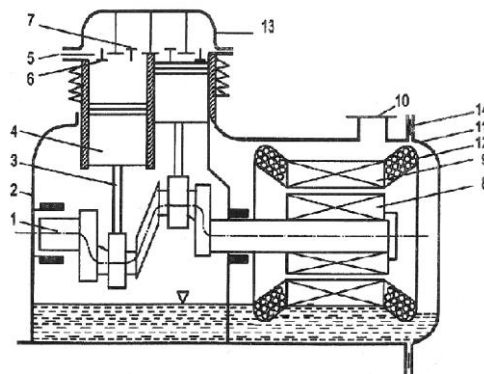


Nguyên lý cấu tạo máy nén pitton đứng ngược dòng

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1: Thân máy; | 6: Van đẩy |
| 2: Xi lanh | 7: Đường hút |
| 3: Tay biên | 8: Đường đẩy |
| 4: Pitton; 5: Van hút | 10: Cánh tản nhiệt |

- Nguyên lý làm việc:

Van hút không bố trí trên đỉnh của pitton nên pitton đơn giản, gọn nhẹ, có thể tăng tốc độ, van hút và đẩy được bố trí trên nắp xi lanh, phía trên nắp xi lanh được chia thành hai khoang hút và đẩy riêng biệt.



. Nguyên lý cấu tạo máy nén nửa kín.

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1: Trục khuỷu | 8: Rô to |
| 2: Khối vỏ xi lanh đúc liền | 9: Stato |
| 3: Tay biên | 10: Cửa hút |
| 4: Pitton | 11: Nắp bình động cơ |
| 5: Nắp trong | 12: Cuộn dây |
| 6: Van hút | 13: Nắp trên |
| 7: Van đẩy | 14: Đệm kín |

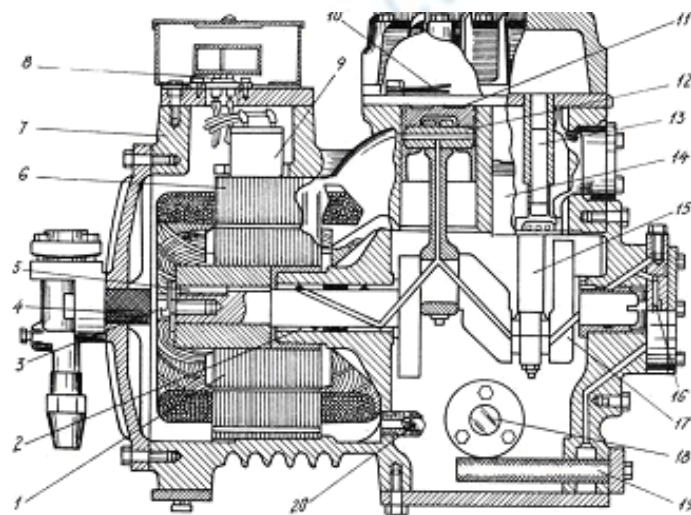
Động cơ của máy nén nửa kín nằm trong cùng với vỏ của máy nén, khi động cơ vận hành sẽ truyền động trực tiếp cho trục khuỷu của máy nén, nhờ tay

biên, truyền động quay sẽ biến thành chuyển động tịnh tiến của pitton bên trong xi lanh thực hiện quá trình hút, nén và đẩy của hơi môi chất;

Hơi môi chất sau khi đi qua cuộn dây làm mát động cơ điện sẽ đi vào khoang hút bên thành xi lanh rồi vào xi lanh qua van hút. Khi pitton chuyển động qua lại trong xi lanh làm thay đổi thể tích giới hạn bởi xi lanh và bề mặt pitton tạo nên các quá trình hút, nén. Pitton chuyển động từ điểm chết trên đến điểm chết dưới thể tích tăng đến lớn nhất, van hút mở ra để hơi môi chất đi vào xi lanh. Pitton chuyển động ngược lại, thể tích nhỏ dần bắt đầu quá trình nén và đẩy hơi môi chất lạnh. Lúc này hai van hút và đẩy đều đóng.

Việc giảm tải cho máy nén trong quá trình khởi động được thực hiện một cách tự động, các van chặn đường hút và đường đẩy của máy ở trạng thái mở hoàn toàn;

Động cơ điện được làm mát theo hai cách: hơi môi chất hoặc quạt làm mát từ bên ngoài.



Cấu tạo máy nén nửa kín.

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| 1: Rô to động cơ | 11: Van hút |
| 2: Bạc ổ trục | 12: Xéc măng |
| 3: Tấm hãm cố định rô to vào động cơ | 13: Van một chiều |
| 4: Phin lọc đường hút | 14: Pitton |
| 5: Then rô to | 15: Tay biên |
| 6: Stato | 16: Bơm dầu |
| 7: Thân máy | 17: Trục khuỷu |
| 8: Hộp đấu điện | 18: Kính xem mức dầu |
| 9: Rơ le quá dòng | 19: Lọc dầu |
| 10: Van đẩy | 20: Van một chiều đường dầu |

- Ưu điểm:

- + Khả năng rò rỉ môi chất giảm do không có cụm bít cổ trục mà chỉ có các gioăng đệm tĩnh đảm bảo hơn;
- + Kích thước máy nhỏ hơn máy nén hở, diện tích lắp đặt không lớn;
- + Không có tổn thất truyền động do trục khuỷu liền với trục động cơ;