

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2015

**TÌM HIỂU CÁC HỆ THỐNG KHÍ NÉN, ĐI SÂU
PHÂN TÍCH NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA
MÁY NÉN KHÍ TRỤC VÍT**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

HẢI PHÒNG - 2020

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001:2015

**TÌM HIỂU CÁC HỆ THỐNG KHÍ NÉN,ĐI SÂU
PHÂN TÍCH NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA
MÁY NÉN KHÍ TRỤC VÍT**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên: Nguyễn Việt Anh

Người hướng dẫn: ThS.Đinh Thế Nam

HẢI PHÒNG - 2020

Cộng Hoà Xã Hội Chủ Nghĩa Việt Nam

Độc lập – Tự Do – Hạnh Phúc

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Nguyễn Việt Anh – MSV : 1412101100

Lớp : ĐC1901- Ngành Điện Tự Động Công Nghiệp

Tên đề tài : Tìm hiểu các hệ thống khí nén, đi sâu phân tích nguyên lý hoạt động của máy nén khí trục vít.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.....:

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên : Đinh Thế Nam
Học hàm, học vị : Thạc sĩ
Cơ quan công tác : Trường Đại học dân lập Hải Phòng
Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ đề tài

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên :
Học hàm, học vị :
Cơ quan công tác :
Nội dung hướng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2019.

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày.....tháng.....năm 2019

Đã nhận nhiệm vụ Đ.T.T.N
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ Đ.T.T.N
Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

Nguyễn Viết Anh

ThS.Đinh Thế Nam

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2020

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGƯT TRẦN HỮU NGHỊ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:

Nội dung hướng dẫn:

.....

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đề án/ khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....
.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm

Giảng viên hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:

Đề tài tốt nghiệp:

.....

.....

1. Phân nhận xét của giáo viên chấm phản biện

.....

.....

.....

.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ

Không được bảo vệ

Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm

Giảng viên chấm phản biện

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
CHƯƠNG 1.TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG KHÍ NÉN.....	2
1.1. Tìm hiểu khí nén và những đặc trưng của khí nén.....	2
1.2. Sự phát triển của kỹ thuật máy nén khí.....	3
1.3. Những đặc điểm cơ bản của hệ thống máy nén khí	4
1.4. Cấu trúc của hệ thống khí nén.....	5
1.5. Các thiết bị quan trọng trong hệ thống khí nén.....	7
1.6. Nguyên lý hoạt động chung và phân loại máy nén khí.....	14
1.7. Những ưu nhược điểm cơ bản.....	15
1.8. Cơ sở tính toán trong khí nén.....	16
1.9. Khả năng ứng dụng của hệ thống khí nén.....	21
CHƯƠNG 2. TÌM HIỂU CÁC HỆ THỐNG KHÍ NÉN	23
2.1. Máy nén khí piston.....	23
2.2. Máy nén khí ly tâm.....	32
2.3. Máy nén khí cánh gạt	43
CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MÁY NÉN KHÍ TRỤC VÍT, NHỮNG LƯU Ý VÀ GIẢI PHÁP ĐỂ SỬ DỤNG HỆ THỐNG MÁY NÉN KHÍ HIỆU QUẢ VÀ AN TOÀN.....	48

3.1. Máy nén khí trục vít	48
3.2. Những lưu ý khi sử dụng hệ thống máy nén khí.....	64
3.3. Giải pháp tối ưu để nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng khí nén.....	69
3.4. Một số sự cố thường xảy ra trong quá trình sử dụng máy nén khí và các phương pháp sửa chữa đi kèm.....	79
KẾT LUẬN	85

LỜI NÓI ĐẦU

Ngày nay, nền kinh tế của nước ta đang trên đà phát triển mạnh mẽ, đời sống của người dân ngày càng nâng cao. Nhu cầu sử dụng điện năng trong đời sống sinh hoạt cũng như trong các ngành công nghiệp, nông nghiệp và dịch vụ là tăng không ngừng. Đây là cơ hội nhưng cũng là thách thức cho ngành điện với việc phát triển điện năng, phục vụ nhu cầu của xã hội. Sau thời gian học tập tại trường, được sự chỉ bảo hướng dẫn nhiệt tình của thầy cô giáo trong ngành Điện tự động công nghiệp trường Đại học Dân lập Hải Phòng, em đã kết thúc khoá học và đã tích lũy được vốn kiến thức nhất định. Được sự đồng ý của nhà trường và thầy cô giáo trong khoa em được giao đề tài tốt nghiệp: **“Tìm hiểu các hệ thống khí nén, đi sâu phân tích nguyên lý hoạt động của máy nén khí trục vít”**.

Đề án tốt nghiệp của em gồm ba chương:

Chương 1: Tổng quan về hệ thống khí nén.

Chương 2: Tìm hiểu các hệ thống khí nén.

Chương 3: Phân tích nguyên lý hoạt động của máy nén khí trục vít, những lưu ý và giải pháp để sử dụng hệ thống máy nén khí hiệu quả và an toàn.

CHƯƠNG 1.TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG KHÍ NÉN

1.1. TÌM HIỂU KHÍ NÉN VÀ NHỮNG ĐẶC TRƯNG CỦA KHÍ NÉN

1.1.1 Tìm hiểu về khí nén

Khí nén là không khí tự nhiên được nén lại ở một áp suất khá cao, đây là loại năng lượng có sẵn trong tự nhiên và được dùng để thay thế so với các loại năng lượng khác. Khí nén thường được cấu thành từ không khí thiên nhiên sạch và với một áp suất 3000 hoặc 3600psi. Ngày nay khí nén được tạo ra và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau trong cuộc sống, từ những ngành nghề sản xuất, công nghiệp hay trong cả lĩnh vực y tế, thực phẩm hay trong gia đình. Và để có thể sử dụng được loại khí này thì rất cần tới sự hỗ trợ của máy nén khí. Đây là thiết bị có khả năng tạo ra nguồn khí nén nhanh chóng và chất lượng cao.

1.1.2 Đặc trưng của khí nén

- *Về số lượng*: có sẵn ở khắp nơi nên có thể sử dụng với số lượng vô hạn.
- *Về vận chuyển*: khí nén có thể vận chuyển dễ dàng trong các đường ống, với một khoảng cách nhất định. Các đường ống dẫn về không cần thiết vì khí nén sau khi sử dụng sẽ được thoát ra ngoài môi trường sau khi thực hiện xong công tác.
- *Về lưu trữ*: máy nén khí không nhất thiết phải hoạt động liên tục. Khí nén có thể được lưu trữ trong các bình chứa để cung cấp khi cần thiết.
- *Về nhiệt độ*: khí nén ít thay đổi theo nhiệt độ.
- *Về phòng chống cháy nổ*: không một nguy cơ nào gây cháy bởi khí nén, nên không mất chi phí cho việc phòng cháy. Không khí nén thường hoạt động với áp suất khoảng 6 Bar nên việc phòng nổ không quá phức tạp.

- *Về tính vệ sinh:* khí nén được sử dụng trong các thiết bị đều được lọc các bụi bẩn, tạp chất hay nước nên thường sạch, không một nguy cơ nào về mặt vệ sinh. Tính chất này rất quan trọng trong các ngành công nghiệp đặc biệt như: thực phẩm, vải sợi, lâm sản và thuộc da.
- *Về cấu tạo thiết bị:* đơn giản nên rẻ hơn các thiết bị khác.
- *Về vận tốc:* khí nén là một dòng chảy có lưu tốc lớn cho phép đạt được tốc độ cao (vận tốc làm việc trong các xy lanh thường từ 1-2m/s).
- *Về tính điều chỉnh:* vận tốc và áp lực của những thiết bị công tác bằng khí nén được điều chỉnh một cách vô cấp.
- *Về sự quá tải:* các công cụ và các thiết bị khí nén đảm nhận tải trọng cho đến khi chúng dừng hoàn toàn cho nên sẽ không xảy ra quá tải.
- Với vai trò và tầm quan trọng của khí nén thì việc sử dụng những công cụ tạo ra khí nén là điều cần thiết. Đó cũng là lý do vì sao máy nén khí ngày càng được sử dụng phổ biến và ứng dụng nhiều lĩnh vực từ sản xuất đến thực phẩm, y tế và càng được sử dụng nhiều trong các gia đình. Máy nén khí có thể tạo ra khí nén nhanh chóng với áp suất cao, hiệu suất ấn tượng.

1.2. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA KỸ THUẬT MÁY NÉN KHÍ

Ứng dụng máy nén khí có từ thời trước Công nguyên, tuy nhiên sự phát triển của khoa học kỹ thuật thời đó không đồng bộ, nhất là kiến thức về cơ học, vật lý, vật liệu ... còn thiếu, cho nên phạm vi ứng dụng của khí nén còn rất hạn chế.

Mãi đến thế kỷ thứ 18, các thiết bị máy móc sử dụng năng lượng khí nén lần lượt được phát minh. Với sự phát triển mạnh mẽ của năng lượng điện, vai trò sử dụng năng lượng bằng khí nén giảm dần. Tuy nhiên, việc sử dụng năng lượng bằng khí nén vẫn đóng vai trò cốt yếu ở những lĩnh vực mà sử dụng điện sẽ không an

toàn. Khí nén được sử dụng ở những dụng cụ nhỏ nhưng truyền động với vận tốc lớn hơn như; búa hơi, dụng cụ đập, tán đinh ... nhất là các dụng cụ, đồ gá kẹp chặt trong máy công cụ.

Sau chiến tranh thế giới thứ hai, việc ứng dụng năng lượng bằng khí nén (máy nén khí) trong kỹ thuật điều khiển phát triển khá mạnh mẽ. Những dụng cụ, thiết bị, phần tử khí nén mới được sáng chế và ứng dụng vào nhiều lĩnh vực khác nhau. Sự kết hợp khí nén với điện-điện tử sẽ quyết định cho sự phát triển của kỹ thuật điều khiển trong tương lai.

1.3. NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN CỦA HỆ THỐNG MÁY NÉN KHÍ

Hệ thống khí nén được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp lắp ráp, chế biến, đặc biệt ở những lĩnh vực cần phải đảm bảo vệ sinh, chống cháy nổ hoặc ở môi trường độc hại. Ví dụ, lĩnh vực lắp ráp điện tử, chế biến thực phẩm, các khâu phân loại, đóng gói sản phẩm thuộc các dây chuyền sản xuất tự động, trong công nghiệp gia công cơ khí, trong công nghiệp khai thác khoáng sản...

Các dạng truyền động sử dụng khí nén:

Truyền động thẳng: là ưu thế của hệ thống khí nén do kết cấu đơn giản và linh hoạt của cơ cấu chấp hành, chúng được sử dụng nhiều trong các thiết bị giá kẹp các chi tiết khi gia công, các thiết bị đột dập, phân loại và đóng gói sản phẩm...

Truyền động quay: trong nhiều trường hợp khi yêu cầu tốc độ truyền động rất cao, công suất không lớn sẽ gọn nhẹ và tiện lợi hơn nhiều so với các dạng truyền động sử dụng các năng lượng khác.

1.4. CẤU TRÚC CỦA HỆ THỐNG KHÍ NÉN

Hệ thống khí nén thường bao gồm các khối thiết bị :

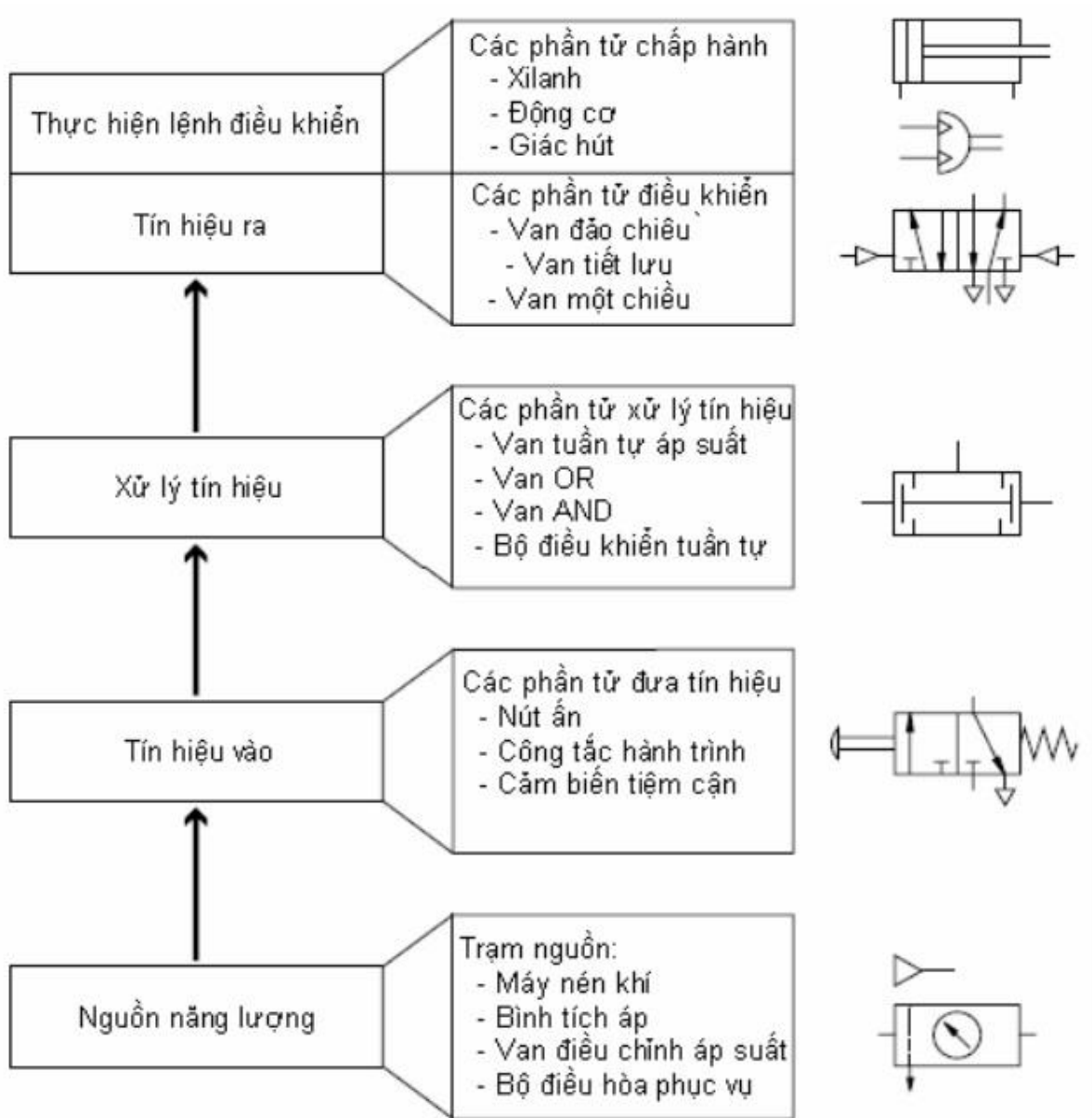
- *Trạm nguồn* : Máy nén khí, bình tích áp, các thiết bị an toàn, các thiết bị xử lý khí nén (lọc bụi, lọc hơi nước, sấy khô)

- *Khởi điều khiển* : các phân tử xử lý tín hiệu điều khiển và các phân tử điều khiển đảo chiều cơ cấu chấp hành.

- *Khởi các thiết bị chấp hành* : Xi lanh, động cơ khí nén, giác hút.

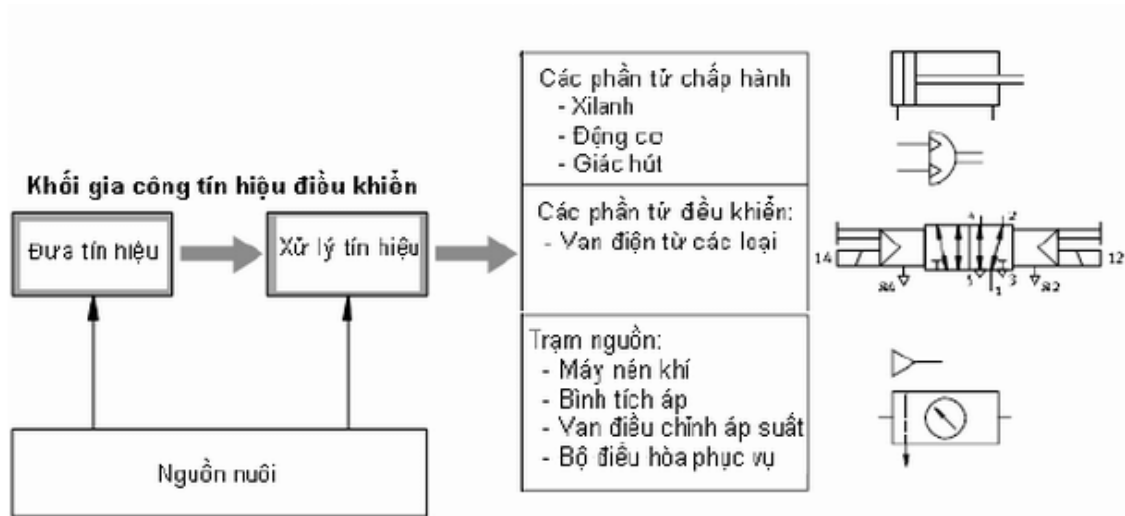
Dựa vào năng lượng của tín hiệu điều khiển, người ta chia ra hai dạng hệ thống khí nén :

- *Hệ thống điều khiển bằng khí nén*: trong đó tín hiệu điều khiển bằng khí nén và do đó kéo theo các phân tử xử lý và điều khiển sẽ tác động bởi khí nén (Hình 1.1).



Hình 1.1: Cấu trúc hệ thống điều khiển bằng khí nén

- Hệ thống điều khiển điện - khí nén: các phần tử điều khiển hoạt động bằng tín hiệu điện hoặc kết hợp tín hiệu điện - khí nén (Hình 1.2)



Hình 1.2 : Hệ thống điện - khí nén

1.5. CÁC THIẾT BỊ QUAN TRỌNG TRONG HỆ THỐNG KHÍ NÉN

Hệ thống khí nén hoàn chỉnh sẽ bao gồm nhiều thiết bị khác nhau và mỗi thiết bị giữ một nhiệm vụ riêng hỗ trợ nhau trong quá trình vận hành của hệ thống. Những thành phần quan trọng của một hệ thống khí nén sẽ bao gồm các thiết bị như: máy nén khí, bình tích áp, máy sấy và một hệ thống lọc khí nén.



Hình 1.3: Hệ thống máy nén khí công nghiệp

1.5.1. Máy nén khí

Máy nén khí được coi là một thiết bị vô cùng quan trọng trong một hệ thống khí nén, vì chính nó trực tiếp sản sinh ra khí nén để cung cấp đến các loại bộ phận khác. Nếu có vấn đề gì đối với đầu nén thì các thiết bị khác trong hệ thống đương nhiên cũng bị ảnh hưởng theo. Nhiệm vụ chính của thiết bị này là nén khí ở nhiệt độ và áp suất cao, cung cấp cho các loại máy móc khác hoạt động. Chất lượng của khí nén phụ thuộc vào nhiều yếu tố như chất lượng không khí bên ngoài, môi trường đặt máy nén và máy nén có bị hỏng hóc không... Thiết bị được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như khai thác khoáng sản, chế biến thực phẩm, dược phẩm, giao thông vận tải,...



Hình 1.4 : Máy nén khí

Tùy vào từng nhu cầu sử dụng và tính chất của từng công việc mà lựa chọn các loại máy nén cho hệ thống. Các loại máy thường sử dụng trong hệ thống máy nén khí bao gồm: máy nén khí piston, máy nén khí trục vít, máy nén khí ly tâm, máy nén khí Turbo, máy nén khí cao áp, máy nén khí cánh gạt (máy nén khí đôi lưu)...

Khi lựa chọn mua máy nén khí công nghiệp cho hệ thống ta cần phải cân nhắc các yếu tố như:

- Công suất của máy nén khí: để tính toán công suất tối thiểu mà máy cần đạt được thì phải tính tổng lưu lượng mà các thiết bị trong hệ thống sẽ sử dụng, sau đó nhân với 0,5 hệ số dự phòng tổn thất, cuối cùng cộng với áp lực cao nhất mà thiết bị đạt được.
- Tính toán đến độ rung và ồn của thiết bị.
- Thương hiệu máy bơm khí nén và địa chỉ phân phối máy nén khí.

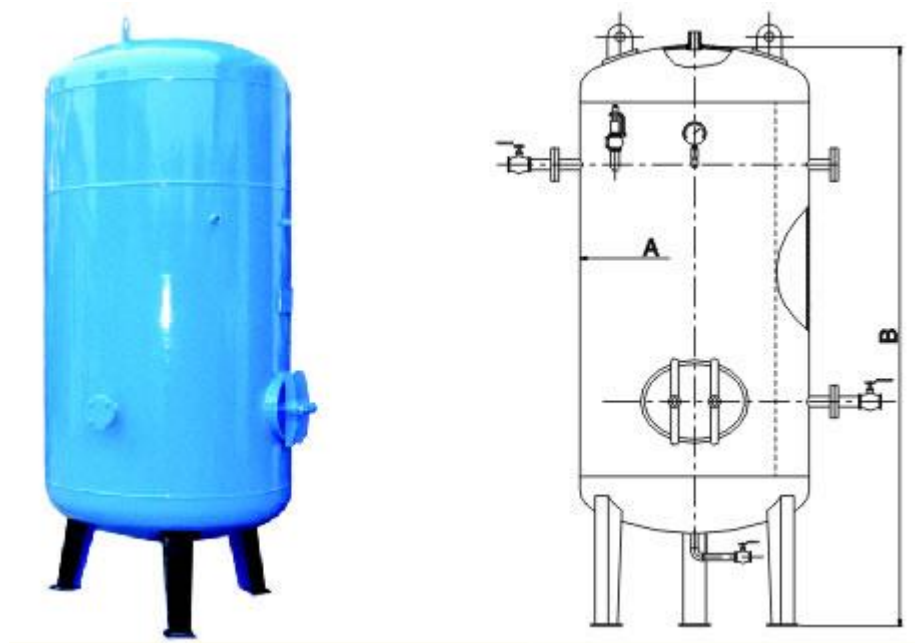
Như vậy ta mới có thể lựa chọn được sản phẩm máy nén khí phù hợp với mục đích sử dụng và yêu cầu của hệ thống khí nén.

1.5.2. Bình tích áp

Bình tích áp thường được gọi là bình chứa khí nén, với chức năng chính là tích trữ lượng khí nén mà máy nén khí sản xuất, đồng thời cung cấp lại cho hệ thống khi có nhu cầu sử dụng đột xuất (tức là bù áp suất cho hệ thống máy nén khí).

Bình này giúp duy trì áp suất làm việc được ổn định, không bị giảm xuống đột ngột gây ảnh hưởng đến quá trình làm việc của thiết bị cũng như các loại máy móc hoạt động bằng khí nén. Bên cạnh đó, bình tích áp còn có chức năng như một thiết bị ngưng tụ nước, bụi bẩn trong không khí và làm giảm nhiệt độ cho các thiết bị khác như máy sấy khí, lọc khí,...

Dung tích của bình được lựa chọn sẽ phải tùy thuộc vào công suất của máy nén khí. Ví dụ cụ thể: Đối với dòng máy có công suất từ 7,5 – 15 KW thì ta nên chọn bình có dung tích từ 200- 400l, hay đối với dòng máy có công suất 22KW thì nên lựa chọn bình có dung tích cao hơn như khoảng từ 400- 700l.



Hình 1.5: Bình tích áp

1.5.3. Máy sấy khí

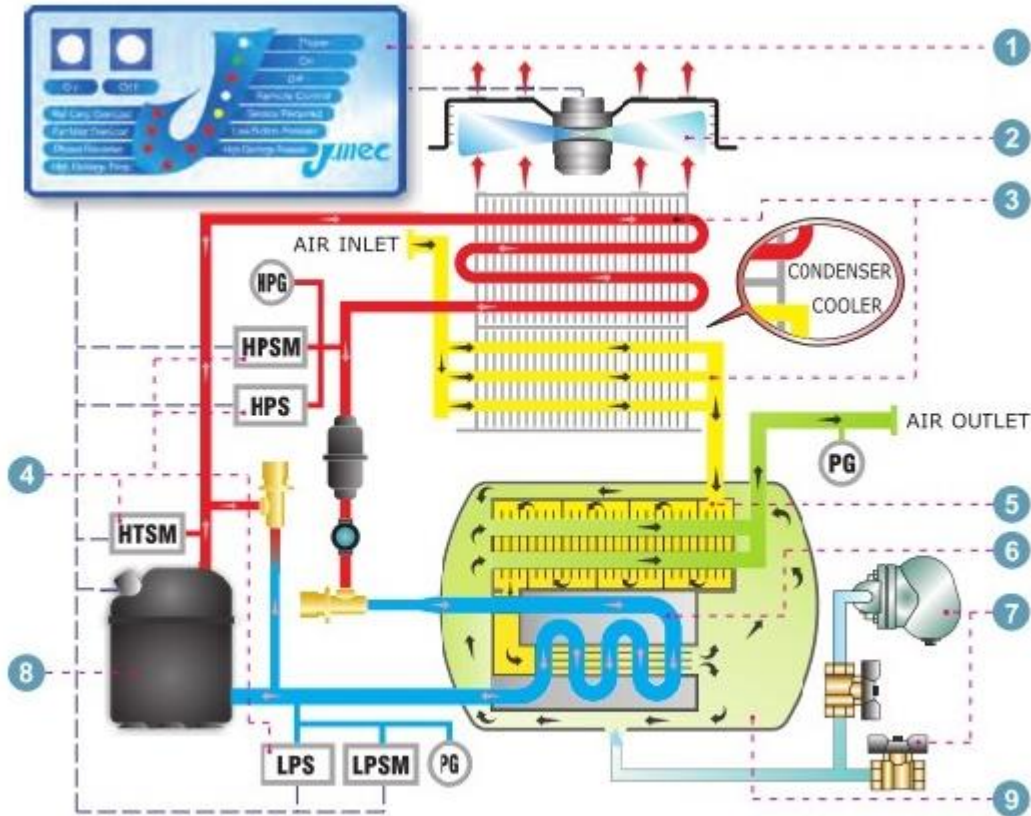
Máy sấy khí có một vai trò quan trọng trong hệ thống nén khí, với nhiệm vụ đảm bảo độ khô cho khí nén, và ngăn chặn việc hơi nước lẫn trong khí nén đến các thiết bị mà gây hại gì.



Hình 1.6: Máy sấy khí

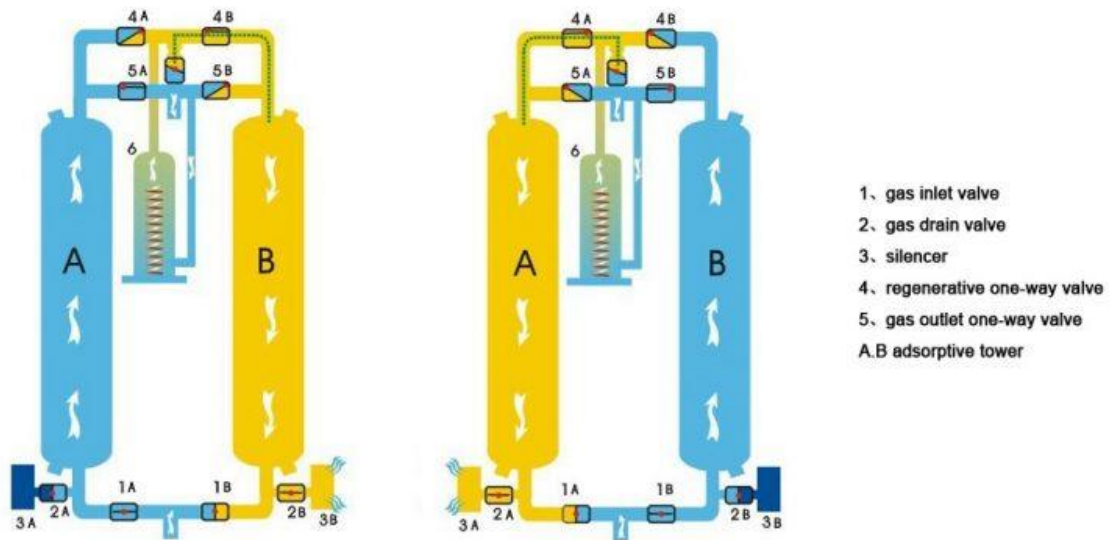
Có 2 loại máy sấy khí thông dụng trên thị trường hiện nay đó là: dòng máy sấy khí hấp thụ và dòng máy sấy khí tác nhân lạnh.

Trong đó, máy sấy tác nhân lạnh là dòng máy được sử dụng phổ biến hơn do sản phẩm này giá thành khá rẻ và cách lắp đặt cũng khá đơn giản. Dòng máy này chỉ thích hợp với các đơn vị không yêu cầu cao về độ khô của khí nén.



Hình 1.7: Tổng quan về máy sấy tác nhân lạnh

Máy sấy khí hấp thụ là dòng máy đem lại hiệu quả cao hơn so với loại máy sấy tác nhân lạnh, bởi dòng máy này đảm bảo được độ khô của khí song ít được ứng dụng hơn do giá thành khá cao và quá trình lắp đặt lại phức tạp hơn.



Hình 1.8: Máy sấy khí hấp thụ

1.5.4. Hệ thống lọc khí

Đây là một hệ thống đảm bảo chất lượng và độ sạch của khí nén do máy nén khí piston cung cấp. Nếu lọc khí bị bẩn hoặc xảy ra bất kỳ vấn đề nào, có thể ảnh hưởng đến chất lượng khí nén. Hệ thống lọc này được lắp đặt tùy thuộc vào những yêu cầu chất lượng khí của công việc mà cần điều chỉnh đến ít hay nhiều bộ lọc.

Hệ thống lọc được lắp đặt như sau:

- 1 lọc sơ cấp trên đường ống có kích thước lọc vào khoảng là 5mm
- 2 lọc bao gồm: 1 lọc thô và 1 lọc tinh
- 3 lọc bao gồm: 1 lọc sơ cấp, 1 lọc thô và 1 lọc tinh
- 4 lọc bao gồm: 1 lọc sơ cấp, 1 lọc thô, 1 lọc tinh và 1 lọc khử mùi bằng than hoạt tính.



Hình 1.9: Bộ lọc khí

Một hệ thống máy nén khí hoàn chỉnh sẽ bao gồm những thiết bị trên và một số thành phần phụ trợ khác như các bộ tự động xả nước, đồng hồ đo áp suất, bộ làm mát khí nén,...

1.6. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CHUNG VÀ PHÂN LOẠI MÁY NÉN KHÍ

Nhiệm vụ của máy nén là tăng áp suất cho một chất khí nào đó và cấp đủ lưu lượng cho quá trình công nghệ khác; tạo ra sự tuần hoàn của lưu thể trong chu trình (máy lạnh) hoặc duy trì áp suất chân không (cô chân không, sấy thăng hoa) cho thiết bị khác, trong trường hợp này máy nén gọi là bơm chân không

Nguyên lý hoạt động

Nguyên lý thay đổi thể tích (máy nén khí kiểu piston, bánh răng, cánh gạt, trục vít...): không khí được dẫn vào buồng chứa, tại đây bộ phận làm việc (piston trong xy lanh hoặc roto trong stato) sẽ chuyển động làm thể tích buồng làm việc giảm đi, nén không khí trong buồng chứa, áp suất buồng chứa sẽ tăng lên.

Nguyên lý động năng (máy nén cánh dẫn kiểu: ly tâm, hướng trục): không khí được dẫn vào buồng chứa, ở đó áp suất được tạo ra bằng một động năng của bánh dẫn. Nguyên tắc hoạt động này tạo ra lưu lượng và công suất rất lớn.

Phân loại.

Theo nguyên lý làm việc: Máy nén thể tích, Máy nén cánh dẫn.

Theo áp suất :

- Máy nén áp suất thấp $p \leq 15$ bar
- Máy nén áp suất cao $p \geq 15$ bar
- Máy nén áp suất rất cao $p \geq 300$ bar

Theo số cấp: Máy nén một cấp và máy nén nhiều cấp

Theo loại khí: Máy nén không khí và máy nén các loại khí khác

1.7. NHỮNG ƯU NHƯỢC ĐIỂM CƠ BẢN

1.7.1. Ưu điểm:

- Do không khí có khả năng chịu nén (đàn hồi) nên có thể nén và trích chứa trong bình chứa với áp suất cao thuận lợi, xem như một kho chứa năng lượng. Trong thực tế vận hành, người ta thường xây dựng trạm nguồn khí nén dùng chung cho nhiều mục đích khác nhau như công việc làm sạch, truyền động trong các máy móc...

- Có khả năng truyền tải đi xa bằng hệ thống đường ống với tổn thất nhỏ.
- Khí nén sau khi sinh công cơ học có thể thải ra ngoài mà không gây tổn hại cho môi trường.
- Tốc độ truyền động cao, linh hoạt.
- Dễ điều khiển với độ tin cậy và chính xác.
- Có giải pháp và thiết bị phòng ngừa quá tải, quá áp suất hiệu quả.

1.7.2. Nhược điểm:

- Công suất truyền động không lớn. Ở nhu cầu công suất truyền động lớn, chi phí cho truyền động khí nén sẽ cao hơn 10-15 lần so với truyền động điện cùng công suất, tuy nhiên kích thước và trọng lượng lại chỉ bằng 30% so với truyền động điện.
- Khi tải trọng thay đổi thì vận tốc truyền động luôn có xu hướng thay đổi do khả năng đàn hồi của khí nén khá lớn, vì vậy khả năng duy trì chuyển động thẳng đều hoặc quay đều thường là khó thực hiện.
- Dòng khí nén được giải phóng ra môi trường có thể gây tiếng ồn.

Ngày nay, để nâng cao khả năng ứng dụng của hệ thống khí nén, người ta thường kết hợp linh hoạt chúng với các hệ thống điện cơ khác và ứng dụng sâu rộng các giải pháp điều khiển khác nhau như điều khiển bằng các bộ điều khiển lập trình, máy tính...

1.8. CƠ SỞ TÍNH TOÁN TRONG KHÍ NÉN

Ký hiệu	Đại lượng		Đơn vị
	Tên gọi		
	Tiếng Anh	Tiếng Việt	
l	Length	Chiều dài	m
m	Mass	Khối lượng	Kg
t	Time	Thời gian	S
T	Temperature	Nhiệt độ	K
F	Force	Lực	N
A	Area	Diện tích	m ²
V	Volume	Thể tích	m ³
q _v	Volumetric flow rate	Lưu lượng	m ³ /s
q _B	Air consumption	Khí tiêu thụ	l/min
q _n	Nominal flow rate	Lưu lượng danh định	l/min
p	Pressure	Áp suất	bar(Pa)
p _{abs}	Absolute pressure	Áp suất tuyệt đối	bar(Pa)
p _{amb}	Ambient pressure	Áp suất môi trường	bar(Pa)
p _e	Excess or vacuum pressure	Áp suất dư hoặc chân không	bar(Pa)
Δp	Differential pressure	Chênh lệch áp suất	bar(Pa)
p _n	Standard pressure	Áp suất tiêu chuẩn	P _n = 101325 Pa
A	Piston surface	Diện tích mặt Pittông	m ²
A	Annular surface (ring area)	Diện tích vành khăn	m ²
d	Piston rod diameter	Đường kính cần Pittông	m
D	Cylinder diameter	Đường kính trong Xilanh	m
F _{eff}	Effective piston force	Lực tác dụng bởi pittông	N
F _F	Force of retract spring	Lực phản hồi bởi lò xo	N
F _R	Friction force	Lực ma sát	N
s	Stroke length	Khoảng tác dụng (của pittông)	cm
n	Revolutions per minute	Tốc độ quay (cho động cơ)	1/min (rpm)
v	Velocity of piston	Vận tốc của Pittông	m/s

Hình 1.10: Bảng các đại lượng và đơn vị thường dùng trong kỹ thuật khí nén

1.8.1. Đơn vị đo áp suất:

□ Đơn vị thường dùng là Pascal (Pa). 1 Pascal là áp suất phân bố đều trên bề mặt có diện tích 1 m² với lực tác dụng vuông góc lên bề mặt đó là 1N

$$1Pa = 1 \frac{N}{m^2}$$

Trong thực tế còn dùng đơn vị bội số của Pascal là Mpa(Mêga pascal)=10⁶Pa

□ Đơn vị bar: 1bar = 10⁵Pa và coi 1bar ~ 1at

□ Ngoài ra, người ta còn dùng psi, $1 \text{ psi} = 0,6895 \text{ bar}$ và $1 \text{ bar} = 14,5 \text{ psi}$

1.8.2. Các định nghĩa về áp suất không khí

(Hình 1.11) mô tả các dạng áp suất:

□ P_{amb} là áp suất môi trường xung quanh (ambient pressure) hay áp suất khí quyển (atmospheric pressure), nó thường dao động theo địa hình hoặc thời tiết, $P_{amb} \approx 1 \text{ bar}$ so với chân không tuyệt đối (Vacuum).

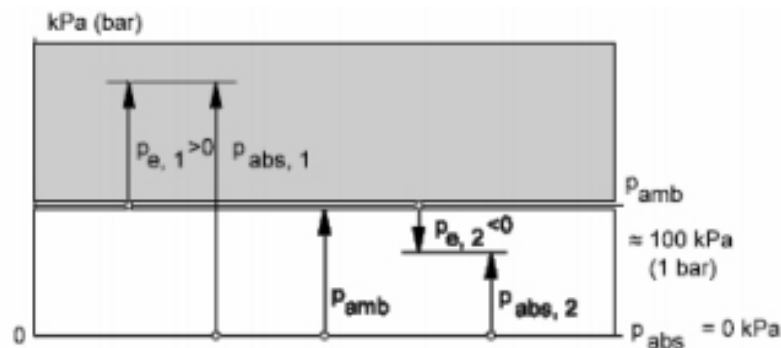
□ Áp suất tuyệt đối (P_{abs}) là giá trị áp suất so với chân không tuyệt đối.

Như vậy, tại chân không $P_{abs}=0$.

□ Áp suất tương đối hay áp suất dư (P_e): $P_e = P_{abs} - P_{amb}$

(Hình 1.11) chỉ rõ hai trường hợp về áp suất dư: $P_e > 0$ khi tại điểm đo, áp suất tuyệt đối cao hơn áp suất khí quyển ; và ngược lại $P_e < 0$.

Chú ý: Trong hệ thống khí nén – các thông số kỹ thuật của thiết bị về áp suất đều được biểu diễn ở dạng áp suất dư P_e và ký hiệu ngắn gọn là P .



Hình 1.11: Mô tả các đại lượng áp suất

1.8.3. Các định luật trong tính toán về khí nén

*Khi nhiệt độ không khí trong quá trình nén không đổi ($T = \text{const}$), thì:

$P_{abs} \cdot V = \text{const}$ (Định luật Boy Mariotte)

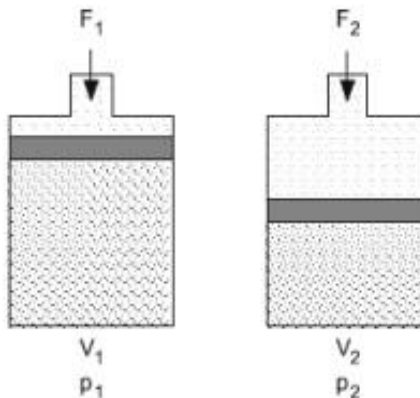
hoặc $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$

trong đó:

Các ký hiệu P_1 , P_2 là áp suất tuyệt đối

Thể tích khí nén V_1 [m^3] ở áp suất P_1

Thể tích khí nén V_2 [m^3] ở áp suất P_2



Hình 1.12: Mô tả quá trình nén

*Khi áp suất được giữ không đổi ($P = \text{const}$), thì:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \text{ hoặc } \frac{V}{T} = \text{const} \text{ (Định luật 1. Gay Lussac)}$$

trong đó, V_1 là thể tích khí tại nhiệt độ T_1

V_2 là thể tích khí tại nhiệt độ T_2

*Khi giữ thể tích khí nén không đổi ($V = \text{const}$), thì:

$$\frac{P_{1\text{abs}}}{P_{2\text{abs}}} = \frac{T_1}{T_2} \text{ hoặc } \frac{P}{T} = \text{const} \text{ (Định luật 2. Gay Lussac)}$$

*Khi cả ba đại lượng (P , V , T) có thể thay đổi, thì:

$$\frac{P_{abs} \cdot V}{T} = \text{const}$$

hay

$$\frac{P_{1abs} \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_{2abs} \cdot V_2}{T_2}$$

1.8.4. Lưu lượng

Lưu lượng dòng khí nén được tính:

$$Q = \frac{V}{t} = [l/s] \text{ hay } [l/min] \text{ hoặc } [m^3/s] \text{ hay } [m^3/min]$$

trong đó, Q: lưu lượng; V: thể tích khí chuyển qua tiết diện ngang của đường ống hay

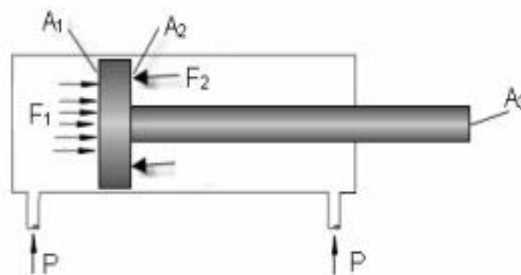
buồng xilanh trong 1 đơn vị thời gian t

Lưu lượng dòng khí nén có ý nghĩa quan trọng trong xác định tốc độ làm việc của các cơ cấu chấp hành.

1.8.5. Lực

Lực đẩy hay kéo của Piston(hình 1.12)

gây bởi tác dụng của khí nén có áp suất P được tính theo công thức:



Hình1.13: Tính toán lực

$$F = P.A = [N]$$

trong đó, P là áp suất khí nén [Pa]

A là diện tích bề mặt Piston[m²]

F lực tác dụng vuông góc với bề mặt Piston [N]

Trong hình vẽ, các diện tích A₁, A₂ khác nhau (A₂ = A₁ - A₃), A₃ là diện tích tiết diện của cần piston, nên các lực tác dụng cũng khác nhau tại cùng một nguồn khí nén có áp suất P. F₁=P.A₁; F₂=P.A₂ ∴ F₁>F₂

1.8.6. Tốc độ truyền động của xilanh

Khi tải trọng của truyền động không đổi, tốc độ truyền động được xác định theo quan hệ:

$$v = \frac{Q}{A} \text{ . Khi } Q[\text{m}^3/\text{s}]; A[\text{m}^2] \text{ thì } v[\text{m/s}],$$

Như vậy, trong trường hợp dung tích hành trình của cơ cấu chấp hành và tải trọng không đổi, tốc độ truyền động tỷ lệ với lưu lượng Q.

Trong kỹ thuật khí nén, người ta dùng các van tiết lưu (điều tiết lưu lượng) để khống chế tốc độ của các cơ cấu chấp hành.

1.9. KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CỦA HỆ THỐNG KHÍ NÉN

**Trong lĩnh vực điều khiển:*

Những năm 50 và 60 của thế kỷ 20 là giai đoạn kỹ thuật tự động hóa phát triển mạnh mẽ. Kỹ thuật điều khiển bằng khí nén được phát triển rộng rãi và đa dạng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Chỉ riêng ở Cộng Hòa Liên bang Đức đã có 60 hãng chuyên sản xuất các phần tử điều khiển bằng khí nén.

Hệ thống điều khiển bằng khí nén (máy nén khí) được sử dụng ở những lĩnh vực mà ở đó hay xảy ra những vụ nổ nguy hiểm như các thiết bị phun sơn, các loại đồ gá kẹp, các chi tiết nhựa, chất dẻo hoặc các lĩnh vực sản xuất thiết bị điện tử, vì

điều kiện vệ sinh môi trường rất tốt và an toàn cao. Ngoài ra, hệ thống điều khiển bằng khí nén còn được sử dụng trong các dây chuyền tự động, trong các thiết bị vận chuyển và kiểm tra của các thiết bị lò hơi, thiết bị mạ điện, đóng gói, bao bì và trong công nghiệp hóa chất.

**Trong lĩnh vực truyền động:*

- Các dụng cụ, thiết bị máy va đập:

Các thiết bị, máy móc trong lĩnh vực như khai thác như: khai thác đá, khai thác than, trong các công trình xây dựng như: xây dựng hầm mỏ, đường hầm.

- Truyền động quay:

Truyền động động cơ quay với công suất lớn bằng khí nén giá thành rất cao. Nếu so sánh giá thành tiêu thụ điện của một động cơ quay bằng năng lượng khí nén và một động cơ điện có cùng công suất, thì giá thành tiêu thụ điện của một động cơ quay bằng năng lượng khí nén cao hơn 10 đến 15 lần so với động cơ điện. Nhưng ngược lại thể tích và trọng lượng nhỏ hơn 30% so với động cơ điện có cùng công suất.

Những dụng cụ vặn vít, máy khoan có công suất khoảng 3,5 Kw, máy mài có công suất khoảng 2,5 Kw cũng như máy mài với công suất nhỏ, nhưng số vòng quay khoảng 100.000 vòng/phút thì khả năng sử dụng truyền động bằng khí nén là phù hợp.

- Truyền động thẳng:

Vận dụng truyền động thẳng bằng áp suất khí nén cho truyền động thẳng trong các dụng cụ, đồ gá kẹp chi tiết, trong các thiết bị đóng gói, trong các loại máy gia công gỗ, thiết bị làm lạnh cũng như trong hệ thống phanh hãm của ô tô.

CHƯƠNG 2: TÌM HIỂU CÁC HỆ THỐNG KHÍ NÉN

Từ những năm giữa thế kỷ 20, máy nén khí ra đời đã góp phần thúc đẩy ngành kỹ thuật tự động hóa có những bước nhảy lớn cho đến ngày nay. Máy nén khí có ứng dụng trong hầu hết các lĩnh vực khác nhau như lĩnh vực điều khiển, lĩnh vực truyền động thẳng, truyền động quay bằng áp suất, lĩnh vực khai thác, chế tạo,... Trên thị trường hiện nay có rất nhiều loại máy nén khí với cách hoạt động khác nhau, phổ biến nhất là máy nén khí kiểu piston, máy nén khí kiểu trục vít, máy nén khí ly tâm và máy nén khí cánh gạt,...

2.1. MÁY NÉN KHÍ PISTON

Máy nén khí Piston được sử dụng phổ biến rộng rãi hiện nay đặc biệt trong các ngành sản xuất thiết bị điện tử, những ngành nghề mà ở đó thường xảy ra những vụ nổ nguy hiểm bắt nguồn từ các thiết bị phun sơn, các chi tiết nhựa, chất dẻo,... hay ngành sửa chữa, bảo dưỡng xe máy, ô tô. Về mặt chức năng máy nén khí Piston cũng giống như máy nén khí trục vít nhưng về mặt cấu tạo thì máy nén khí Piston chinh phục được người dùng vì có cấu tạo đơn giản, dễ sử dụng và dễ bảo hành.

2.1.1. Cấu tạo máy nén khí piston

Máy nén khí piston có cấu tạo gồm các bộ phận sau: van xả nước, bình chứa, đồng hồ áp suất, đầu nén khí, lọc gió, motor máy, hộp công tắc, rơ le điều chỉnh áp suất, van an toàn, van một chiều, xi lanh. Mỗi bộ phận đóng vai trò và nhiệm vụ khác nhau, nhưng chúng đều là những bộ phận không thể thiếu khi lắp ráp máy, giúp máy hoạt động trơn tru, ổn định:

Van xả nước: Đây là bộ phận quan trọng trong hệ thống khí nén, giúp loại bỏ nước ngưng lẫn trong khí nén, đảm bảo chất lượng khí nén cũng như không gây hoen gỉ các linh kiện bên trong.

Xi lanh: Bộ phận này có nhiệm vụ hình thành không gian hút và nén khí, vận hành trong điều kiện nhiệt độ và áp suất biến đổi theo chu kỳ hút và nén.

Đầu nén khí: Bất kỳ loại máy bơm khí nén piston nào cũng không thể thiếu bộ phận này. Đầu nén gồm piston nén khí, ống dẫn khí ra, bộ lọc khí vào,...



Hình 2.1 : Cấu tạo cơ bản của máy nén khí piston

Bình chứa: Dùng để tích trữ khí nén, điều hòa áp suất ở đầu ra, giúp khí nén được cung cấp liên tục tới các thiết bị, dụng cụ sử dụng khí. Tùy theo nhu cầu sử dụng thì người dùng sẽ lựa chọn sản phẩm máy bơm khí nén piston có dung tích bình chứa khí phù hợp. Thông thường máy có công suất càng cao thì dung tích bình

chứa khí càng lớn. Hiện nay trên thị trường, máy nén khí piston 3HP có dung tích 120L, máy nén khí piston công nghiệp 7,5HP có dung tích 210L,...

Lọc gió: Có nhiệm vụ ngăn chặn bụi bẩn từ bên ngoài môi trường đi vào cụm đầu nén của máy nén khí công nghiệp trong quá trình vận hành. Nếu không có lọc gió thì bụi bẩn sẽ xâm nhập vào trong cụm đầu nén làm dầu bôi trơn bị bẩn, lọc dầu máy bị tắc, ảnh hưởng tới việc làm mát, hoạt động của máy.

Đồng hồ đo áp suất: Đây là bộ phận giúp người dùng theo dõi được áp suất trong bình chứa khí, nó được đo lường bằng các đơn vị như: bar, kg/cm², Mpa,...

Rơ le áp suất: Có nhiệm vụ tự động ngắt – mở máy nén khí khi máy đã đạt được áp suất được cài đặt sẵn.

Van an toàn: Để tránh những nguy hiểm có thể xảy ra trong quá trình sử dụng máy bơm khí nén piston thì người dùng phải đảm bảo rằng bộ phận này hoạt động tốt bởi van an toàn có nhiệm vụ ngăn chặn sự gia tăng đột ngột của áp suất khí trong quá trình máy làm việc, giữ áp suất ở mức ổn định, tránh xảy ra các vụ cháy nổ máy bơm khí nén piston.

Van một chiều: Bộ phận này xuất hiện ở các máy bơm khí nén piston, máy nén khí trục vít. Van một chiều có chức năng để dòng khí đi theo một chiều nhất định, không thể quay theo chiều ngược lại. Từ đó, nó giúp giữ sự ổn định của áp suất đầu ra. Nếu không có van một chiều trong máy nén không khí piston thì khí nén sẽ đi qua đường hút và quay lại van hút. Do vậy, người dùng cần đảm bảo van một chiều luôn hoạt động tốt khi máy bơm khí nén piston vận hành.

2.1.2. Nguyên lý hoạt động máy nén khí piston

Dòng máy Piston được chia thành 2 loại:

- Máy nén khí một chiều một cấp và máy nén khí hai chiều một cấp

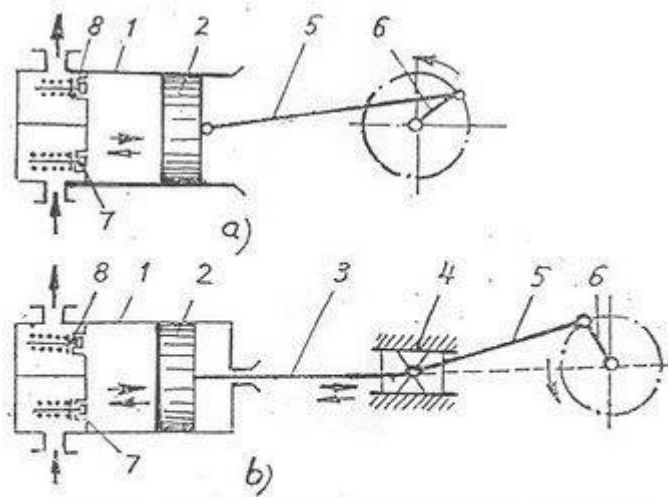
- Mỗi loại máy nén sẽ có nguyên lý hoạt động khác nhau. Nhưng đa số, máy nén khí piston được hoạt động dựa theo nguyên lý thay đổi thể tích, quy trình nén của thiết bị được thực hiện giữ khí vào một không gian khép kín và giảm thể tích của khí, áp suất của khí nhờ đó sẽ được tăng lên. Khi áp suất cao hơn so với áp suất ngưng tụ hơi thì khí sẽ được đưa ra khỏi không gian khép kín này. Và dựa trên nguyên tắc di chuyển của một piston lên xuống trong xi lanh.

Máy nén khí một cấp một chiều: không khí được hút trực tiếp từ bên ngoài qua bộ lọc khí đến piston tiến hành nén khí và đẩy ra bình chứa khí nén. Khí nén chỉ được nén một lần duy nhất, thanh truyền tay quay được nối với piston giúp piston có thể tịnh tiến.

Khi piston đi sang phải V tăng dần, lúc này P giảm thì van nạp sẽ mở ra, không khí bên ngoài sẽ đi vào bên trong xi lanh để thực hiện quá trình nạp khí.

Và ngược lại, khi piston đi sang trái, không khí trong xi lanh được nén, P tăng, van nạp sẽ đóng, cho đến khi giá trị P tăng cao hơn sức căng lò xo; thì van xả tự động mở, khí nén sẽ đi qua van xả theo đường ống đến bình chứa khí (hay còn gọi là bình tích áp). Và kết thúc một chu kỳ làm việc.

Sau đó, các quá trình này tiếp tục được lặp đi lặp lại để cung cấp khí nén thúc đẩy các thiết bị khác hoạt động.

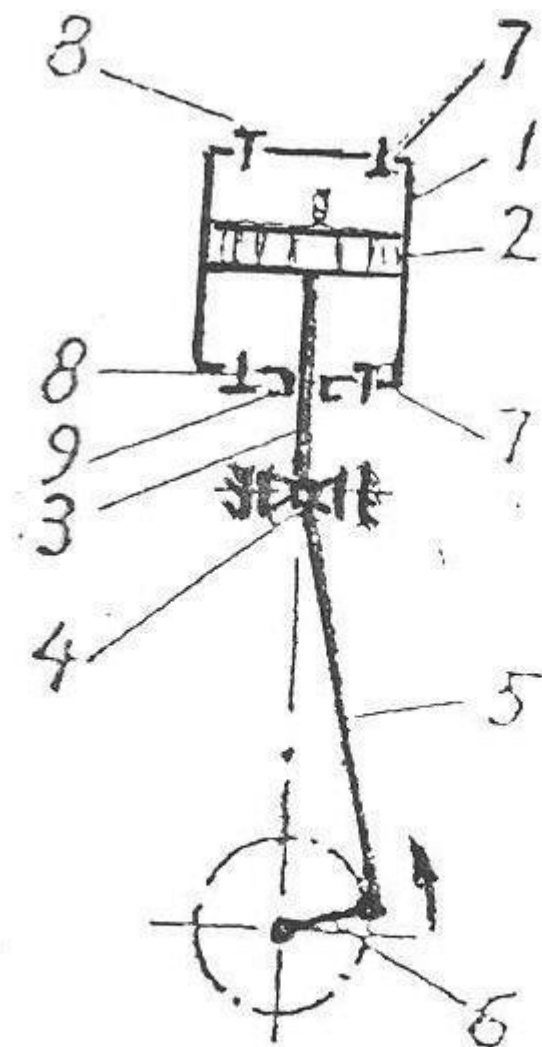


a) Không có con trượt; b) Có con trượt
 1. Xi lanh; 2. Pittông; 3. Con đũa; 4. Con trượt; 5. Thanh truyền;
 6. Tay quay; 7. Van nạp; 8. Van xả

Hình 2.2 : sơ đồ nguyên lý cấu tạo và hoạt động của máy nén khí piston một chiều một cấp

Máy nén khí hai chiều một cấp: không khí đi từ môi trường bên ngoài vào máy nén, đi qua bộ lọc khí đến piston. Cả hai đầu xi lanh của máy nén khí piston.

- Trường hợp piston đi xuống, thể tích phần không gian phía trên piston lớn dần, áp suất P sẽ giảm, van nạp số 7 mở ra, lúc này không khí sẽ được nạp vào phía trên piston. Đồng thời, khi piston đi xuống, thể tích dưới piston giảm, P tăng van xả số 8 mở ra, khí theo đường ống qua bình chứa.
- Còn trong trường hợp piston đi lên, không gian phía dưới piston lớn dần, P giảm van nạp số 7 mở ra, không khí được nạp vào xi lanh; đồng thời V phía trên piston nhỏ dần. Lúc này, P tăng, van xả số 8 mở ra, khí nén phía trên piston được nén đẩy vào bình chứa.



1. Xilanh; 2. Piston; 3. Cỡn đấỷ; 4. Con trượt; 5. Thanh truyền; 6. Tay quay; 7. Van nạp; 8. Van xả; 9. phớt

Hình 2.3 : sơ đồ cấu tạo máy nén khí piston hai chiều một cấp

2.1.3.Ưu điểm, nhược điểm của máy nén khí piston

Ưu Điểm

- Giá thành phù hợp với nhu cầu sử dụng rộng rãi trong cuộc sống hằng ngày

- Kết cấu gọn, trọng lượng nhỏ: các sản phẩm máy nén piston hiện nay đều sở hữu ưu điểm là có kết cấu gọn, trọng lượng nhỏ nên chiếm diện tích lắp đặt không lớn. Đồng thời, nhiều sản phẩm máy nén loại này còn được trang bị bánh xe chắc chắn, tiện lợi khi di chuyển, phù hợp với những công việc cung cấp khí nén cần tính cơ động cao. Ngoài ra, máy cũng được thiết kế khá đơn giản nên việc tháo lắp các cụm chi tiết không quá phức tạp, tiện lợi cho người vận hành.
- Hiệu năng ấn tượng: một ưu điểm của máy nén khí piston đang được nhiều người dùng đánh giá cao chính là thiết bị có thể tạo ra áp suất tới từ 2 – 1000 kg/cm², phù hợp với nhiều ứng dụng thực tế.
- Chính sự phù hợp với các nhu cầu công việc của các đơn vị, tổ chức cá nhân nên dòng máy nén khí piston được bán với doanh số rất cao trên thị trường.

Nhược Điểm

- Độ ồn khá lớn: do có các khối lượng tịnh tiến qua lại nên máy nén khí piston hoạt động không cân bằng, làm việc còn khá ồn và rung động.
- Cần đầu tư bình chứa khí nén: lưu lượng khí nén do máy nén khí piston cung cấp không được liên tục và dồi dào trong thời gian dài nên đơn vị bạn sẽ mất thêm tiền đầu tư bình chứa khí nén đi kèm để đảm bảo nhận đủ không khí đáp ứng tốt yêu cầu công việc.
- Nhiệt độ vận hành cao: trong quá trình hoạt động, máy nén khí piston có nhiệt độ vận hành khá cao nên các doanh nghiệp phải tốn chi phí lắp đặt các bộ làm mát, quạt tản nhiệt cho thiết bị để đảm bảo máy không bị ngắt nghỉ giữa chừng gây ảnh hưởng tới hoạt động sản xuất, kinh doanh.
- Chất lượng khí nén không cao: một nhược điểm của máy bơm khí nén piston khác là dầu bôi trơn dễ bị lẫn vào đường ống dẫn khí nén nên không khí đầu ra của máy sẽ có hơi dầu, làm giảm chất lượng khí nén, không đáp ứng được những công việc có yêu cầu cao về độ sạch của không khí.

2.1.4. Cách sử dụng máy nén khí piston hiệu quả

- Kiểm tra vị trí đặt máy nén khí piston, nơi đặt thoáng mát, ít ô nhiễm về độ bụi và độ ẩm, nền nhà cứng cáp, bằng phẳng
- Kiểm tra vị trí của các bộ phận chính xem có bị lệch, lỏng lẻo trong quá trình vận chuyển không
- Kiểm tra dầu máy, dầu bôi trơn trong đầu nén, đảm bảo số lượng dầu đủ đúng như quy định: Nằm giữa 2 vạch tròn của mắt dầu. (Thay dầu 2 tháng 1 lần)
- Nối nguồn điện vào máy sử dụng điện 3 pha có ác tô mát đi kèm, dây dẫn điện phù hợp với công suất của máy, không to và không quá nhỏ sẽ ảnh hưởng đến quá trình suy hao điện dẫn hoặc cháy nổ. Đầu 3 pha lửa (pha nóng) vào 3 đầu ra của khởi động từ của máy nén, dây mát của nguồn điện được đấu vào đầu dây chờ còn lại của máy.
- Bật công tắc nguồn để kiểm tra sự hoạt động của máy nén khí, nhìn chiều quay của máy có đúng như bản hướng dẫn trên động cơ, trường hợp động cơ máy quay ngược chiều, tắt điện, đấu đổi ngược 2 dây pha trong 3 dây pha đỏ cho nhau.
- Các điều chỉnh rơ le áp: Thường đối với máy nén khí piston sẽ điều chỉnh bằng rơ le đối với máy không tự động và dùng bảng điện tử với máy hệ tự động.
- Đối với các dòng máy thông thường thì muốn tăng áp các bạn mở nắp rơ le, vặn ốc cùng chiều kim đồng hồ, và ngược lại để giảm áp. Khi tiến hành tăng hoặc giảm áp, nên làm từ từ để quan sát thông số trên đồng hồ biến áp để thấy được sự thay đổi trên đó. Áp suất thông thường chỉ nên đặt dưới 10kg/cm², nếu có nhu cầu đặt áp cao hơn, nên gọi điện tới nhân viên kỹ thuật để có tư vấn thêm.

- Mở van xả nước ở đáy bình định kỳ 2 tới 3 ngày 1 lần để tránh nước ngưng lâu ngày làm ô xy hóa bình chứa.

2.1.5. Ứng dụng của máy nén khí dạng piston

Máy nén khí piston được sử dụng rất phổ biến và góp mặt trong nhiều hoạt động sản xuất, thương mại của con người. Để giúp các bạn dễ hình dung hơn chúng ta hãy cùng nhau đi tìm hiểu về ứng dụng của máy nén khí piston trong từng lĩnh vực dưới đây:

- Trong các tiệm chăm sóc xe: Máy nén khí là thiết bị rất quan trọng trong tất cả các cửa hàng sửa chữa, bảo dưỡng xe từ quy mô nhỏ đến lớn, nó được dùng để bơm hơi, xì khô xe sau khi rửa, phun sơn xe, nâng đỡ xe ô tô, thổi bụi bẩn,....
- Trong công nghiệp: Người ta sử dụng máy nén khí piston để bảo quản thực phẩm, thông thoáng không khí, đóng gói bao bì, hút chân không, hỗ trợ các dây chuyền sản xuất tự động,...
- Trong xây dựng: Thiết bị này dùng để khoan cắt bê tông, cung cấp khí nén hỗ trợ các loại máy móc khác hoạt động như máy khoan định ốc, phun sơn tường nhà,...
- Trong y tế: Máy nén khí piston không dầu cho lượng khí nén sạch được ứng dụng để bào chế thuốc, nạp khí thở ôxi cho bệnh nhân, hỗ trợ các thiết bị nha khoa,...



Hình 2.4 : Ứng dụng của máy nén khí dạng piston

2.2. MÁY NÉN KHÍ LY TÂM

Khác với các máy nén khí truyền thống như trục vít hay piston, máy nén khí ly tâm là loại máy nén khí có cấu tạo cơ học theo nguyên lý khác. Chúng được dùng rộng rãi trong các quá trình sản xuất công nghiệp bởi tính dễ lắp ráp, dễ sửa chữa và quá

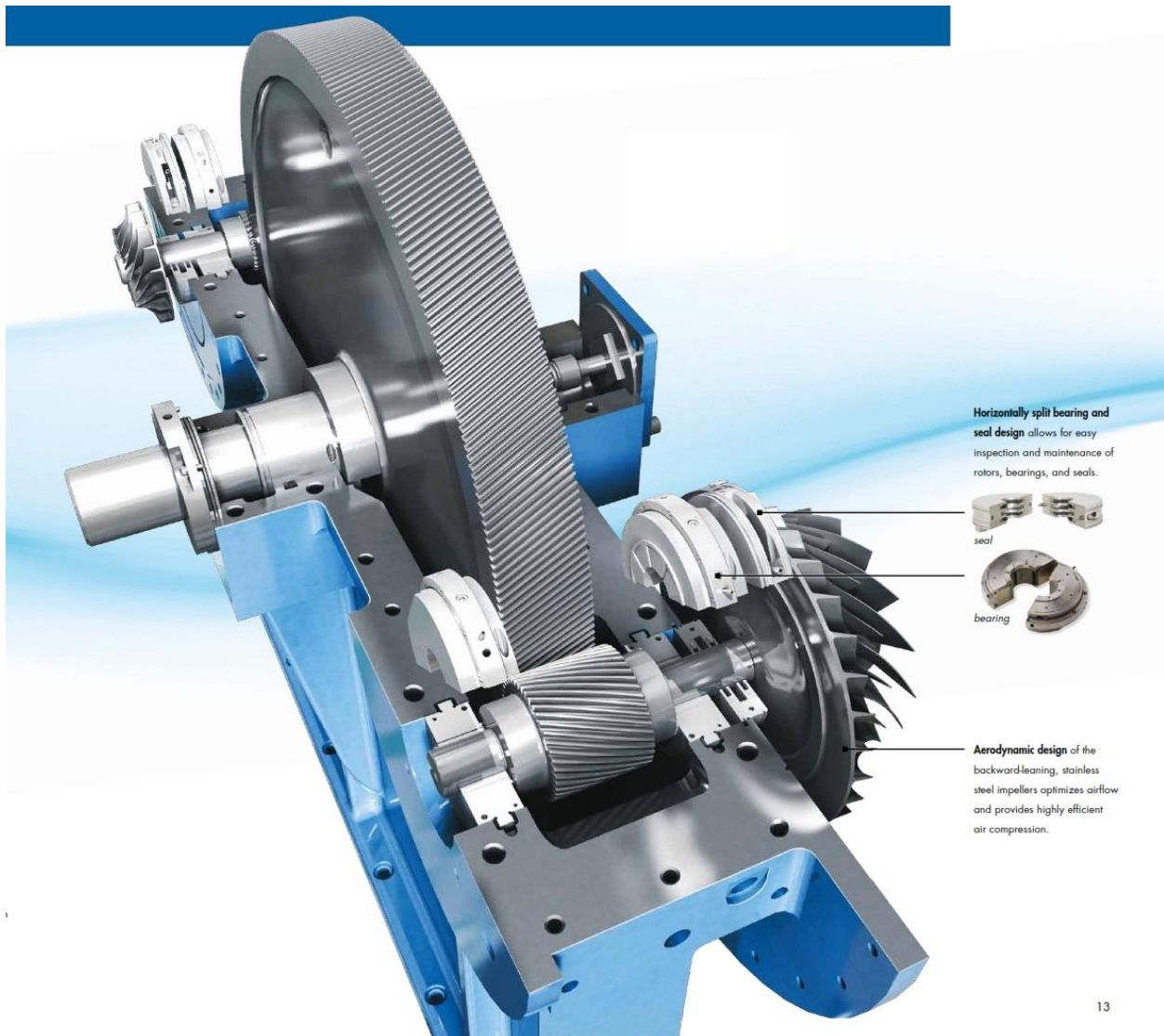
trình bảo dưỡng máy nén khí cũng thuận tiện, ít ảnh hưởng nhiều đến quá trình hoạt động tổng thể.

Mặt khác, trong các quá trình sản xuất công nghiệp thì nhu cầu khí nén với công suất cao, áp suất khí lớn luôn là đòi hỏi thường xuyên. Nhất là đối với các đơn vị sản xuất quy mô lớn. Để đáp ứng được nhu cầu đó thì máy nén khí ly tâm đã ra đời như là một giải pháp kịp thời. Bên cạnh các ưu thế về cấu tạo thì máy nén khí ly tâm đáp ứng được việc cho ra một lượng khí nén lớn, tiêu hao năng lượng thấp. Chính vì thế cho đến nay nó vẫn giữ vai trò quan trọng trong nhiều ngành công nghiệp, nhất là đối với luyện kim.



Hình 2.5: Máy nén khí ly tâm Fusheng

2.2.1. Cấu tạo chung của máy nén khí lý tâm

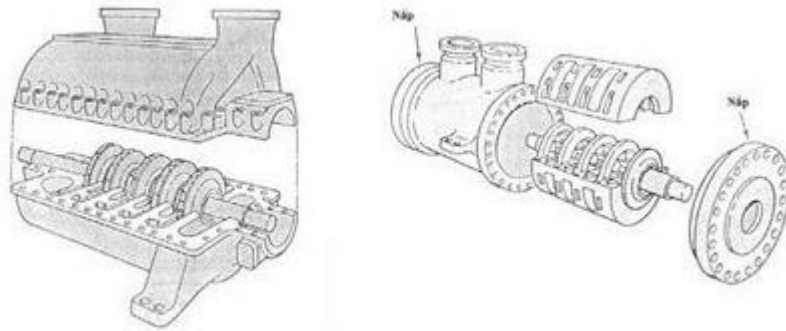


Hình 2.6: Mô hình cấu tạo của máy nén khí lý tâm

Vỏ máy

Vỏ máy là chi tiết có cấu tạo phức tạp nhất, nó có khối lượng lớn và là giá đỡ cho các chi tiết khác. Trong vỏ máy có các ổ trục để đỡ các trục máy, có các áo nước để

dẫn nước làm mát, có các khoang để dẫn khí. Vỏ máy được chế tạo thành 2 nửa để thuận tiện cho việc tháo lắp, tuy nhiên cũng có loại vỏ máy được chế tạo liền khối. Vỏ máy thường được chế tạo bằng gang xám hay bằng gang hợp kim.



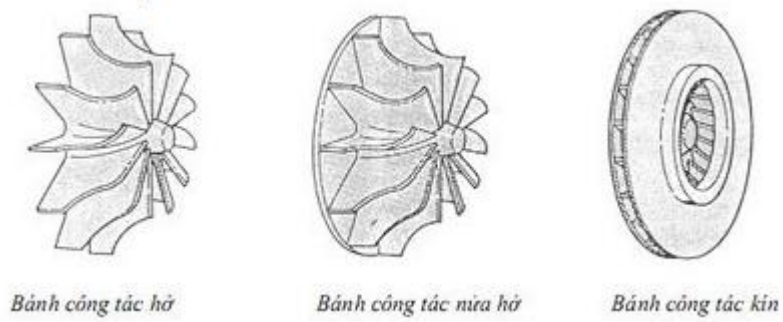
Hình 2.7: *Vỏ máy*

Trục máy nén ly tâm

Trục để lắp các bánh công tác lên đó nhận truyền động từ động cơ dẫn động, quay với vận tốc cao để thực hiện quá trình nén khí. Trục máy được lắp vào các các ổ đỡ trên vỏ máy. Trục máy thường được chế tạo bằng thép hợp kim.

Bánh công tác

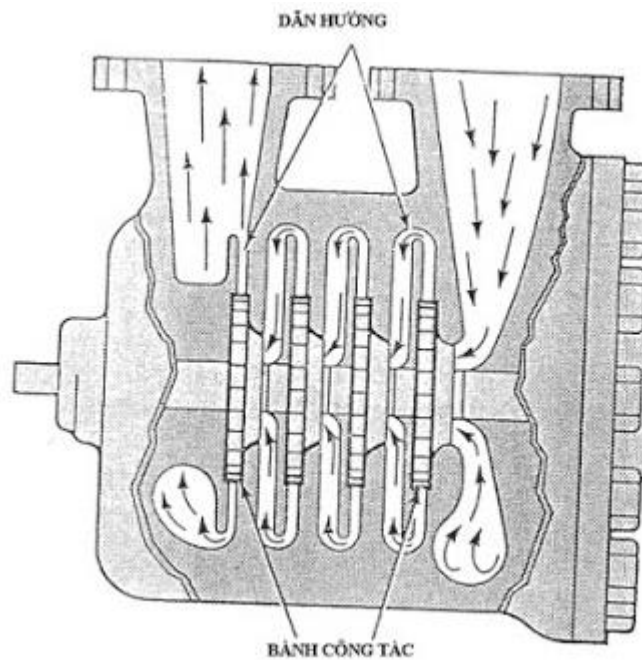
Bánh công tác được lắp trên trục máy quay theo trục máy để làm biến đổi động năng chất khí, thực hiện quá trình nén khí, trên bánh công tác có các bánh cong. Có 3 loại bánh công tác, bánh công tác hở, bánh công tác nửa hở, bánh công tác kín.



Hình 2.8: Bánh công tác

Cánh định hướng (hay vách ngăn hay cánh tĩnh- diffuser)

Là một tấm kim loại đặt sát với bánh công tác, đóng vai trò dẫn hướng dòng khí đi từ cửa xả của cấp nén này tới cửa nạp của cấp nén kế tiếp, cánh định hướng được chế tạo bằng gang hoặc thép hợp kim. Cánh định hướng được gắn với vỏ và không quay theo trục máy.

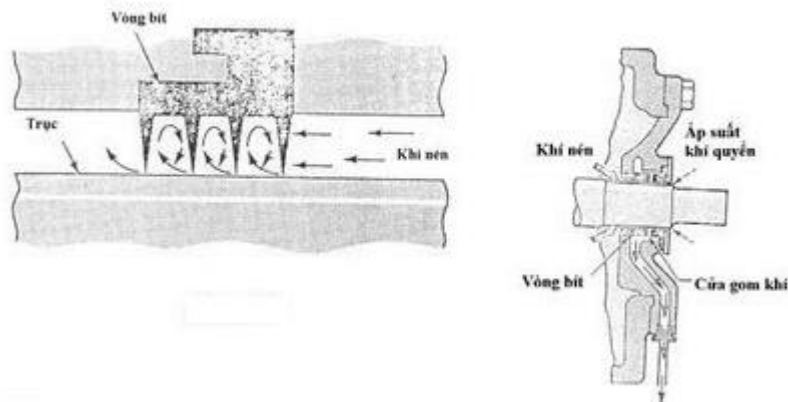


Hình 2.9: Cánh định hướng

Bộ phận làm kín (vòng bít) :

a. Vòng đệm kín khuất khúc (hay làm kín kiểu răng lược – labyrinth seal)

Vì cánh định hướng không quay theo trục máy, do vậy giữa chúng phải có một khe hở. Để tránh hiện tượng lọt khí nén ngược lại cửa nạp qua khe hở này người ta dùng vòng đệm kín khuất khúc. Vòng có dạng răng cưa, các răng này không chạm vào trục, để tránh làm hư hỏng trục khi chạm phải, vòng được làm bằng kim loại mềm, giữa các răng hình thành không gian, khí nén lọt vào không gian này chúng sẽ đổi hướng và chậm lại nhờ đó mà hạn chế được sự rò rỉ khí nén sang cửa nạp. Loại này không ngăn được hoàn toàn sự lọt khí do vậy chỉ dùng ở những nơi có áp suất thấp. Cũng có máy nén khí dùng loại vòng đệm này để làm kín giữa trục máy và vỏ máy để hạn chế sự lọt khí ra bên ngoài. Nếu máy nén khí độc hại thì cần có rãnh để gom khí rò rỉ ra để dẫn tới một nơi an toàn.

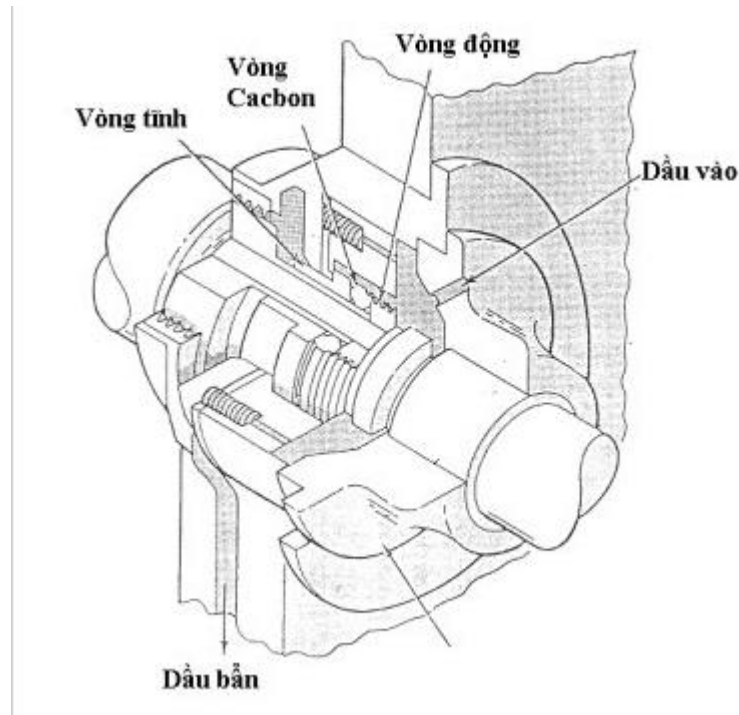


Hình 2.10: Vòng đệm kín khuất khúc

b. Vòng bít kín kiểu tiếp xúc cơ học (hay bộ phận làm kín cơ khí – Mechanical Seal)

Các bộ phận chính của vòng bít này là các vòng tĩnh và vòng động. Vòng động được bắt chặt với trục máy và quay theo trục, các mặt tiếp xúc giữa vòng tĩnh và

vòng động ngăn không cho khí nén rò rỉ ra ngoài. Có loại phải sử dụng dầu bôi trơn bề mặt tiếp xúc để giảm ma sát. Vòng đệm này lắp ở đầu trục máy nén với vỏ để ngăn không cho khí nén lọt ra ngoài. Loại này thường được sử dụng với máy nén khí có áp suất tới 7 at.



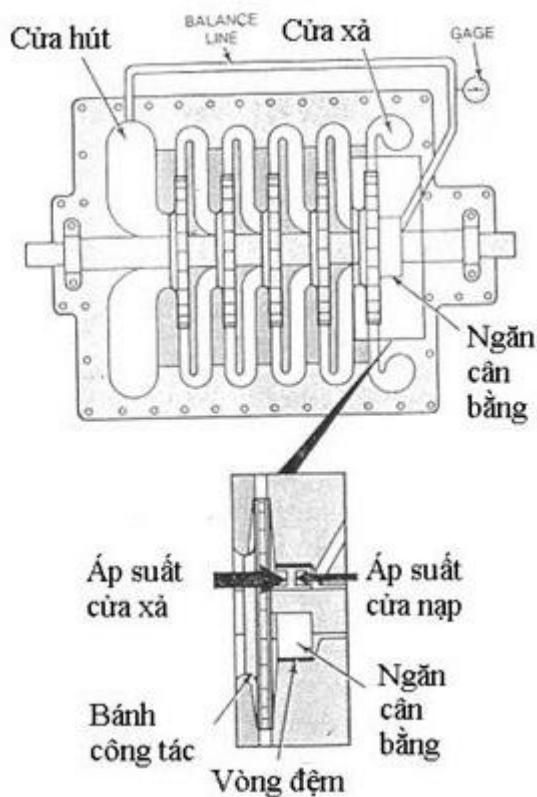
Hình 2.11: Vòng bịt kín kiểu tiếp xúc cơ học

c. Đệm màng lỏng (oil seal)

Để làm kín những máy nén khí có áp suất cao, người ta dùng đệm màng lỏng. Các bộ phận chính gồm ống lót trong và ống lót ngoài không quay theo trục và có một khe hở với trục. Khi trục quay, dầu sẽ đi vào khe hở để làm kín không cho khí nén lọt ra ngoài. Loại đệm này ngăn sự lọt khí tốt nhất, tuy nhiên phải có một hệ thống dầu cao áp liên tục, dầu phải cực sạch. Dầu sau khi nhiễm bẩn phải được thu hồi để làm sạch và làm nguội. Nếu áp suất dầu trong hệ thống này giảm đi, chứng tỏ đệm làm kín đã giảm hiệu quả làm kín (do mài mòn).

Ngăn cân bằng

Trong máy nén khí ly tâm nhiều cấp, lực do áp suất tác dụng lên 2 chiều của trục không cân bằng nhau, phía áp suất cao có lực tác dụng lớn hơn. Do vậy trục có xu hướng dịch chuyển về phía cửa nạp. Sự dịch chuyển này sẽ gây va đập, gây mài mòn các chi tiết liên quan. Ngăn cân bằng có tác dụng giảm bớt sự mất cân bằng này. Ngăn cân bằng này là một bộ phận được gắn với trục gồm 2 phần, phần phía cửa nạp thì chịu áp suất khí xả, phần phía cửa xả thì chịu áp suất khí nạp. Theo cách phân tích lực như vậy, kết quả là lực tác dụng lên trục cân bằng hơn.



Hình 2.12: Ngăn cân bằng

2.2.2. Nguyên lý hoạt động của máy nén khí ly tâm

Khi cánh quạt quay với tốc độ cao thì không khí được hút vào giữa cánh quạt với vận tốc lớn và áp suất cao. Sau đó, không khí đi vào vòng khuếch tán tĩnh, tại đây chúng giãn nở. Do đó, vận tốc của cánh quạt sẽ giảm nhưng áp suất tăng một cách đáng kể.

Tiếp theo, không khí được dẫn trong buồng chứa và được gia tốc bởi một bộ phận quay có tốc độ cao. Áp suất khí nén được tạo ra nhờ sự chênh lệch vận tốc, từ đó tạo ra lưu lượng và công suất lớn.

Từ bộ khuếch tán tổ hợp không khí giãn nở có áp suất tăng đến cấp kế tiếp hoặc trực rồi đến ngõ ra. Khác với các loại máy nén khí hướng trục, máy nén khí ly tâm chia cấp rất đơn giản.

Cuối cùng, sự biến đổi áp suất khi qua guồng động sẽ làm thay đổi khối lượng riêng của khí. Khi guồng động quay, khí sẽ từ tâm lan sang xung quanh dưới tác dụng của lực ly tâm, từ đó làm tăng khối lượng riêng của khí và tạo ra áp lực tĩnh. Bên cạnh đó, vận tốc của khí cũng tăng lên và làm tăng áp lực động của khí.

2.2.4. Ưu điểm, nhược điểm của máy nén khí ly tâm

Ưu điểm:

Máy nén khí ly tâm là thiết bị sở hữu rất nhiều ưu điểm vượt trội được người dùng đánh giá cao hiện nay. Tiêu biểu là những tính năng sau:

- Hiệu suất vượt trội: đây là một trong những đặc điểm nổi bật của dòng máy bơm khí nén này, nhờ đó mà thiết bị có thể đáp ứng được các công việc có nhu cầu về khí nén lớn, giúp mang lại hiệu quả công việc vượt trội.

- Công suất lớn: so với nhiều dòng máy nén khí hiện nay, thì đây thực sự là dòng máy nén khí sở hữu công suất và lưu lượng vô cùng lớn. Thông thường, máy nén khí ly tâm có công suất và lưu lượng khí nén lớn, từ 50 m³/phút trở lên, nhiều model công suất còn có thể lên tới hàng nghìn Kw (2000kw).
- Vận hành ổn định: Linh kiện của máy được cấu thành từ những chất liệu cao cấp, bền bỉ. Các công đoạn được lắp ráp một cách chắc chắn, tỉ mỉ, nhờ đó mà thiết bị ít xảy ra các sự cố hay hỏng hóc. Thông thường, sau thời gian khoảng 2 – 4 năm người dùng mới phải thay linh kiện một lần, chi phí thay linh kiện cũng không quá đắt.

Nhược điểm:

Mặc dù sở hữu nhiều ưu điểm, nhưng máy nén khí ly tâm cũng tồn tại một số nhược điểm như:

- Thiết bị có kích thước lớn, do đó yêu cầu về không gian lắp đặt cần rộng.
- Máy nén khí ly tâm được lắp đặt cố định, nên đối với những công việc mang tính chất cần di chuyển hay làm việc lưu động thì sẽ không thể sử dụng thiết bị này được.
- Chi phí đầu tư ban đầu cho một thiết bị máy nén khí ly tâm đắt hơn so với một số dòng máy nén khí khác.
- Việc sửa chữa máy khá phức tạp, do cấu tạo máy phức tạp.

2.2.5. Cách sử dụng máy nén khí ly tâm hiệu quả

Máy nén khí ly tâm có thể sinh ra nguồn khí nén với suất tiêu hao điện năng rất thấp khi nó hoạt động ở dải công suất của máy. Trong quá trình sử dụng máy không nên để máy hoạt động dưới tải công suất do máy sẽ thải lượng khí nén dư ra môi trường dẫn đến việc giảm hiệu quả hoạt động của máy.

Để giúp người tiêu dùng khắc phục được tình trạng hoạt động dưới tải của máy, các máy nén ly tâm bắt đầu có giá trị công suất nhỏ hơn trước, nhỏ hơn 200HP nhỏ hơn so với các máy nén khí trục vít.

Trong công việc, nhiều doanh nghiệp đã kết hợp giữa các máy nén động học và máy nén ly tâm. Với việc kết hợp như vậy sẽ tạo ra thêm các cơ hội để duy trì việc điều khiển và tăng độ tin cậy

khi lắp đặt:

Có thể thấy, vị trí lắp đặt máy rất sức quan trọng, bởi vì nó có thể ảnh hưởng đến quá trình làm việc của máy sau này. Vì vậy, vị trí lắp máy cần đảm bảo một số yêu cầu sau:

- Tránh đặt ở những nơi chịu ảnh hưởng trực tiếp từ nhiệt độ bên ngoài.
- Đặt máy ở nơi có ít bụi bẩn, xung quanh máy không có các vật dễ cháy nổ.
- Đặt máy ở nơi tiện đường để đi ống dẫn khí đến khu vực cần sử dụng.

trong quá trình sử dụng:

- Nếu đặt máy ngoài trời thì cần che chắn cẩn thận.
- Tránh để máy tiếp xúc nhiều với nước, độ ẩm và không khí, nếu không sẽ làm cho bình chứa bị rỉ sét, dẫn đến vỏ bình bị mỏng và dễ gây nổ.
- Tuyệt đối không đem các vật dụng có nhiệt độ cao đến gần máy nén khí trong bình có áp suất.
- Bạn không được tự ý thay đổi cấu trúc hoặc chèn thêm dụng cụ vào bên trong máy.
- Tránh để máy vận hành quá công suất cho phép.

- Cần sử dụng hợp lý nguồn khí nén, đồng thời thường xuyên kiểm tra, vận hành và bảo dưỡng máy.

Để có hiệu quả tốt nhất trong quá trình sử dụng máy nén khí ly tâm và tránh cho máy không hoạt động ở chế độ bão hòa áp suất thì ta nên sử dụng một van xả ở đầu đẩy của máy. Van xả ở hệ thống khí sẽ phát huy tác dụng trong các trường hợp xảy ra hư hỏng ở bộ điều khiển của máy, van sẽ mở để có thể thải lượng khí nén thừa ra bên ngoài môi trường. Phương pháp này sẽ giúp duy trì được lưu lượng khí nén lớn hơn giá trị an toàn ở mức thấp do đó máy sẽ được bảo vệ khỏi các tình trạng hỏng hóc.

2.2.6. Ứng dụng của máy nén khí ly tâm

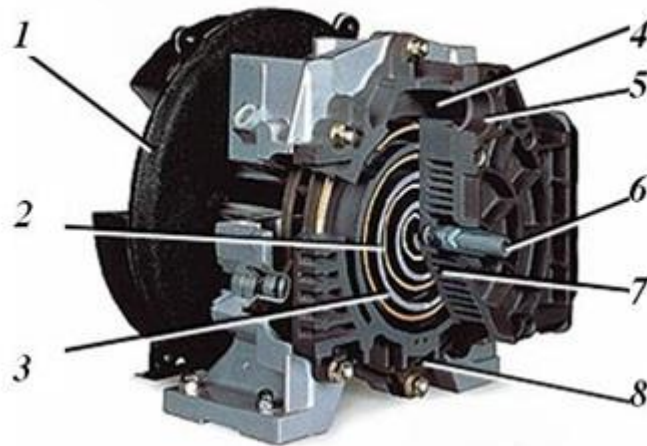
Được thiết kế hoạt động theo nguyên lý động học, do đó, máy nén khí ly tâm có công suất và lưu lượng khí nén rất lớn. Cho nên máy nén không khí ly tâm thích hợp sử dụng trong những ngành công nghiệp nặng như khai thác dầu khí, khoáng sản, chế biến thực phẩm có tải công suất lớn.

Ngoài ra máy nén khí ly tâm còn được sử dụng trong nhiều hệ thống làm tuyết nhân tạo.

2.3. MÁY NÉN KHÍ CÁNH GẠT

Máy nén khí cánh gạt là dòng máy nén khí công suất lớn được sử dụng chủ yếu cho các lĩnh vực công nghiệp, ít được sử dụng cho nhu cầu tư nhân hay các nhu cầu nhỏ lẻ. Dòng máy nén khí này có nhiều đặc điểm khác biệt, có nhiều ứng dụng khác biệt và sử dụng cực kỳ hiệu quả.

2.3.1 Cấu tạo của máy nén khí cánh gạt



Hình 2.13: Cấu tạo máy nén khí cánh gạt một cấp

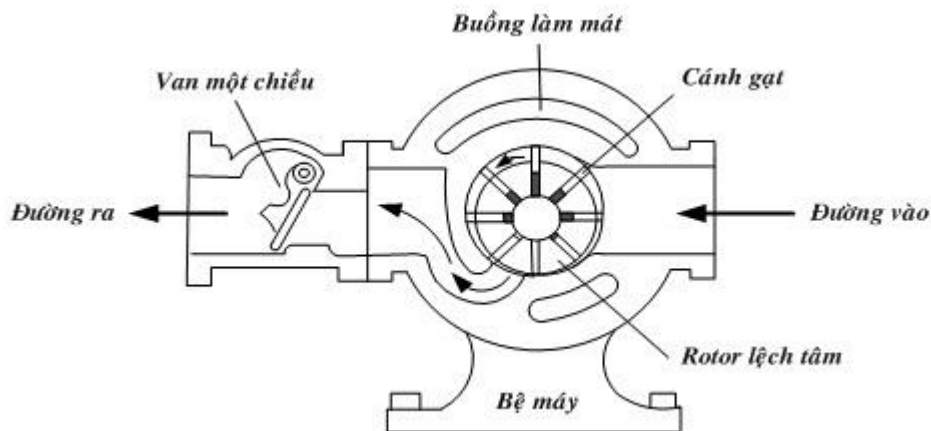
Nếu như máy nén khí trục vít được cấu tạo phức tạp với nhiều bộ phận, chi tiết cấu thành thì mỗi máy nén khí cánh gạt một cấp lại có cấu tạo khá đơn giản hơn, bao gồm: (1)Động cơ, (2)cánh gạt, (3)rãnh, (4)đường khí vào, (5)thân máy, (6)trục, (7) hệ thống làm mát và (8) đường khí ra.

Trong đó, động cơ đốt trong đóng vai trò quan trọng, làm nhiệm vụ chuyển hóa năng lượng cơ học sang năng lượng khí nén và nhiệt năng. Và khí nén lại được cung cấp đến các thiết bị, dụng cụ khác vận hành. Cánh gạt có tác dụng tạo áp suất đẩy các khí nén ra ngoài. Trên thân máy có đường khí vào và đường khí ra giúp chuyển hóa khí nén thông qua các bộ phận cấu tạo khác. Ở giữa tâm cánh gạt là trục được bố trí và lắp cố định. Giữa cánh gạt có các rãnh có chức năng tạo độ thoáng của cánh gạt. Ngoài ra, hệ thống làm mát không khí vô cùng quan trọng, nó làm giảm áp suất của khí trong máy tránh tình trạng khí nóng gây thiệt hại cho máy móc.

2.3.2. Nguyên lý hoạt động của máy nén khí cánh gạt

Máy bơm khí nén kiểu cánh gạt sử dụng rotor lệch tâm với các cánh gạt có thể trượt theo các hướng tâm để nén khí. Khi không khí được hút vào buồng hút, nhờ

rotor và stator lệch tâm nhau một khoảng nhất định nên khi rôto quay chiều sang phải, không khí sẽ vào buồng nén, thể tích buồng này được nở rộng ra và hình thành thể tích buồng là lớn nhất. Khi các cánh gạt quay tiến đến cửa ra, khí sẽ được nén lại vì thể tích buồng chứa ngày càng nhỏ. Và khi thể tích giảm thì áp suất tăng cho đến khi áp suất đạt được lớn nhất.



Hình 2.14: Nguyên lý hoạt động máy nén khí cánh gạt

2.3.4. Ưu điểm, nhược điểm của máy nén khí cánh gạt

Ưu điểm:

- Do máy hoạt động theo nguyên lý thủy lực nên ít tạo ra ma sát, ăn mòn giữa các bộ phận, nhờ đó máy nén khí cánh gạt ít khi xảy ra sự cố hỏng hóc và sửa chữa. Đồng thời giúp máy có độ bền cao và kéo dài được tuổi thọ sử dụng dài lâu.
- Cũng nhờ ít khi có sự ma sát và công suất làm việc lớn nên máy nén khí cánh gạt chạy êm, ít tạo tiếng ồn lớn và khả năng tiêu thụ điện năng của máy cũng ít hơn so với những dòng máy nén khí piston hay máy nén khí trục vít. Vì vậy, sản phẩm là sự lựa chọn tối ưu cho người dùng giúp tiết kiệm chi phí thanh toán tiền điện hàng tháng.

- Ngoài ra, do máy được cấu tạo khá đơn giản nên khi sửa chữa và thay thế phụ kiện máy nén khí dễ dàng hơn và có giá thành bảo trì thấp hơn.

Nhược điểm:

- Bên cạnh những ưu điểm vượt trội của máy nén khí kiểu cánh gạt thì dòng sản phẩm này cũng tồn tại một số nhược điểm như:
- Hiệu suất máy không cao.
- Giá thành chế tạo cao do quá trình chế tạo khó.
- Tồn tại lực ly tâm và lực dọc trục nên lực tác dụng trên các ổ lăn phức tạp.
- Không sử dụng được trong môi trường nhiều bụi bẩn, không khí trước khi vào buồng hút của máy cần được lọc sạch.
- Yêu cầu độ kín khít ở các bộ phận lọc khí.

2.3.5. cách sử dụng máy nén khí cánh gạt hiệu quả :

Khi lắp đặt :

Vị trí lắp đặt máy hết sức quan trọng, nó có thể ảnh hưởng đến quá trình làm việc của máy sau này. Do đó vị trí lắp máy cần phải đảm bảo một số yêu cầu sau:

- Không nên để máy ở những nơi chịu nhiệt độ từ bên ngoài một cách trực tiếp, bởi nó sẽ làm máy nóng lên và kém dần đi.
- Để máy ở những nơi ít bụi bẩn, tốt nhất là có phòng chứa riêng, không để cùng các vật dễ cháy, dễ gây nổ.
- Đặt máy ở nơi tiện đường để đi ống dẫn khí tới những khu vực cần sử dụng.

Trong quá trình sử dụng :

- Nếu để máy nén khí cánh gạt bên ngoài trời thì phải có che chắn cẩn thận. Bởi khi máy tiếp xúc với độ ẩm và không khí nhiều sẽ khiến bình chứa bị rỉ sét, gây hao mòn vỏ bình
- Không đặt các vật dụng có nhiệt độ cao đến gần máy khi trong bình có áp suất
- Không tự ý thay đổi cấu trúc hay chèn thêm dụng cụ vào bên trong máy
- Không cho máy vận hành quá công suất cho phép của nhà sản xuất
- Sử dụng hợp lý nguồn khí, kiểm tra và bảo dưỡng máy định kì

2.3.6. Ứng dụng của máy nén khí cánh gạt

Máy nén khí cánh gạt thường được sử dụng trong ngành công nghiệp sản xuất ô tô, nuôi trồng thủy sản.

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MÁY NÉN KHÍ TRỰC VÍT, NHỮNG LƯU Ý VÀ GIẢI PHÁP ĐỂ SỬ DỤNG HỆ THỐNG MÁY NÉN KHÍ HIỆU QUẢ VÀ AN TOÀN

3.1. MÁY NÉN KHÍ TRỰC VÍT

Máy nén khí trực vít xuất hiện từ những năm 1950 đã có vị trí đứng riêng và chiếm lĩnh thị trường này. Bởi vì đây là loại máy có hiệu suất làm việc cao, áp suất khí lớn và hoạt động ổn định, nó được sử dụng tại các doanh nghiệp lớn trong hệ thống vận chuyển thu gom khí ở các mỏ hoặc cung cấp nguồn khí nén cho điều khiển tự động,...Máy nén khí trực vít thường được ứng dụng trong những ngành, lĩnh vực hoạt động đòi hỏi khí áp suất cao, lưu lượng khí liên tục như các ngành công nghiệp nặng,...

3.1.1. Phân loại máy nén khí trực vít

Có hai loại máy nén khí trực vít: máy nén khí trực vít không dầu và máy nén khí trực vít có dầu.

Máy nén khí trực vít không dầu (oil free): đúng với tên gọi của nó, hoàn toàn không có dầu trong quá trình nén khí, đồng nghĩa với việc 100% khí đầu ra sẽ sạch dầu và tinh khiết. Giá thành của máy nén khí trực vít không dầu cao hơn máy nén khí trực vít có dầu do khác biệt về cấu tạo tinh xảo hơn, tuy vậy tuổi thọ lại không cao bằng máy nén khí trực vít có dầu.



Hình 3.1: máy nén khí trực vít không dầu

Máy nén khí trực vít có dầu: dùng dầu để làm kín các khe hở trực vít, bôi trơn, làm mát, nhờ vậy giúp máy nén khí có dầu hoạt động ổn định, trơn tru và duy trì nhiệt độ ổn định. Tuy nhiên, do sử dụng dầu trong quá trình hoạt động nên khí đầu ra của máy nén khí trực vít có dầu sẽ có lẫn một lượng dầu nhất định. Mặc dù vậy, máy nén khí trực vít có dầu vẫn được yêu thích nhờ giá thành rẻ và tuổi thọ bền lâu hơn so với máy nén khí trực vít không dầu.



Hình 3.2: máy nén khí trục vít có dầu

3.1.2. cấu tạo máy nén khí trục vít

Van hút máy nén khí: trong cấu tạo máy nén khí van hút máy nén khí là một chiếc van lớn có chức năng điều chỉnh lưu lượng khí đầu ra của máy nén. Điều này được thực hiện bằng cách mở và đóng lượng khí được hút vào máy nén.

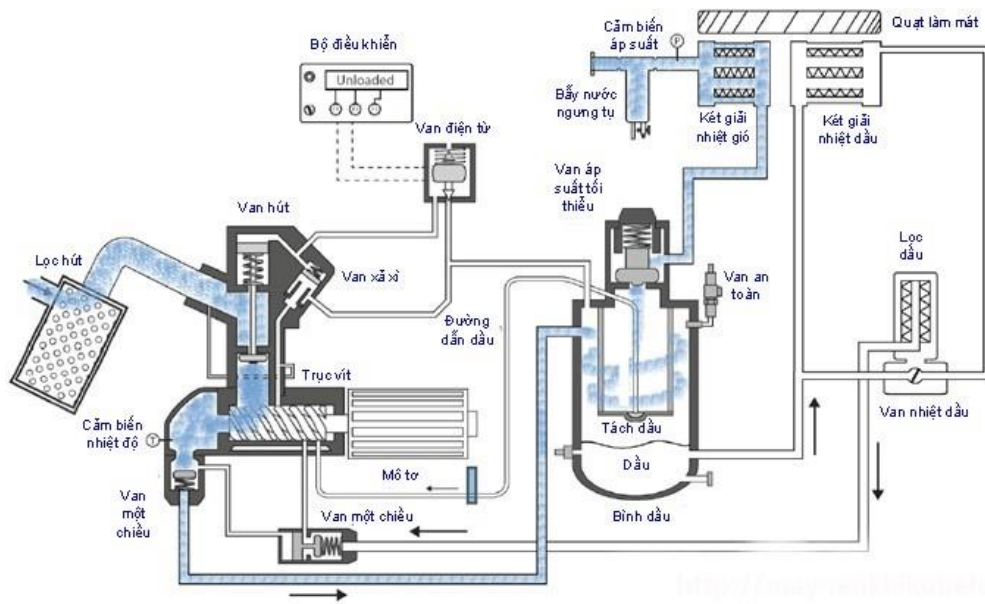
Cụm đầu nén: trong cấu tạo máy nén khí trục vít thì cụm đầu nén được coi là trái tim của máy nén khí vì cụm đầu nén của máy nén khí là nơi thực hiện các hoạt động nén khí.

Van một chiều: van một chiều máy nén khí trục vít có chức năng ngăn chặn lưu lượng khí và dầu bị trào ngược ra ngoài và chạy đến cụm đầu nén khí làm ảnh hưởng tới quá trình hoạt động của máy nén khí.

Van chặn dầu: đúng với tên gọi của nó van chặn dầu là bộ phận thực hiện công việc ngăn chặn sự tràn dầu sang mô tơ của máy nén khí khi đang hoạt động.

Bình chứa dầu: bình chứa dầu có chức năng chứa dầu trong máy nén khí và bơm vào các bộ phận cần thiết khi máy nén khí hoạt động.

Lọc tách dầu: bộ phận lọc tách dầu không phải là bộ phận có mặt trong tất cả các loại máy nén khí trục vít mà đối với máy nén khí trục vít không dầu sẽ không có bộ phận này. Lọc tách dầu máy nén khí có chức năng lọc dầu ra khỏi khí nén thoát ra ngoài vì khi hoạt động cần một lượng dầu được bơm vào đầu nén sau đó bộ lọc tách dầu này sẽ lọc dầu ra khỏi đầu nén khí thoát ra ngoài.



Hình 3.3: cấu tạo của máy nén khí trục vít

Đường hồi dầu: chức năng của bộ phận hồi dầu của máy nén khí trong cấu tạo máy nén khí có chức năng thực hiện hút lại dầu còn đọng lại dưới đáy của bộ lọc tách dầu.

Van áp suất tối thiểu: chức năng chính của bộ phận van áp suất tối thiểu là duy trì áp suất tối thiểu trong bình dầu, ngăn không khí ra khỏi máy nén ở tốc độ cao và áp

suất thấp khi máy nén khí chuyển từ chế không tải sang có tải. Còn một chức năng nữa của van tối thiểu là giữ cho khí từ hệ thống khí nén quay ngược lại máy nén khí khi máy nén khí đã dừng hoạt động.

Van hằng nhiệt: hay còn được gọi là van nhiệt dầu có chức năng điều tiết lượng dầu bơm vào két làm mát máy nén khí.

Lọc dầu: lọc dầu có chức năng lọc sạch bụi bẩn và tạp chất có trong dầu máy nén khí.

Két giải nhiệt khí, giải nhiệt dầu: két giải nhiệt khí trong cấu tạo máy nén khí có chức năng làm mát không khí nén trước khi khí thoát ra ngoài máy nén khí. Còn đối với bộ giải nhiệt dầu thì có chức năng làm mát dầu trước khi bơm dầu sử dụng.

Van xả nước ngưng tụ: van xả nước ngưng tụ trong cấu tạo máy nén khí có chức năng tháo hết nước đã ngưng tụ từ hơi nước thoát ra ngoài máy nén khí.

Mô tơ điện và coupling: đa phần các loại máy nén khí trục vít đều sử dụng mô tơ điện 3 pha chức năng của bộ phận này là thực hiện cung cấp điện vào máy nén khí thực hiện chuyển đổi điện năng thành động năng để nén khí vào bình khí.

Van điện từ: van điện từ thực hiện mở tải và đóng tải máy nén khí.

Van xả xì: van xả xì có chức năng khi bạn muốn xả bớt khí trong máy nén khí của bạn thì thực hiện mở van này cho khí thoát ra.

Quạt làm mát và mô tơ: quạt làm mát có chức năng làm mát động cơ máy nén khí khi hoạt động tránh làm hỏng động cơ cho máy nén khí.

Van an toàn: van an toàn cũng đóng một chức năng vô cùng quan trọng trong cấu tạo máy nén khí vì khi áp suất máy nén khí nếu như tăng đến mức quá cao sẽ gây nổ bình khí thế nhưng van an toàn này sẽ là quyết định độ an toàn của bình khí vì

van an toàn sẽ được cài đặt ở một áp suất an toàn khi áp suất máy nén khí đạt tới mức đó thì máy nén khí sẽ ngừng nén khí.

Cảm biến áp suất: cảm biến áp suất máy nén khí có chức năng điều khiển máy nén khí làm sao cho hoạt động trong đúng dải tần cho phép.

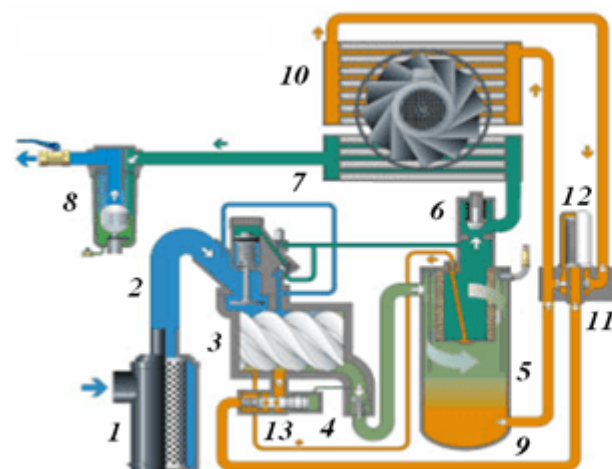
Cảm biến nhiệt độ: với cảm biến nhiệt độ thì chức năng là đảm bảo nhiệt độ máy nén khí ở mức an toàn khi vượt mức này thì bộ cảm biến sẽ đưa ra cảnh báo.

Cảm biến quá dòng, quá tải: cũng giống như cảm biến nhiệt độ thì cảm biến dòng, quá tải thì cũng sẽ thông báo đến bộ điều khiển bật chức năng bảo vệ máy nén khí khi có sự quá tải hoạt động.

Lọc sơ cấp máy nén khí: đúng với tên gọi sơ cấp là đầu tiên hay là ban đầu thì bộ lọc sơ cấp là bộ lọc khí đầu tiên khi không khí được đưa vào máy nén khí. Bộ lọc này có chức năng lọc bụi bẩn và đất cát khi đưa khí vào máy nén khí.

3.1.3. Nguyên lý hoạt động của máy nén khí trục vít

3.1.3.1. máy nén khí trục vít có dầu



1. Bầu lọc khí
2. Buồng hút
3. Trục vít
4. Van một chiều
5. Bình lọc khí
6. Van một chiều
7. Hệ thống làm mát bằng gió
8. Van lọc
9. Van dầu
10. Hệ thống làm mát dầu
11. Van một chiều
12. Lọc dầu
13. Bộ phận cấp dầu cho trục vít

Hình 3.4: Sơ đồ nguyên lý hoạt động của máy nén khí trực vít có dầu

Không khí ở áp suất môi trường được hút vào máy nén khí thông qua bầu lọc (1) và đi vào bộ phận nén 3 thông qua van gió (2). Tại đây không khí sẽ được trộn lẫn với dầu và nén đến áp suất cài đặt (thông thường là 7 bar). Sau đó hỗn hợp khí nén và dầu bôi trơn sẽ vào bình lọc khí (5), tại đây phần lớn dầu sẽ được tách ra khỏi khí nén, tiếp theo khí nén thoát ra theo đường ống dẫn phía trên và dầu bôi trơn mang nhiệt (tạo ra trong quá trình nén) sẽ theo đường dẫn phía dưới bình lọc (5). Khí nén sẽ được chuyển đến hệ thống điều khiển sau khi qua bộ phận làm mát bằng gió (7) để được làm mát đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường khoảng 8°C và van lọc (8), một lượng lớn nước ngưng sẽ được tách ra tại đây.

Dầu bôi trơn mang nhiệt sẽ được qua van nhiệt (11) (bypass valve), van nhiệt có tác dụng mở cho dầu có nhiệt độ cao đi qua để được đưa đi làm mát bằng ống dẫn qua quạt gió hoặc đã đạt được nhiệt độ làm mát theo yêu cầu qua van nhiệt tới bộ phận lọc dầu (12) để lọc những cặn bẩn của dầu máy, sau đó dầu sẽ quay về bộ phận nén 3 tiếp tục chu trình mới.

3.1.3.2. máy nén khí trực vít không dầu (oil-free)

Khí được hút vào

Không khí bên ngoài môi trường được hút vào thông qua van hút và bộ lọc gió đầu vào. Bộ lọc gió bảo vệ máy nén khí khỏi nguy hiểm bằng việc giữ lại tất cả các bụi bẩn ngoài môi trường có thể vào máy nén khí.

Van hút được mở và đóng bởi hệ thống điều khiển. Khi van mở, khí được nạp vào. Khi van đóng, khí được chặn lại. Máy nén vẫn hoạt động nhưng nó không thể hút khí, nó sẽ không đưa bất kỳ khí nào vào hệ thống khí nén. Khi máy nén khí hoạt

động ở chế độ hút khí và van không tải mở khí được hút vào đầu nén thứ nhất (áp suất thấp).

Tầng nén khí cấp 1 (áp suất thấp)

Đầu nén có áp suất thấp, khí được nén tới khoảng 2-2.5 bar bởi vì trong quá trình nén, khí thực sự rất nóng. Nhiệt độ thông thường khoảng 160-180°C trong khi đó đối với máy nén khí trục vít ngâm dầu, nhiệt độ của khí đầu ra chỉ khoảng 80°C.

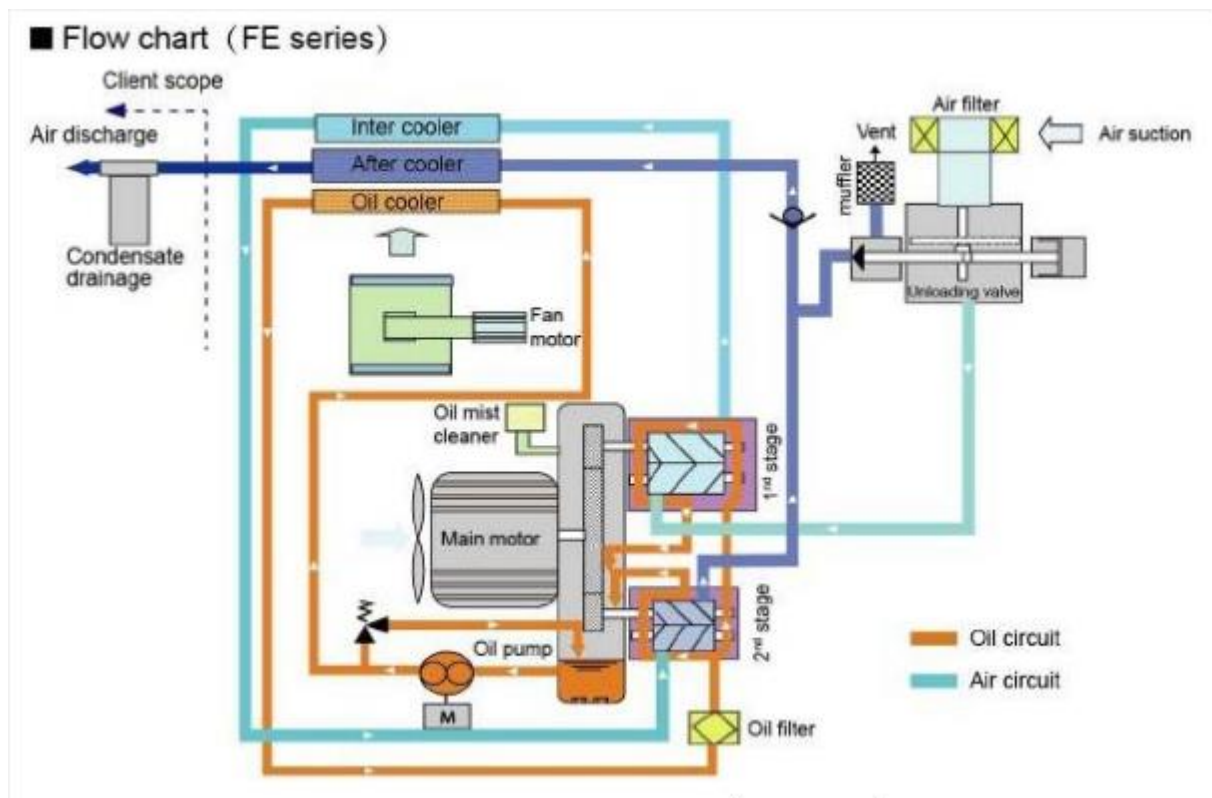
Quá trình được thực hiện mà không cần đến dầu (ngược lại với máy nén khí trục vít ngâm dầu). Bởi vậy, khí nén rất nóng và áp suất chỉ khoảng 2.5 bar.

Bộ làm mát trong (intercooler)

Khí được làm mát qua bộ làm mát trong . Nó sẽ làm giảm nhiệt độ xuống khoảng 25-30°C. Một bộ bể nước được lắp sau bộ intercooler để loại bỏ lượng nước trong khí này.

Tầng nén khí cấp 2 (áp suất cao)

Khí tiếp tục được nén bởi áp suất cao để đến áp suất cuối cùng cần cho hoạt động sản xuất. Áp suất này phụ thuộc vào từng loại máy nén khí nhưng thông thường dao động từ 7-13 bar.



Hình 3.5: sơ đồ nguyên lý hoạt động của máy nén khí không dầu Kobelco 2 tầng nén

Bộ làm mát Aftercooler

Do nén, khí lại một lần nữa rất nóng. Lúc này nhiệt độ thường khoảng 140-175°C và nó cần được làm mát một lần nữa bằng bộ làm mát Aftercooler. Nhưng trước khi nó đi vào bộ Aftercooler, nó thường đi qua van tiết lưu và van một chiều. Van một chiều.

Sau khi khí đi qua bộ làm mát Aftercooler, nhiệt độ khí đầu ra lúc này chỉ còn khoảng 25°C. Và cũng có một chiếc bể nước khác được lắp ở đây để loại bỏ nước ra khỏi bộ làm mát aftercooler.

Quá trình tạo khí

Như chúng ta thấy, hệ thống khí nén thì khá đơn giản, nó gồm một số bộ phận sau: đầu nén áp suất thấp, bộ làm mát trong, đầu nén áp suất cao, bộ làm mát ngoài.

Nhưng chúng ta cần rất nhiều bộ phận khác để giữ máy nén khí hoạt động, và về mặt vật lý thì có rất nhiều các chi tiết phức tạp.

Đầu nén áp suất thấp và đầu nén áp suất cao được chạy cân bằng một cách hoàn hảo. Tất cả khí nén bởi đầu nén áp suất thấp cần được hút bởi đầu nén áp suất cao. Nếu nó không cân bằng, áp suất trong bộ làm mát trong (intercooler) sẽ tăng hoặc giảm.

Nếu một trục vít bị mòn dần hoặc vỡ, nó phá hỏng sự cân bằng và có thể làm các bộ phận khác ảnh hưởng theo.

Hộp bánh răng

Trong khi máy nén trục vít ngâm dầu, chỉ có một đầu nén nên thường sẽ chạy trực tiếp đến mô tơ điện hoặc thông qua một hệ thống pully nhưng với máy nén khí trục vít không dầu, nó cần một hộp bánh răng để điều khiển hai trục vít của hai động cơ từ một mô tơ điện.

Hộp bánh răng này rất đắt, nó yêu cầu dầu bôi trơn, độ ồn thấp hơn để duy trì hiệu quả của cả máy.

Dầu bánh răng

Với máy nén khí trục vít không dầu oil-free sẽ không sử dụng dầu làm kín khe hở trục vít, tuy nhiên vẫn cần dầu máy nén khí để bôi trơn bánh răng và vòng bi bên trong hộp bánh răng.

Dầu được bơm từ bể dầu bên trong bánh răng, đi qua bộ làm mát dầu và lọc dầu, đến bánh răng và vòng bi. Lọc dầu sẽ loại bỏ cặn bẩn có trong dầu để bảo vệ vòng bi và bánh răng.

Bộ làm mát máy nén khí

Dầu được chạy qua bộ làm mát của máy nén khí, để làm mát chúng trước khi nó chảy vào lọc dầu. Bộ làm mát máy Oil free có hai loại là làm mát bằng gió và làm mát bằng nước.

Trên bộ làm mát khí, không khí bên ngoài được sử dụng để làm mát khí nén và dầu và dầu lại được sử dụng để làm mát các bộ phận của máy nén khí.

Trên bộ làm mát bằng nước, nước được dùng để làm mát dầu, khí nén và các bộ phận của máy nén.

Khi máy giải nhiệt bằng nước, hệ thống làm mát thường phân chia thành hai phần: một cho làm mát dầu, dầu nén áp suất thấp và bộ làm mát trong inter cooler; và một cho dầu nén áp suất cao và bộ làm ngoài after cooler.

3.1.4. Ưu điểm, nhược điểm của máy nén khí trục vít

Ưu điểm:

- *Máy có độ bền cao:* Máy nén khí trục vít có cấu tạo không có van hút, van xả và vòng xéc măng; gồm hai trục vít với nhiều đầu mối răng ăn khớp với nhau, quay ngược chiều nhau; làm mát, làm kín bằng dầu bôi trơn chuyên dụng nên máy có độ bền cao, ít xảy ra hỏng hóc. Khe hở giữa hai trục vít và giữa đỉnh răng và xy lanh được cấu tạo rất nhỏ, chỉ khoảng dưới 0,4 mm nên không gây ra ma sát khi vận hành, ngăn chặn tình trạng các chi tiết bị ăn mòn.

- *Máy có hiệu suất làm việc cao:* Với cấu tạo và nguyên lý hoạt động dựa trên sự ăn khớp giữa các trục vít với nhau, hoặc qua một cặp, vài cặp bánh răng; máy có thể vận hành với số vòng quay cao từ 3000 vòng/phút đến 15000 vòng/phút; tỷ số nén cao, lưu lượng khí đều và hiệu suất tăng theo thời gian. Bởi vậy, máy có khả năng hoạt động bền bỉ với hiệu suất cao.
- *Sử dụng máy không tốn nhiều chi phí bảo dưỡng:* Khi sử dụng máy nén khí trục vít Swan, Compkorea, Fusheng,... người dùng vẫn phải chú ý bảo dưỡng máy định kỳ; tuy nhiên do khe hở giữa trục vít, giữa đỉnh răng và xy lanh được thiết kế rất nhỏ nên không tạo ma sát. Do đó, các chi tiết máy không bị hao mòn, ít phải thay thế, tiết kiệm chi phí bảo dưỡng, thay thế phụ kiện máy nén khí.
- *Đễ dàng theo dõi tình trạng hoạt động, điều khiển máy:* Máy nén khí trục vít có thể làm việc ở chế độ tự động. Cách điều khiển máy cũng không quá khó, người dùng chỉ cần được đào tạo trong thời gian ngắn là đã có thể nắm được cách khởi động, điều khiển cũng như theo dõi các thông số, quá trình vận hành của máy. Phần lớn các sản phẩm máy bơm khí nén trục vít hiện nay đều tích hợp màn hình PLC hiển thị các thông số như áp suất, lưu lượng,... giúp người dùng dễ dàng theo dõi hoạt động của máy, kịp thời khắc phục các sự cố, tránh để xảy ra hỏng hóc nghiêm trọng.

Nhược điểm:

- *Giá thành đắt:* So với máy nén khí piston, máy nén khí trục vít có giá thành cao, đầu tư ban đầu lớn. Bên cạnh đó, máy có độ ồn thấp dưới 76 Db, do có vỏ cách âm, hoạt động bằng các khớp nối mềm, tiết kiệm điện năng tới 30% so với việc dùng 1 máy piston cùng công suất, vì nó có thể tạo lưu lượng khí lớn hơn 30% máy piston.

- *Khó chế tạo và sửa chữa:* Các trục vít yêu cầu độ chính xác cao nên khó chế tạo và sửa chữa, đòi hỏi thợ sửa chữa phải có tay nghề cao để xử lý các sự cố kỹ thuật.

3.1.5. Cách sử dụng máy nén khí trục vít hiệu quả

Chú ý trong khi vận hành máy:

Dừng máy ngay lập tức khi xảy ra bất kì âm thanh khác thường.

Không được nói lỏng ống dẫn, không mở bulông và ốc hoặc đóng các van.

Theo dõi mức dầu và làm đầy dầu trở lại nếu như mức dầu quá thấp.

Vận hành nên thích hợp với những sự thay đổi bao gồm: áp suất hệ thống áp suất, hệ thống nhiệt độ, áp suất từng phần khác nhau, mức dầu và thời gian hoạt động. Nếu như thích hợp có thể sử dụng IR để dò ra và kiểm tra nhiệt độ của từng phần khác nhau để cung cấp hiệu điện thế và cường độ dòng điện.

Bảo vệ:

Trong quá trình sử dụng, cần chú ý để giữ gìn máy nén khí trục vít: Lượng dầu bôi trơn là yếu tố thiết yếu ảnh hưởng tới hiệu suất và hoạt động của máy nén trục vít. Nếu dầu thiếu sẽ gây ra một vài hư hỏng của máy nén, vì vậy hãy sử dụng loại dầu đặc biệt của máy nén trục vít.

Loại dầu đặc biệt dùng cho máy nén trục vít có chất lượng rất tốt, độ nhớt ở khoảng 40° C rất phù hợp cho máy nén trục vít và nó là yếu tố chống lại sự thoái hoá, rất khó để hoà tan vào nước thành dạng sữa hoặc nổi bọt và chống mòn...

Chu kì thay dầu:

Ban đầu nên thay dầu sau khi máy hoạt động khoảng 500 giờ.

Ở những lần thay sau nên thay sau khoảng 2.000 giờ với máy sử dụng dầu tinh, hoặc 2.500 – 3.500 giờ nếu máy sử dụng dầu tổng hợp.

Lưu ý về môi trường sử dụng máy phát điện như bụi, nhiệt độ bên ngoài cao, làm thời gian sử dụng dầu ngắn.

Quá trình bảo dưỡng:

Thay dầu và lọc dầu:

Đóng van xả từ từ để cho máy nén không nạp khoảng 3 phút.

Dừng máy và tắt nguồn điện.

Khi áp suất trong thiết bị tách dầu – khí ngắt, mở đường dầu ra từ từ vừa ấn vừa xoay máy khoảng mười vòng.

Dùng thiết bị mở đặc biệt để tháo lọc dầu, đặt nó vào chứa dầu và lau sạch khi không có dầu chảy ra ngoài.

Tháo lọc dầu.

Tháo đường cấm dầu và khoá van dầu lại để dầu bôi trơn tự động chảy vào bình dầu, và ngăn không cho dầu làm ô nhiễm môi trường.

Đóng van dầu và đặt đường cấm dầu làm đầy lượng dầu bôi trơn cho tới mức giới hạn, siết chặt lại đường cấm dầu.

Để máy dừng lại sau khoảng 5 phút vận hành, kiểm tra lại hệ thống áp suất của bình chứa dầu- khí. Khi mức dầu được duy trì, từ từ khoá đường cấm dầu và làm dầu bôi trơn tới mức giới hạn, siết chặt lại đường cấm dầu.

3.1.6. ứng dụng trong thực tế máy nén khí trục vít

Ứng dụng của máy nén khí trục vít trong ngành xây dựng:

Xây dựng là một ngành công nghiệp nặng, cần nguồn năng lượng khí nén áp suất lớn phục vụ cho các hoạt động khác nhau. Máy bơm khí nén trục vít có thể được dùng trong ngành này để vận chuyển, phun bê tông trong điều kiện không thích hợp sử dụng máy trộn bê tông ở công trường xây dựng hoặc kết hợp với các dụng cụ khoan để khoan lỗ, khoan tường,...; súng phun sơn,...

Ứng dụng trong ngành điện tử công nghiệp:

Nguồn năng lượng khí nén từ máy nén khí trục vít được dùng để hỗ trợ sản xuất các linh kiện điện tử, lắp ráp linh kiện. Các ngành chế tạo thường dùng khí nén để điều khiển các thiết bị tự động hóa; ví dụ như máy cắt thanh nhôm được điều khiển bởi khí nén. Ngoài ra, khí nén từ máy bơm khí nén trục vít còn được sử dụng để làm sạch bụi bẩn và đóng gói. Áp lực khí nén sẽ loại bỏ bụi bẩn bám trên bề mặt linh kiện, làm sạch cả các khe hở nhỏ nhất mà không làm mài mòn, xước bề mặt linh kiện.



Hình 3.6: ứng dụng trong thực tế của máy nén khí trực vít

Ứng dụng trong ngành công nghiệp khai khoáng:

Đây là ngành công nghiệp có môi trường làm việc đặc thù dưới lòng đất thiếu không khí, khí nén từ máy nén khí không dầu sẽ cung cấp khí nén chứa khí oxy đưa xuống hầm, mỏ,... cho các công nhân. Máy nén khí trực vít không dầu sinh nguồn khí nén sạch, không lẫn hơi dầu, không mùi, không lẫn khí thải, không gây ảnh hưởng tới sức khỏe con người,... Khí nén từ máy nén khí trực vít với áp suất lớn, động lực mạnh, hỗ trợ hoạt động của các công cụ thăm dò độ sâu như máy khoan,... giúp quá trình này đạt được hiệu quả cao. Ngoài ra, trong các nhà máy

than cốc, khí nén còn được dùng để hỗ trợ loại bỏ bụi, khử lưu huỳnh, các dụng cụ dùng khí,...

Ứng dụng trong ngành công nghiệp thực phẩm:

Đối với ngành công nghiệp này, nguồn khí nén sử dụng phải là nguồn khí sạch, không lẫn hơi dầu, không mùi để đảm bảo an toàn cho sức khỏe con người như máy nén khí trục vít không dầu ,... Khí nén từ máy nén khí trục vít được dùng để điều khiển dòng thiết bị tự động hóa, đóng gói, đóng chai, làm đầy,...; ứng dụng trong ống truyền tải các thực phẩm dạng bột như sữa bột,...Khí nén áp lực lớn dùng để làm sạch các đồ đựng, khuôn đúc hoặc dùng để lên men trong sản xuất rượu, bia,...Ngoài ra, khí nén còn được dùng để làm mát nhanh những thực phẩm nóng, được nướng quay trong lò, phục vụ cho quá trình đóng gói,...

ngoài ra loại máy này còn được ứng dụng trong nhiều ngành, hoạt động khác như: kiểm soát dòng chảy của nước thải, tạo ra nguồn năng lượng ứng dụng trong chế tạo máy phát điện, ứng dụng trong sản xuất thuốc, cung cấp khí hỗ trợ hoạt động của các dụng cụ y tế như máy thổi,...trong nha khoa,...

3.2. NHỮNG LƯU Ý KHI SỬ DỤNG HỆ THỐNG MÁY NÉN KHÍ

3.2.1. Vị trí đặt máy nén khí

- Đặt máy nén khí tại nơi khô ráo sạch sẽ với nền xưởng vững chắc.
- Nhiệt độ môi trường xung quanh lớn nhất mà ở đó động cơ và máy nén khí có thể vận hành là 40°C (104°F), bởi vậy nó phải được đặt ở nơi thông thoáng.

3.2.2. Lắp đặt động cơ máy nén khí

- Kiểm tra nguồn điện cung cấp cho máy nén khí: Số pha, điện áp và tần số được biểu hiện trên nhãn của động cơ.

- Bố trí dây đai máy nén khí phải đặt thẳng hàng, vuông góc với động cơ.
- Kiểm tra độ căng của dây đai: Dây đai máy nén khí nên được lắp sao khi ta dùng một lực (3~4.5)kg ở giữa dây đai thì đạt được độ võng vào khoảng cách 10-13 mm (tức là không bị căng quá).

LƯU Ý : dây đai không được căng quá.

Dây đai căng quá sẽ dẫn đến quá tải làm phá hủy dây đai và động cơ. Khi dây đai lỏng dẫn đến dây đai quá nhiệt và tốc độ không ổn định. Thay đổi lực căng bằng cách nói lỏng bu lông siết của động cơ và trượt động cơ trên đế. Nếu cần thiết có thể sử dụng đòn bẩy hoặc điều chỉnh trên đế moto.

3.2.3. Dây điện cho máy nén khí

Dùng dây điện có tiết diện vừa đủ đảm bảo cho việc tải dòng của động cơ mà không có sự hao tổn điện áp quá lớn (Tiết diện 01 mm² dây đồng tải được 5A), có thể xem phần sử dụng động cơ điện.

3.2.4. Yêu cầu an toàn khi sử dụng máy nén khí

Khi sử dụng máy nén khí cần đảm bảo các yêu cầu an toàn sau:

- Sử dụng bảo hiểm đai để kín hoàn toàn dây đai máy nén khí và có thể đặt hướng về phía bức tường, khoảng cách tối thiểu thuận tiện cho việc bảo dưỡng là 2 feet (khoảng 610mm).
- Ngắt công tắc điện khi máy nén khí không làm việc để tránh máy khởi động ngoài mong muốn.
- Xả hết áp lực khí nén trong hệ thống trước khi bảo trì sửa chữa máy nén khí để đảm bảo an toàn.
- Khi lắp điện cho máy nén khí không được bỏ qua rơ le bảo vệ dòng quá tải của động cơ.

- Không được thay đổi việc cài đặt máy nén khí làm ảnh hưởng tới hoạt động của van an toàn.
- Khi neo móc thiết bị để di chuyển không làm quá căng quá các đường ống, dây điện hay bình chứa.

3.2.5. Quy trình khởi động máy nén khí

Nếu máy nén khí được trang bị hệ thống đóng ngắt tự động (với rơ le áp lực không tải), nó tự động không tải khi khởi động và sẽ tự động tải sau khi đạt đến tốc độ. Nếu máy nén khí được trang bị bộ điều khiển tốc độ không đổi (van điều khiển không tải, cần dùng tay điều khiển không tải) nếu có áp lực trong đường ống xả, để khởi động không tải máy nén khí phải được hoạt động bằng tay sau khi đạt được tốc độ làm việc. Tất nhiên, chức năng tự động duy trì áp suất hoạt động đến khi máy ngưng làm việc.

Đóng công tắc và bắt đầu khởi động máy. Quan sát chiều quay, chiều quay ngược chiều kim đồng hồ khi ta quan sát từ phía bên cạnh của bánh đà máy nén đối với tất cả các loại máy. Đối với máy một pha, chiều quay chỉ dẫn trên nhãn động cơ và được quy định tại nơi sản xuất. Đối với máy ba pha, nếu chiều quay không đúng, dừng máy và thay đổi hai trong ba dây pha của động cơ, khi đó chiều quay của động cơ sẽ đảo lại.

3.2.5.1. Điều chỉnh áp suất

Trừ các yêu cầu khác, hệ thống điều khiển áp lực đã được cài đặt tại Nhà máy:

- Áp suất không tải: 7kg/cm²
- Áp suất tải: 5kg/cm²

Việc thay đổi máy nén khí được thực hiện theo quy trình điều chỉnh dưới đây:

**Van điều khiển khí nén*

a. Điều chỉnh áp suất không tải

1. Nới lỏng đai ốc khoá trên.
2. Vận bu lông điều chỉnh áp suất không tải theo cùng chiều kim đồng hồ để tăng áp suất không tải và ngược lại để giảm áp suất không tải.
3. Siết đai ốc khoá trên.

b. Điều chỉnh áp suất tải

1. Nới lỏng đai ốc khoá dưới
2. Vận đai ốc điều chỉnh chênh lệch áp suất theo chiều kim đồng hồ để giảm áp suất, ngược chiều kim đồng hồ để tăng áp suất.
3. Siết đai ốc khoá dưới.

****Điều khiển rò le áp suất***

- a. Vận vít điều chỉnh áp suất không tải theo cùng chiều kim đồng hồ để tăng áp suất không tải và ngược lại để giảm áp suất không tải.
- b. Vận vít điều chỉnh chênh lệch áp suất theo chiều kim đồng hồ để giảm áp suất, ngược chiều kim đồng hồ để tăng áp suất.

3.2.7. Bảo trì – bảo dưỡng máy

Một kế hoạch bảo trì tốt tuổi thọ của máy sẽ tăng lên.

Dưới đây là kế hoạch bảo dưỡng máy (Lưu ý: tắt nguồn trước khi bảo dưỡng)

a. Bảo dưỡng hàng ngày:

- Kiểm tra và duy trì mức dầu nằm giữa kính thăm dầu.

- Xả bình chứa khí 4 tiếng hay 8 tiếng mỗi lần phụ thuộc vào độ ẩm của không khí.
- Kiểm tra chấn động và tiếng ồn bất thường (xem bảng xử lý các vấn đề bất thường)

b. Bảo dưỡng hàng tuần:

- Làm sạch bộ lọc khí. Bộ lọc bị nghẹt sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất máy và dẫn đến quá nhiệt và giảm tuổi thọ nhớt.
- Làm sạch tất cả linh kiện bên ngoài của máy. Đảm bảo các ống giải nhiệt ở hai đầu máy nén sạch sẽ. Máy bị dơ sẽ tạo ra nhiệt độ cao khác thường và dầu bị các bon hoá ở các linh kiện van bên trong.
- Kiểm tra hoạt động van an toàn bằng cách kéo vòng hay cần.

c. Bảo dưỡng hàng tháng:

- Kiểm tra rò rỉ của hệ thống khí.
- Kiểm tra dầu, thay nếu cần thiết.
- Kiểm tra độ căng dây đai, tăng nếu cần.

d. Bảo dưỡng hàng quý:

- Thay dầu.
- Kiểm tra các van. Làm sạch muội than ở các van và đầu máy.
- Kiểm tra và siết tất cả các bu lông, đai ốc,... nếu thấy cần thiết.
- Kiểm tra chế độ không tải của máy.

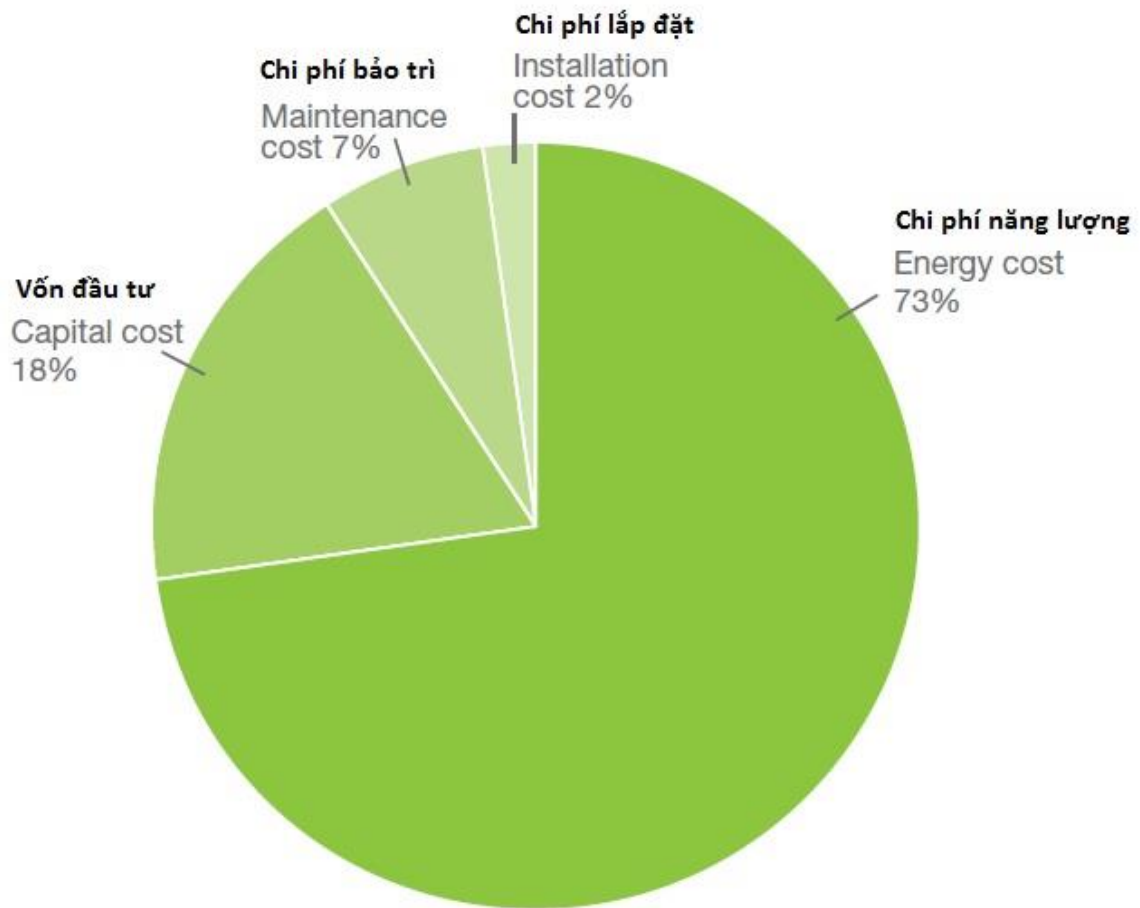
e. Bôi trơn:

- Sử dụng nhớt SAE 20 vào mùa đông, SAE 30 vào mùa hè.
- Sử dụng nhớt hợp lý thì tốc độ (vòng/ phút) của máy sẽ đạt được như mong muốn, nằm trong tốc độ giới hạn.

- Duy trì mức dầu luôn nằm ở giữa giới hạn và giới hạn dưới của kính thăm dầu.
- Ngừng máy, cho (châm) dầu vào.
- Không được đổ dầu cao hơn giới hạn trên và không được vận hành máy khi dầu dưới giới hạn dưới.
- Thay dầu vào 100 giờ làm việc đầu tiên và 1000 giờ cho các lần tiếp theo hoặc theo quy định. Có thể thay sớm hơn thông thường trong điều kiện thông thoáng và ẩm ướt không tốt.

3.3. GIẢI PHÁP TỐI ƯU ĐỂ NÂNG CAO HIỆU QUẢ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG KHÍ NÉN

Khảo sát phổ biến cho thấy hầu hết các hệ thống khí nén không được quan tâm, cho tới khi nào xảy ra các trục trặc, hoặc hệ thống không thể đáp ứng được đầy đủ nhu cầu khai thác sử dụng. Chi phí năng lượng tiêu hao của hệ thống khí nén trung bình chiếm 10% chi phí năng lượng tiêu thụ của toàn xưởng, do vậy, cũng đáng để phân tích xem có thể giảm thiểu được chi phí này không.



Hình 3.7: Biểu đồ phân tích chi phí toàn bộ cho một hệ thống khí nén trong một chu kỳ khai thác 10 năm

Trong đó có thể thấy chi phí năng lượng cho hệ thống hoạt động chiếm phần đáng kể tới 73% tổng chi phí

Để nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng khí nén đòi hỏi phải tiếp cận toàn bộ về thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng hệ thống khí nén một cách toàn diện. Hơn nữa, xác định những hạn chế hiện tại của hệ thống khí nén là chìa khóa để nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng, qua đó làm giảm chi phí tối thiểu cho doanh nghiệp.

Các giải pháp sau sẽ giúp đạt được mục đích này:

3.3.1. Giải pháp 1: Cải tạo hiệu quả hệ thống khí nén hiện hữu

- Bước 1: Đánh giá nhu cầu tiêu thụ khí nén

Trước bất kỳ cải tiến cho hệ thống khí nén của bạn, đầu tiên bạn nên xác định nó sẽ được sử dụng thế nào và những khía cạnh cần cải tiến bằng cách xem xét các nhu cầu tiêu thụ khí nén trên hệ thống.

+ Sử dụng không phù hợp: Sử dụng năng lượng khí nén đem lại nhiều lợi ích về tính tiện dụng và hiệu quả khai thác của thiết bị, tính an toàn cho người sử dụng...tuy nhiên, năng lượng khí nén lại có chi phí cao hơn nhiều loại năng lượng khác. Trong nhiều trường hợp, lập một bảng thống kê toàn bộ các trang bị dụng cụ sử dụng khí nén, phân tích ưu nhược điểm của từng loại thiết bị, xem xét từng dụng cụ có thể sử dụng tốt hơn nếu dùng các loại năng lượng khác...sẽ đem đến một kết quả đáng ngạc nhiên là nhu cầu sử dụng khí nén giảm xuống đáng kể.

Bảng 3.1 *thống kê sử dụng khí nén và các giải pháp*

<i>Sử dụng khí nén</i>	<i>Thiết bị sử dụng</i>	<i>Các giải pháp</i>
Thổi khí làm sạch	Súng và vòi phun	Quạt áp suất thấp, chổi quét ,bàn chải.
Làm mát	Hệ thống làm mát cảm ứng	Hệ thống điều hòa không khí, hệ thống làm mát bằng nước, hệ thống thông gió, quạt làm mát.
Làm khô nước trên sản phẩm	Súng và vòi phun	Điều khiển van điện từ, vòi phun

+ Sử dụng cho hiện tại và tương lai

Tập hợp tất cả các thiết bị khí nén đang sử dụng và dự kiến sẽ lắp đặt trong tương lai. Bao gồm tất cả các loại khí nén và thiết bị cùng loại. Xác định yêu cầu cho mỗi thiết bị căn cứ vào:

++ Áp suất lớn nhất (kPa)

++ Lưu lượng tiêu thụ trung bình (l/s)

++ Chất lượng khí nén (độ ẩm, nồng độ bụi, dầu...)

+ Ước tính công suất tiêu thụ của máy nén.

+ Đặc trưng hệ thống tải:

++ Đo đặc trưng

++ Phân tích đặc trưng

++ Tối ưu hóa đặc trưng

- Bước 2: Giảm rò rỉ

Rò rỉ có thể lãng phí lên đến 50% khí nén được sản xuất bởi máy nén. Giảm rò rỉ là một biện pháp quan trọng mà có thể sử dụng để cải thiện hiệu quả năng lượng.

+ Đo rò rỉ:

Đo rò rỉ là phương pháp xác định lưu lượng không khí tiêu thụ bằng lưu lượng kế và có thể tính toán bằng phương pháp lý thuyết.

Bảng 3.2: mối quan hệ giữa đường kính lỗ rò rỉ tương đương , lưu lượng, năng lượng rò rỉ hàng năm và chi phí do rò rỉ hàng năm.

Đường kính lỗ tương đương (mm)	Lưu lượng rò rỉ (l/s)	Năng lượng rò rỉ hằng năm (Kwh)	Chi phí cho rò rỉ hằng năm (€)
0,4	0,2	133	13
0,8	0,8	532	52
1,6	3,2	2128	213
3,2	12,8	8512	851
6,4	51,2	34045	3404
12,7	204,8	136192	13619

+ Tìm rò rỉ: Rò rỉ có thể xuất hiện ở bất cứ nơi nào như trên: đường ống và khớp nối, bộ điều chỉnh áp suất, trên thiết bị hoặc khớp nối ren vít bị dính keo hoặc bụi bẩn.

Ngoài việc phát hiện rò rỉ bằng cách lắng nghe, trong trường hợp môi trường làm việc ồn ào có thể phát hiện rò rỉ bằng cách dùng bàn chải xà phòng trên vùng nghi ngờ và phát hiện nhờ hiện tượng sủi bọt. Để tiết kiệm thời gian trong việc phát hiện rò rỉ có thể dùng máy dò siêu âm có thể cho kết quả nhanh và chính xác hơn.

+ Sửa chữa rò rỉ: Sửa chữa rò rỉ là việc thường xuyên siết chặt và thay thế các mối nối, sửa chữa lỗ xì trên đường ống ,sửa chữa thiết bị cũng như điều chỉnh áp suất. Cần thận làm sạch và dùng keo làm kín trong các mối lắp ghép ren trong sửa chữa, lắp ráp. Thay thế thiết bị trong từng trường hợp cụ thể.

+ Chương trình quản lý rò rỉ:

Để nâng cao hiệu quả của hệ thống khí nén thường xuyên phải thực hiện các công việc sau đây:

- ++ Kiểm tra thường xuyên và bảo trì thiết bị khí nén.
- ++ Kiểm tra đường ống, co nối và các van khóa;
- ++ Loại bỏ hoặc cô lập bất kỳ bộ phận nào của mạng lưới đường ống phân phối không sử dụng, hoặc không sử dụng bộ điều chỉnh áp suất trên đường ống.
- ++ Theo dõi và báo cáo rò rỉ thường xuyên.

- Bước 3: Khắc phục hiện tượng giảm áp suất trong hệ thống

Hiện tượng giảm áp trong hệ thống là nguyên nhân chính làm cho hệ thống khí nén kém hiệu quả. Một hệ thống khí nén là hoạt động tốt nếu giá trị giảm áp ít hơn 10% giữa máy nén và tất cả các điểm sử dụng.

+ Đo giảm áp: Sử dụng đồng hồ đo áp suất và đo tại đầu ra của máy nén và tại mỗi bộ điều chỉnh áp suất với áp suất khí nén được cài đặt với giá trị lớn nhất.

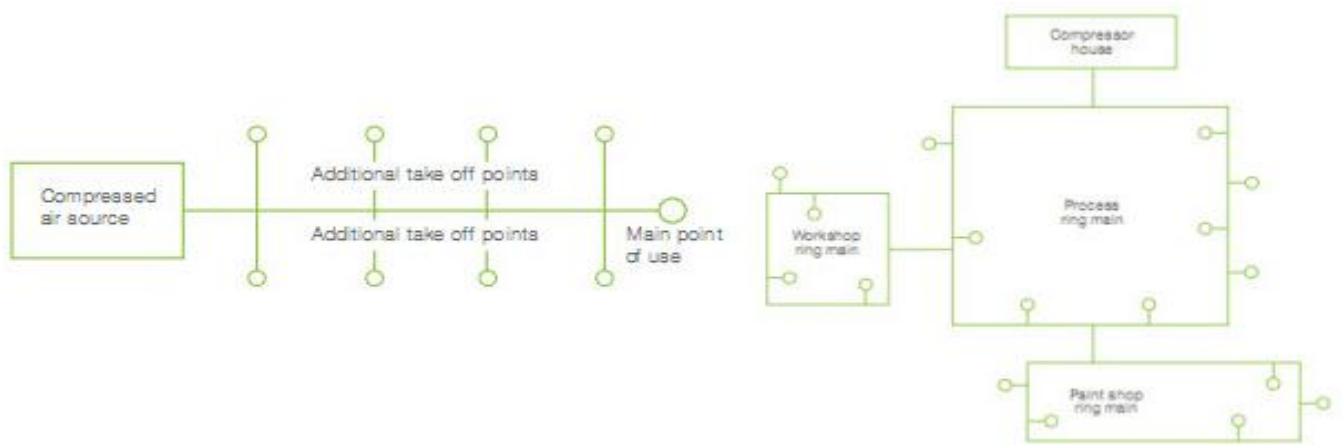
Độ sụt áp = áp suất máy nén – áp suất tại bộ điều chỉnh.

+ Các van khóa: Hai loại van được sử dụng phổ biến là van bi và van cổng. Mỗi loại van đều có tính năng riêng thích hợp sử dụng trên hệ thống.

+ Bố trí đường ống: Có 2 cách bố trí đường ống để đảm bảo tính hiệu quả cao. Khi thiết kế cố gắng hạn chế co uốn để hạn chế sự giảm áp trong hệ thống.

Cách 1: Hệ thống thiết kế kiểu phân nhánh.

Cách 2: Hệ thống thiết kế kiểu vòng chính với các mạch phân nhánh.



Hình 3.8 Hệ thống kiểu phân nhánh và hệ thống kiểu vòng chính với các mạch phân nhánh.

+ Đường kính ống chính: Đường kính ống dây trên hệ thống phân phối có ảnh hưởng lớn đến sự giảm áp của hệ thống. Khi thiết kế phải tính toán đến nhu cầu tiêu thụ trong tương lai.

+ Thiết lập áp suất:

Áp suất yêu cầu tại máy nén = Áp suất yêu cầu lớn nhất của thiết bị + Áp suất tối thiểu do giảm áp của hệ thống.

- Bước 4: Xem xét lại bình chứa khí nén

Dung tích bình chứa khí nén có ảnh hưởng quan trọng đến sự hoạt động của máy nén, quyết định tuổi thọ của máy nén. Bằng cách cải thiện dung tích bình chứa và cách bố trí để đáp ứng nhu cầu sử dụng. Cách cải thiện này sẽ làm giảm năng lượng sử dụng, giảm thiểu sụt áp và hao mòn.

Cách 1: Lắp đặt bình chứa chính lớn hơn sử dụng cho toàn hệ thống

Cách 2: Lắp đặt bình chứa phụ gần thiết bị sử dụng để đáp ứng nhanh nhu cầu sử dụng của thiết bị.

- Bước 5: Bảo dưỡng bộ lọc tách, lọc khí, bộ sấy khô khí nén và các van xả
- + Bộ lọc tách dùng để tách dầu – khí từ máy nén, hiệu quả lọc tách tốt sẽ làm tăng tuổi thọ máy nén. Thay thế và bảo dưỡng định kỳ theo chỉ định của nhà sản xuất.
- + Bộ lọc khí phải được bảo dưỡng và thay thế định kỳ. Bộ lọc bị nghẹt sẽ gây nên hiện tượng giảm áp và tổn hao năng lượng máy.
- + Bộ sấy khô khí nén là một bộ phận quan trọng của hệ thống. Lựa chọn bộ sấy khí phù hợp với máy nén, có khả năng đáp ứng được nhu cầu sử dụng.
- + Van xả: Được tích hợp trên bình chứa, bộ sấy khí và lọc.

- Bước 6: Chọn máy nén

+ Cơ sở để tính chọn máy nén

Trong cải tạo hệ thống khí nén, việc xem xét lại máy nén là bước cuối cùng khi chắc chắn rằng đã thực hiện các bước cải tạo từ 1 - 5 để tối đa hóa việc sử dụng, phân phối, lưu trữ và xử lý khí nén. Lựa chọn máy nén là khâu rất quan trọng để phù hợp với nhu cầu sử dụng. Bảng sau sẽ cho thấy các ưu điểm và nhược điểm của các kiểu máy nén khác nhau.

Bảng 3.3: ưu điểm và nhược điểm của các kiểu máy nén khác nhau

Máy nén	Ưu điểm	Nhược điểm
Máy nén pit-tong 7,8 - 8,5 (Kw/m ³ /phút)	Áp suất nén cao, kích thước nhỏ, khối lượng bé, bảo dưỡng đơn	Độ ồn lớn, giá bảo dưỡng cao, phù hợp cho hệ thống nhỏ.

	giản, đa cấp nén.	
Máy nén trực vít 6,4 - 7,8 (Kw/m ³ /phút)	Hoạt động đơn giản, nhiệt độ hoạt động thấp hơn, bảo dưỡng ít, hoạt động êm, nhỏ gọn.	Năng lượng sử dụng cao, chất lượng khí thấp
Máy nén đối lưu	Hoạt động đơn giản, nhiệt độ hoạt động thấp hơn, độ ồn bé, bảo dưỡng ít	Công suất giới hạn, chất lượng khí thấp
Máy nén ly tâm 5,8 - 7,0 (Kw/m ³ /phút)	Hiệu quả cao, khoảng công suất rộng, hoạt động êm, chất lượng khí cao.	Giá đầu tư ban đầu cao, không hiệu quả tại công suất thấp, bảo dưỡng đặc biệt.

+ Sử dụng đa máy nén

Phụ thuộc vào đặc trưng tải của hệ thống. Việc bổ sung một máy nén khác sẽ đem lại hiệu quả tốt hơn là thay thế một máy nén mới.

3.3.2. Giải pháp 2: Thiết kế một hệ thống mới

- Xây dựng nhu cầu tiêu thụ khí nén

Sử dụng công nghệ cải tạo hệ thống như giải pháp 1, lưu lượng và chất lượng khí nén có thể được ước tính cho hệ thống cải tạo và hệ thống mới.

- Thiết kế đường ống và đầu nối

Đường ống và các đầu nối có ảnh hưởng lớn đến điểm thiết lập áp suất của hệ thống. Một hệ thống khí nén hoạt động tốt phải đảm bảo độ giảm áp suất ít hơn

10% giữa đầu ra máy nén và tất cả các điểm sử dụng. Có nhiều cách để đảm bảo sự giảm áp tối thiểu bao gồm:

+ Chọn lựa tối ưu đường kính ống, chiều dài đường ống, số lượng và kiểu co nối, khoảng cách giữa máy nén và các điểm sử dụng sẽ quyết định đến hiện tượng giảm áp trong hệ thống.

+ Chọn van khóa và đầu nối phù hợp. Mặc khác phải chú ý đến bố trí mạng đường ống phân phối và đường kính ống.

- Lựa chọn vị trí và lắp đặt bình chứa khí nén

Bình chứa có vai trò quan trọng trong việc tối đa hiệu quả sử dụng của hệ thống khí nén. Để đạt được điều này, bình chứa có khả năng đáp ứng được nhu cầu tiêu thụ khí nén trong mọi điều kiện sử dụng và máy nén hoạt động ở chu kỳ tải tối ưu.

Thông thường có một bình chứa chính trong hệ thống nhưng có thể bổ sung thêm bình chứa phụ cho thiết bị đặc thù hoặc cho khu vực mà khí nén cung cấp không ổn định.

- Lựa chọn lọc khí, lọc tách và bộ sấy khô khí nén

+ Sử dụng lọc khí, lọc tách và bộ sấy khô khí nén sẽ là bắt buộc nhằm nâng cao chất lượng khí nén. Do đó chi phí trong bảo dưỡng cũng cao hơn.

+ Thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng và thay thế bộ lọc sẽ giảm thiểu giảm áp trên chúng. Chúng có thể được theo dõi để tối ưu hóa chi phí năng lượng với chi phí lọc thay thế.

+ Sử dụng cảm biến điện tử tại van xả để tối ưu hóa thời gian mở xả nước trên bộ điều áp, bình chứa, bộ lọc, bộ sấy khí.

- Xác định đường khí vào ra

Hiệu quả của máy nén có thể được nâng cao bằng cách lắp bộ làm lạnh phía trước đường ống nạp máy nén. Một cách đơn giản hơn có thể lắp đường dẫn khí từ bên ngoài nhà chứa. Điều này sẽ tiết kiệm được năng lượng phát sinh.

- Chọn máy nén và hệ thống điều khiển

Chọn máy nén, khoảng hoạt động của máy nén (kiểu máy nén, công suất...). Xem xét các yếu tố (bước 6- Giải pháp 1) để xác định máy nén phù hợp với nhu cầu sử dụng.

3.4. MỘT SỐ SỰ CỐ THƯỜNG XẢY RA TRONG QUÁ TRÌNH SỬ DỤNG MÁY NÉN KHÍ VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA ĐI KÈM.

*** Khởi động bị lỗi (điốt phát quang thường bật sáng) có thể do:**

Cầu chì bị cháy .

Khắc phục: Xem đường điện để bảo dưỡng hoặc thay thế

Pha sai hoặc thiếu pha.

Khắc phục: Xem đường điện để bảo dưỡng hoặc thay thế

Dây cáp nối lỏng hoặc chỗ tiếp xúc nhỏ.

Khắc phục: Xem đường điện để bảo dưỡng hoặc thay thế

Hiệu điện thế cung cấp quá thấp .

Khắc phục: Xem đường điện để bảo dưỡng hoặc thay thế

Mô tơ không hoạt động .

Khắc phục: Xem đường điện để bảo dưỡng hoặc thay thế

Cơ cấu chính không hoạt động.

Khắc phục: Quay cơ cấu chính bằng tay, nếu nó không quay, liên lạc với công ty hoặc người bán hàng.

*** Nhiệt độ ra quá cao trên 75°C, có thể do:**

Dầu bôi trơn thiếu.

Khắc phục: Kiểm tra mức dầu trong bình chứa dầu khí

Nhiệt độ xung quanh quá cao.

Khắc phục: Cải thiện hệ thống thông gió và giảm nhiệt độ phòng

Khắc phục: Làm sạch sườn máy làm mát

Lọc dầu bị tắc.

Khắc phục: Thay thế lọc dầu

Van điều khiển nhiệt độ không hoạt động.

Khắc phục: Kiểm tra dầu có được làm mát khi đi qua máy làm mát, nếu không sửa chữa hoặc thay thế van điều khiển nhiệt độ.

Loại dầu bôi trơn không đúng.

Khắc phục: Kiểm tra loại dầu và thay dầu

Quạt làm mát không có tác dụng.

Khắc phục: Sửa chữa hoặc thay thế quạt làm mát và động cơ điện

Cảm biến nhiệt độ hỏng.

Khắc phục: Kiểm tra hoặc thay thế cảm biến nhiệt độ

*** Nhiệt độ ra thấp hơn thông số bình thường (dưới hơn 75 °C) có thể do:**

Nhiệt độ xung quanh quá thấp .

Khắc phục: Giảm thích hợp độ nóng xung quanh máy làm mát

Van điều khiển nhiệt độ không làm việc.

Khắc phục: Sửa chữa hoặc thay thế van điều khiển nhiệt độ

Nhiệt kế không đúng.

Khắc phục: Kiểm tra và thay thế đồng hồ đo hoặc cảm biến nhiệt độ

*** Áp suất cung cấp thấp hơn áp suất khí ra:**

Mức tiêu hao của người dùng lớn hơn lượng khí cấp vào .

Khắc phục:

+ Giảm bớt sự tiêu hao khí

+ Kiểm tra xem khí có bị rò rỉ trên đường ống

Lọc khí bị tắc.

Khắc phục: Làm sạch hoặc thay thế lọc khí

Van nạp khí không thể mở hết .

Khắc phục: Kiểm tra hoạt động của van nạp khí

Đường áp suất sai chức năng hoặc thông số đặt quá cao.

Khắc phục: Sửa chữa hoặc thay thế đường áp suất nếu không nên đặt lại

Van áp suất nhỏ nhất không có tác dụng.

Khắc phục: Kiểm tra hoặc sửa chữa van áp suất nhỏ nhất

Thiết bị tách dầu khí bị tắc.

Khắc phục: Kiểm tra và thay thế thiết bị tách dầu khí

*** Áp suất khí nạp cao hơn thông số đặt áp suất không tải:**

Áp suất đường vận chuyển hoạt động sai chức năng hoặc thông số đặt quá cao.

Khắc phục: Sửa chữa hoặc thay thế đường áp suất, nếu không nên khởi động và đặt lại thông số

Phần không tải không có tác dụng.

Khắc phục: Kiểm tra phần không tải hoạt động bình thường

Khí bị rò rỉ trên đường ống.

Khắc phục: Kiểm tra và làm sạch đường ống bị rò rỉ

*** Hệ thống áp suất quá cao (cao hơn áp suất trong bình):**

Phần không tải bị vô hiệu.

Khắc phục: Kiểm tra xem phần không tải có hoạt động bình thường

Đường áp suất hoạt động sai (chức năng hoặc thông số đặt quá cao).

Khắc phục: Kiểm tra đường ống áp suất

Hệ thống khí có thể bị rò rỉ.

Khắc phục: Kiểm tra xem đường ống điều khiển có bị rò rỉ

Thiết bị tách dầu khí bị tắc.

Khắc phục: Thay thế thiết bị tách dầu – khí

Van áp suất nhỏ nhất không có hiệu lực.

Khắc phục: Kiểm tra /sửa chữa van áp suất nhỏ nhất

*** Lượng dầu vào khí nén có nhiệt độ quá cao, chu trình vận chuyển dầu ngắn:**

Dầu thừa, mức dầu trong bình chứa quá cao.

Khắc phục: Kiểm tra mức dầu, lấy ra phần dầu thừa.

Dầu trở lại đường lọc hoặc đường điều khiển chạy bên dưới bị tắc.

Khắc phục: Làm sạch các yếu tố và đường dầu điều khiển, thay thế nếu cần thiết

Vòng đệm của thiết bị tách dầu bị hỏng.

Khắc phục: Kiểm tra thiết bị tách dầu – khí và thay thế nó nếu bị hỏng

Vòng đệm quá cũ và bị hỏng.

Khắc phục: Thay vòng đệm.

Bị rò rỉ trong hệ thống ống dầu.

Khắc phục: Kiểm tra đường ống và làm sạch điếm bị rò rỉ

Chất lượng dầu kém nhiều bọt.

Khắc phục: Thay thế dầu mới đúng yêu cầu.

*** Dầu ra từ lọc khí phi trên và đóng lại:**

không tải hoặc tải ngắn trong một thời gian.

Khắc phục:

+ Sửa chữa van điều khiển lấy vào

+ Kiểm tra thời gian đóng vào chậm của role và các đường điện khác

Van áp suất nhỏ nhất bị rò rỉ.

Khắc phục: Sửa chữa van áp suất nhỏ nhất và thay thế nó nếu cần thiết

Công tắc khí không đầy đủ.

Khắc phục: Kiểm tra van ngắt điện khí

*** Thường xuyên xảy ra sự tắt bật giữa tải và không tải:**

Đường ống bị rò rỉ.

Khắc phục: Kiểm tra chỗ có thể bị rò rỉ

Thông số áp suất đặt quá nhỏ.

Khắc phục: Đặt lại thông số mới

Khí tiêu hao không cân bằng.

Khắc phục: Tăng khả năng chứa của thùng và thêm van áp suất nếu cần.

KẾT LUẬN

Dưới sự hướng dẫn tận tình của ThS. Đinh Thế Nam, các thầy cô trong khoa Điện- Điện tử trường Đại học Dân lập Hải Phòng, sự giúp đỡ của các bạn và sự nỗ lực của bản thân em đã hoàn thành xong đồ án tốt nghiệp của mình. Trong đề tài của mình em đã tìm hiểu và thực hiện được các yêu cầu sau:

- Tổng quan về hệ thống khí nén.
- Tìm hiểu các hệ thống nén, đi sâu phân tích nguyên lý hoạt động của máy nén khí trục vít.
- Phân tích nguyên lý hoạt động của máy nén khí trục vít, những lưu ý và giải pháp để sử dụng hệ thống máy nén khí hiệu quả và an toàn.

Sau mười hai tuần làm đồ án, em đã hiểu thêm nhiều về các hệ thống khí nén, Tuy nhiên do thời gian có hạn và cũng như trình độ của bản thân còn nhiều hạn chế nên đề tài thực hiện còn nhiều thiếu sót. Em rất mong nhận được sự chỉ bảo, sửa chữa đóng góp ý kiến của các thầy cô giáo, các bạn trong lớp để em có thể thực hiện và hoàn thành đề tài được tốt hơn. Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn sự chỉ bảo, hướng dẫn tận tình của ThS. Đinh Thế Nam, cùng các thầy cô trong khoa trong quá trình thực hiện đề tài.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày 25 tháng 12 năm 2019

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Việt Anh