

TÒA GIÁM MỤC XUÂN LỘC
TRƯỜNG CAO ĐẲNG HÒA BÌNH XUÂN LỘC



GIÁO TRÌNH
MÔN HỌC: BƠM, QUẠT, MÁY NÉN
NGÀNH: KỸ THUẬT MÁY LẠNH VÀ ĐHKK
TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*(Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-CDHBOXL ngày tháng năm.....
của Hiệu Trưởng Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc)*

Đồng Nai, năm 2021
(Lưu hành nội bộ)

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

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

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

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Trong một thời buổi công nghệ 4.0, nhu cầu của con người ngày càng được nâng cao kéo theo đó các thiết bị gia dụng đặc biệt là máy lạnh và điều hòa không khí ngày càng phổ biến, môn học này sẽ cung cấp cho người học những kiến thức cơ bản về bơm quạt máy nén, tài liệu dành cho người học trình độ trung cấp thuộc chuyên ngành Kỹ thuật máy lạnh và ĐHKK tại Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc.

Ngoài ra, trong quá trình nghiên cứu môn học “BƠM QUẠT MÁY NÉN”, người học được hướng dẫn tham khảo nhiều tài liệu khác nhau tương ứng với mỗi bài học riêng biệt; có sự khác nhau về việc sử dụng các thuật ngữ chuyên ngành cũng như một số nội dung nhất định. Đồng thời ở các tài liệu tham khảo khác còn mang tính khái quát. Do đó, người học có thể gặp nhiều khó khăn để hiểu hết ý nghĩa của từng nội dung và có thể chưa biết cách vận dụng vấn đề đó vào trong một số trường hợp thực tiễn.

Trong quá trình biên soạn, chúng tôi đã tham khảo và trích dẫn từ nhiều tài liệu được liệt kê tại mục Danh mục tài liệu tham khảo. Chúng tôi chân thành cảm ơn các tác giả của các tài liệu mà chúng tôi đã tham khảo.

Bên cạnh đó, giáo trình cũng không thể tránh khỏi những sai sót nhất định. Nhóm tác giả rất mong nhận được những ý kiến đóng góp, phản hồi từ quý đồng nghiệp, các bạn người học và bạn đọc.

Trân trọng cảm ơn./.

Đồng Nai, ngày tháng năm 2021

Tham gia biên soạn

1. Chủ biên ThS. Nguyễn Đức Duy
2. KS. Nguyễn Phi Trường An
3. KS. Phạm Ngọc Hân
4. ThS. Nguyễn Thị Thu Vân
5. Th.S. Lê Văn Chung

MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU	2
MỤC LỤC.....	3
GIÁO TRÌNH MÔN HỌC	4
BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ BƠM	10
BÀI 2. TỔNG QUAN VỀ QUẠT.....	65
BÀI 3. TỔNG QUAN VỀ MÁY NÉN	84

TaiLieu.vn

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

1. Tên môn học: BƠM, QUẠT, MÁY NÉN

2. Mã môn học: MĐ22

3. Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

3.1. Vị trí: Giáo trình dành cho người học trình độ trung cấp tại trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc.

3.2. Tính chất:

+ Là mô đun chuyên môn nghề, thuộc mô đun đào tạo nghề bắt buộc.

3.3. Ý nghĩa và vai trò của môn học: môn học này dành cho đối tượng là người học thuộc chuyên ngành Kỹ thuật máy lạnh và ĐHKK. Nội dung chủ yếu của môn học này nhằm cung cấp các kiến thức thuộc lĩnh vực Bơm, quạt, máy nén: Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại bơm, quạt và máy nén; Giải các bài toán cơ bản để chọn bơm, quạt và máy nén; Khảo sát bơm, quạt và máy nén để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý làm việc;

4. Mục tiêu của môn học:

4.1. Về kiến thức:

A1. Trình bày được cấu tạo, nguyên lý làm việc của các loại bơm, quạt và máy nén.

A2. Giải các bài toán cơ bản để chọn bơm, quạt và máy nén;

A3. Khảo sát bơm, quạt và máy nén để tìm hiểu cấu tạo và nguyên lý làm việc;

4.2. Về kỹ năng:

B1. Điều chỉnh, lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng và sửa chữa được (phần cơ khí) các loại bơm, quạt, máy nén dùng trong ngành kỹ thuật lạnh;

4.3. Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

C1. Rèn luyện tính linh hoạt, cẩn thận, nghiêm túc trong công việc và đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

5. Nội dung của môn học

5.1. Chương trình khung

Mã MH/ MĐ	Tên môn học/mô đun	Năm	Học kỳ	Số tín chỉ	Thời gian học tập (giờ)			
					Tổng số	Trong đó		
						Lý thuyết	Thực hành/ thực tập/ thí	Thi/ Kiểm tra

							thao luận/ bài tập/ nghiệm/	
I	Các môn học chung			13	255	106	134	15
MH 01	Giáo dục chính trị	I	1	2	30	15	13	2
MH 02	Pháp luật	I	1	1	15	9	5	1
MH 03	Giáo dục thể chất	I	1	1	30	4	24	2
MH 04	Giáo dục Quốc phòng và An ninh	I	1	2	45	21	21	3
MH 05	Tin học	I	1	2	45	15	29	1
MH 06	Tiếng Anh	I	1	5	90	42	42	6
II	Các môn học, mô đun chuyên môn							
II.1	Môn học, mô đun cơ sở			21	390	168	187	35
MH 07	Cơ sở kỹ thuật điện	I	1	2	30	26		4
MH 08	Cơ sở kỹ thuật Nhiệt- Lạnh và Điều hòa không khí	I	1	3	45	30	11	4
MH 09	An toàn lao động Điện - Lạnh và vệ sinh công nghiệp	I	1	2	30	26		4
MH 10	Vật liệu điện lạnh	I	1	2	30	26		4
MĐ 11	Kỹ thuật điện tử	I	1	2	30	15	11	4
MĐ 12	Trang bị điện 1	I	1	2	45	10	32	3
MĐ 13	Trang bị điện 2	I	2	4	90	15	69	6
MĐ 14	Hàn điện Cơ Bản	I	2	2	45	10	32	3
MĐ 15	Hàn khí cơ bản	I	1	2	45	10	32	3
II.2	Môn học, mô đun chuyên môn			37	1055	216	783	56

MĐ 16	Lạnh cơ bản	I	2	5	120	30	81	9
MĐ 17	Đo lường Điện - Lạnh	II	3	1	30	10	17	3
MĐ 18	Hệ thống máy lạnh dân dụng và thương nghiệp	II	3	5	120	30	81	9
MĐ 19	Hệ thống ĐHKK cục bộ	II	4	5	120	30	81	9
MĐ 20	Thực tập tốt nghiệp	II	4	7	335		335	Báo cáo
MĐ 21	Hệ thống lạnh công nghiệp	II	4	5	120	30	81	9
MĐ 22	Bơm, quạt, máy nén	I	1	2	45	15	27	3
MĐ 23	Tiếng Anh chuyên ngành	II	3	2	30	26		4
MĐ 24	Tự động hóa hệ thống lạnh cơ bản	II	3	4	90	15	69	6
MĐ 25	Chuyên đề lạnh cơ bản	II	4	1	45	30	11	4
Tổng cộng				71	1700	490	1104	106

6. Điều kiện thực hiện môn học:

6.1. Phòng học Lý thuyết/Thực hành: Phòng máy tính.

6.2. Trang thiết bị dạy học: Phòng máy vi tính, bảng, phấn, tô vít.

6.3. Học liệu, dụng cụ, mô hình, phương tiện: Giáo trình, mô hình học tập,...

6.4. Các điều kiện khác: Người học tìm hiểu thực tế về công tác xây dựng phương án khắc phục và phòng ngừa rủi ro tại doanh nghiệp.

7. Nội dung và phương pháp đánh giá:

7.1. Nội dung:

- Kiến thức: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:

- + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp.
- + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
- + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
- + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

7.2. Phương pháp:

Người học được đánh giá tích lũy môn học như sau:

7.2.1. Cách đánh giá

- Áp dụng quy chế đào tạo Trung cấp hệ chính quy ban hành kèm theo Thông tư số 09/2017/TT-LĐTBXH, ngày 13/3/2017 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội.

- Hướng dẫn thực hiện quy chế đào tạo áp dụng tại Trường Cao đẳng Hòa Bình Xuân Lộc như sau:

Điểm đánh giá	Trọng số
+ Điểm kiểm tra thường xuyên (Hệ số 1)	40%
+ Điểm kiểm tra định kỳ (Hệ số 2)	
+ Điểm thi kết thúc môn học	60%

7.2.2. Phương pháp đánh giá

Phương pháp đánh giá	Phương pháp tổ chức	Hình thức kiểm tra	Chuẩn đầu ra đánh giá	Số cột	Thời điểm kiểm tra
Thường xuyên	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A1, A2, B1, C1,	1	Sau 8 giờ.
Định kỳ	Viết/ Thuyết trình	Tự luận/ Trắc nghiệm/ Báo cáo	A3, B1,	2	Sau 16 giờ
Kết thúc môn học	Viết	Tự luận và trắc nghiệm	A1, A2, A3, B1, C1,	1	Sau 44 giờ

7.2.3. Cách tính điểm

- Điểm đánh giá thành phần và điểm thi kết thúc môn học được chấm theo thang điểm 10 (từ 0 đến 10), làm tròn đến một chữ số thập phân.

- Điểm môn học là tổng điểm của tất cả điểm đánh giá thành phần của môn học nhân với trọng số tương ứng. Điểm môn học theo thang điểm 10 làm tròn đến một chữ số thập phân, sau đó được quy đổi sang điểm chữ và điểm số theo thang điểm 4 theo quy định của Bộ Lao động Thương binh và Xã hội về đào tạo theo niên chế.

8. Hướng dẫn thực hiện môn học

8.1. Phạm vi, đối tượng áp dụng: Đối tượng trung cấp nghề kỹ thuật máy lạnh và ĐHKK

8.2. Phương pháp giảng dạy, học tập môn học

8.2.1. Đối với người dạy

* **Lý thuyết:** Áp dụng phương pháp dạy học tích cực bao gồm: thuyết trình ngắn, nêu vấn đề, hướng dẫn đọc tài liệu, bài tập tình huống, câu hỏi thảo luận....

* **Bài tập:** Phân chia nhóm nhỏ thực hiện bài tập theo nội dung đề ra.

* **Thảo luận:** Phân chia nhóm nhỏ thảo luận theo nội dung đề ra.

* **Hướng dẫn tự học theo nhóm:** Nhóm trưởng phân công các thành viên trong nhóm tìm hiểu, nghiên cứu theo yêu cầu nội dung trong bài học, cả nhóm thảo luận, trình bày nội dung, ghi chép và viết báo cáo nhóm.

8.2.2. Đối với người học: Người học phải thực hiện các nhiệm vụ như sau:

- Nghiên cứu kỹ bài học tại nhà trước khi đến lớp. Các tài liệu tham khảo sẽ được cung cấp nguồn trước khi người học vào học môn học này (trang web, thư viện, tài liệu...)

- Tham dự tối thiểu 70% các buổi giảng lý thuyết. Nếu người học vắng >30% số tiết lý thuyết phải học lại môn học mới được tham dự kì thi lần sau.

- Tự học và thảo luận nhóm: là một phương pháp học tập kết hợp giữa làm việc theo nhóm và làm việc cá nhân. Một nhóm gồm 8-10 người học sẽ được cung cấp chủ đề thảo luận trước khi học lý thuyết, thực hành. Mỗi người học sẽ chịu trách nhiệm về 1 hoặc một số nội dung trong chủ đề mà nhóm đã phân công để phát triển và hoàn thiện tốt nhất toàn bộ chủ đề thảo luận của nhóm.

- Tham dự đủ các bài kiểm tra thường xuyên, định kỳ.

- Tham dự thi kết thúc môn học.

- Chủ động tổ chức thực hiện giờ tự học.

9. Tài liệu tham khảo:

1. Kỹ thuật điện - Cơ bản và nâng cao, PGS.TS. Nguyễn Hữu Tuấn, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2015
2. Kỹ thuật điện và ứng dụng, TS. Đào Văn Thanh, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2016
3. Giáo trình kỹ thuật điện, TS. Lê Thị Minh Hồng, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2018
4. Kỹ thuật điện trong công nghiệp, PGS.TS. Nguyễn Quang Hưng, Nhà xuất bản Đại học Bách Khoa TP.HCM, 2020
5. Cơ sở kỹ thuật Nhiệt - Lạnh và Điều hòa không khí, PGS.TS. Nguyễn Hữu Tuấn, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2016
6. Nguyên lý và ứng dụng kỹ thuật Nhiệt - Lạnh, TS. Đào Văn Thanh, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 2017
7. Hướng dẫn thiết kế hệ thống Điều hòa không khí và Lạnh, TS. Lê Thị Minh Hồng, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2018
8. Kỹ thuật Nhiệt - Lạnh và Điều hòa không khí nâng cao, TS. Nguyễn Quang Hưng, Nhà xuất bản Đại học Bách Khoa TP.HCM, 2020
9. Vật liệu kỹ thuật lạnh và ứng dụng, TS. Lê Thị Minh Hồng, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2018
10. Đo lường trong kỹ thuật Điện - Lạnh, PGS.TS. Nguyễn Hữu Tuấn, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2016

BÀI 1: TỔNG QUAN VỀ BƠM

❖ GIỚI THIỆU BÀI 1

Bơm là một thiết bị sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp, dịch vụ như xử lý nước thải, cấp thoát nước đô thị hay thủy lợi, chế biến thủy hải sản, hệ thống điều hòa không khí Water chiller, chế tạo cơ khí....

Mỗi sinh viên chuyên ngành cần phải được trang bị các kiến thức lý thuyết về cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các loại bơm cũng như kỹ năng thực hành như lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng các loại bơm.

❖ MỤC TIÊU BÀI 1

Sau khi học xong Bài này, người học có khả năng:

➤ Về kiến thức:

- Trình bày được cấu tạo và nguyên lý làm việc của các loại bơm;
- Trình bày được các thông số cơ bản của các loại bơm;

➤ Về kỹ năng:

- Sử dụng được máy bơm nén, các thao tác tháo lắp, lắp ráp

➤ Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp
- + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
- + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
- + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

❖ PHƯƠNG PHÁP GIẢNG DẠY VÀ HỌC TẬP BÀI 1

- *Đối với người dạy: sử dụng phương pháp giảng dạy tích cực (diễn giảng, vấn đáp, dạy học theo vấn đề); yêu cầu người học thực hiện câu hỏi thảo luận và bài tập BÀI 1 (cá nhân hoặc nhóm).*
- *Đối với người học: chủ động đọc trước giáo trình (BÀI 1) trước buổi học; hoàn thành đầy đủ câu hỏi thảo luận và bài tập tình huống BÀI 1 theo cá nhân hoặc nhóm và nộp lại cho người dạy đúng thời gian quy định.*

❖ ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN BÀI 1

- **Phòng học chuyên môn hóa/nhà xưởng:** phòng học theo tiêu chuẩn
- **Trang thiết bị máy móc:** Máy chiếu và các thiết bị dạy học khác
- **Học liệu, dụng cụ, nguyên vật liệu:** Bài trình môn học, giáo trình, tài liệu tham khảo, giáo án, phim ảnh, và các tài liệu liên quan.
- **Các điều kiện khác:** Không có

❖ KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ BÀI 1

- Nội dung:

- ✓ Kiến thức: Kiểm tra và đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kiến thức
- ✓ Kỹ năng: Đánh giá tất cả nội dung đã nêu trong mục tiêu kỹ năng.
- ✓ Năng lực tự chủ và trách nhiệm: Trong quá trình học tập, người học cần:
 - + Nghiên cứu bài trước khi đến lớp
 - + Chuẩn bị đầy đủ tài liệu học tập.
 - + Tham gia đầy đủ thời lượng môn học.
 - + Nghiêm túc trong quá trình học tập.

- Phương pháp:

- ✓ Điểm kiểm tra thường xuyên: 1 điểm kiểm tra (hình thức: hỏi miệng)
- ✓ Kiểm tra định kỳ: không có

❖ NỘI DUNG BÀI 1

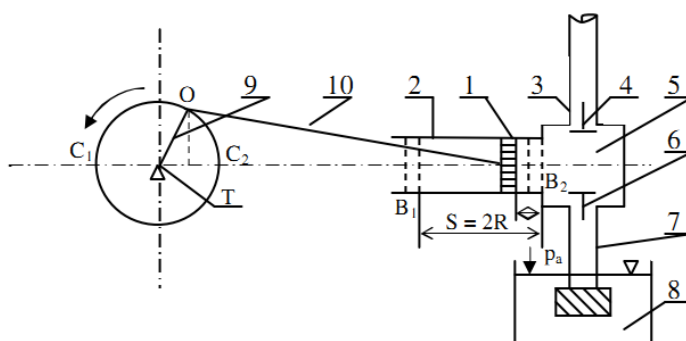
1. BƠM PITONG:

Mục tiêu:

- Vẽ được cấu tạo và trình bày được nguyên lý làm việc của các loại bơm pittong.
- Trình bày được ưu nhược điểm và phạm vi ứng dụng của các loại bơm pittong
- Vận hành, cura, bảo, tháo, lắp các loại bơm pittong
- Rèn luyện kỹ năng quan sát, thực hành
- Thao tác cẩn thận, chính xác, an toàn
- Yêu nghề, ham học hỏi, có tư duy độc lập

1.1. Bơm pittông tác dụng đơn:

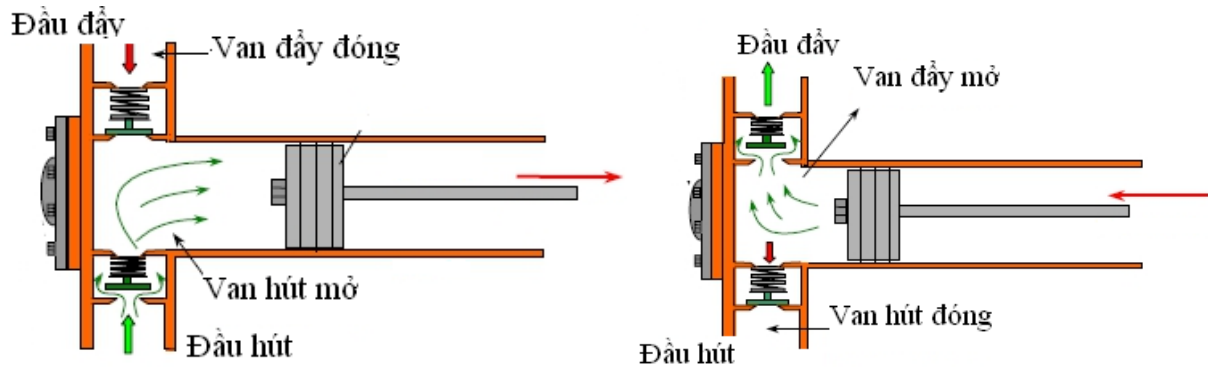
1.1.1. Cấu tạo:



Hình 3.1: Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm piston tác dụng đơn

1.Piston, 2.Xylanh, 3.Ống đẩy, 4.Van đẩy, 5.Buồng làm việc, 6.Van hút, 7.Ống hút, 8.Bể chứa nước, 9.Tay quay, 10.Thanh truyền

1.1.2. Nguyên lý hoạt động:



Hình 3.2 Nguyên lý làm việc của bơm pitông tác dụng đơn

Bơm piston được kéo bởi động cơ, chuyển động quay của trục động cơ được biến đổi thành chuyển động tịnh tiến của piston 1 trong xylanh 2 nhờ hệ thống thanh truyền tay quay với hành trình $S = 2R$ (R - chiều dài tay quay)

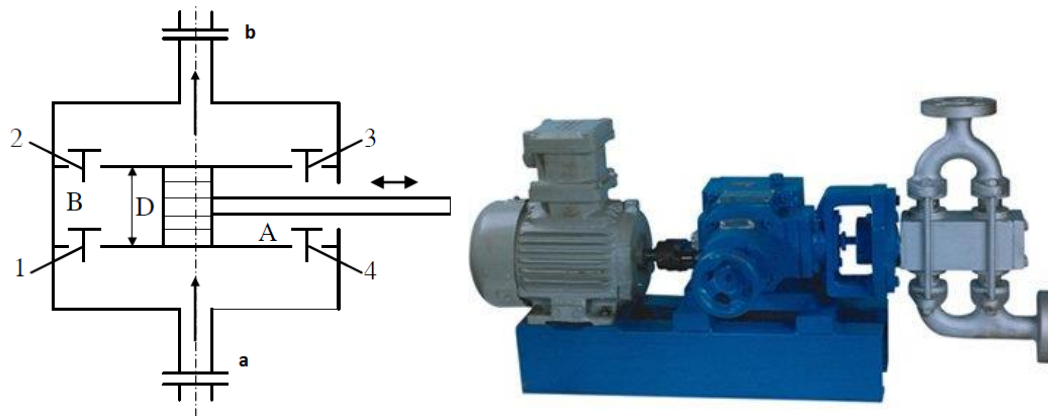
Hai điểm B1, B2 của piston tương đối với hai vị trí C1, C2 của tay quay. Khi trong buồng làm việc 5 chứa đầy chất lỏng, nếu tay quay từ vị trí C2 quay theo chiều mũi tên thì piston di chuyển từ B2 về phía trái. Thể tích buồng 5 tăng dần, áp suất p trong đó giảm đi và bé hơn áp suất mặt thoáng bể chứa p_a ($p < p_a$). Do đó chất lỏng từ bể hút qua van hút 6 vào buồng làm việc 5, trong khi đó van đẩy 4 đóng. Khi piston chuyển động từ B2 → B1 bơm thực hiện quá trình hút. Khi tay quay đến vị trí C1 (piston đến vị trí B1) thì quá trình hút của bơm kết thúc.

Sau đó, tay quay tiếp tục quay từ C1 → C2, piston đổi chiều chuyển động từ B1 → B2. Thể tích buồng làm việc giảm dần, áp suất chất lỏng tăng lên, van hút 6 bị đóng, van đẩy 4 mở chất lỏng chảy vào ống đẩy. Quá trình piston di chuyển từ B1 → B2 gọi là quá trình đẩy.

Như vậy, cứ một vòng quay của tay quay thì bơm thực hiện được 2 quá trình hút, đẩy liên nhau. Nếu tay quay tiếp tục quay thì bơm lại lặp lại quá trình hút và đẩy như cũ. Do đó quá trình hút và đẩy của bơm piston gián đoạn và xen kẽ với nhau. Một quá trình hút và đẩy kế tiếp nhau gọi là một chu kỳ làm việc của bơm.

1.2. Bơm pittông tác dụng kép:

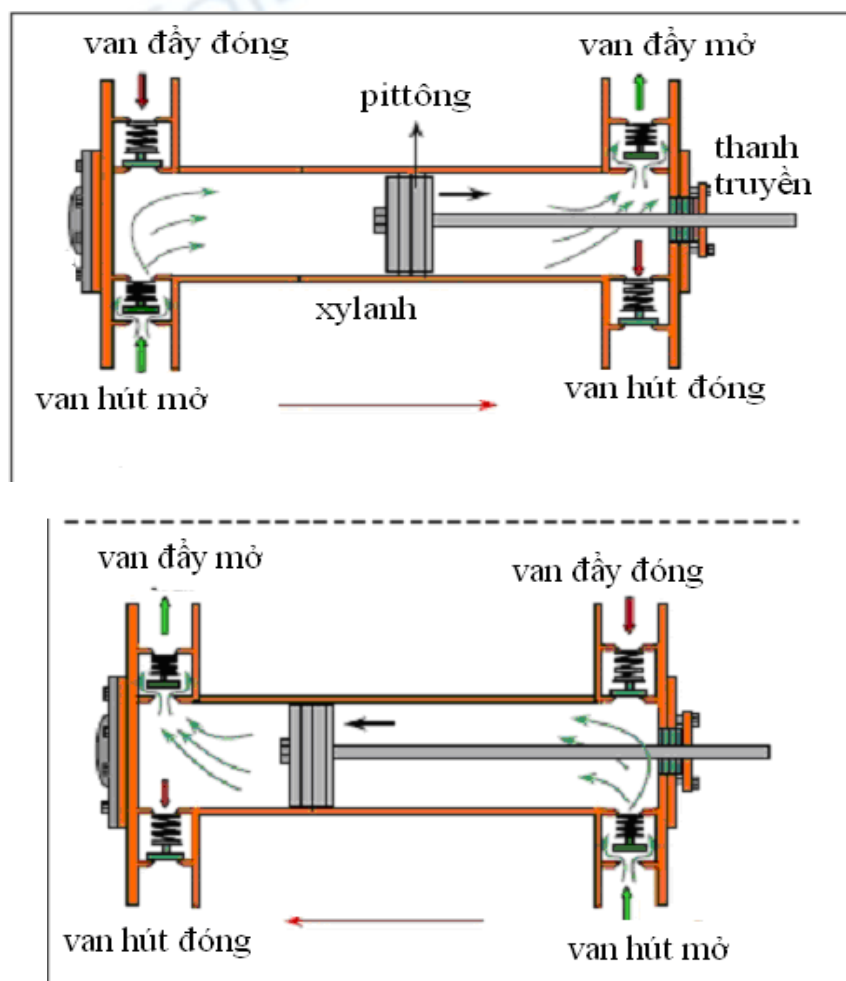
1.2.1. Cấu tạo:



Hình 3.3: Nguyên lý cấu tạo của bơm piston tác dụng kép

1, 4. Van hút; 2, 3. Van đẩy

1.2.2. Nguyên lý làm việc:



Hình 3.4: Nguyên lý làm việc

Khi pittông chuyển từ trái sang phải thì phía trái thực hiện quá trình hút, phía phải thực hiện quá trình đẩy và ngược lại. Như vậy với mỗi vòng quay của trục chính thì bơm thực hiện được hai lần hút và hai lần đẩy.

1.2.3. Công thức tính lưu lượng:

Lưu lượng lý thuyết trung bình:

* *Thể tích làm việc trong một chu kỳ:*

- Đối với bơm tác dụng đơn: $q = F.S$

- Đối với bơm tác dụng kép: $q = S(2F - f)$

Trong đó: F : diện tích làm việc của mặt piston, $F = \frac{\pi D^2}{4}$ (D - đường kính pittông)

f : diện tích mặt cắt thanh truyền, $f = \frac{\pi.d^2}{4}$ (d – đường kính thanh truyền)

S : hành trình của pittông

* *Lưu lượng lý thuyết trung bình:*

- Bơm tác dụng đơn:

$$Q_l = \frac{q.n}{60} = \frac{F.S.n}{60} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

- Bơm tác dụng kép:

$$Q_l = (2F - f) \frac{S.n}{60} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

n : số vòng quay trong một phút của trục bơm.

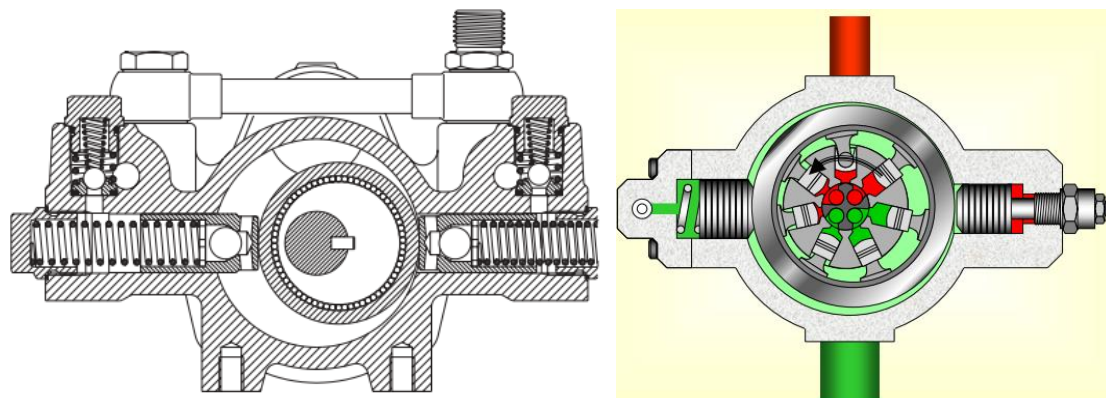
1.3. Bơm pittong quay:

Đặc điểm của bơm pittong quay:

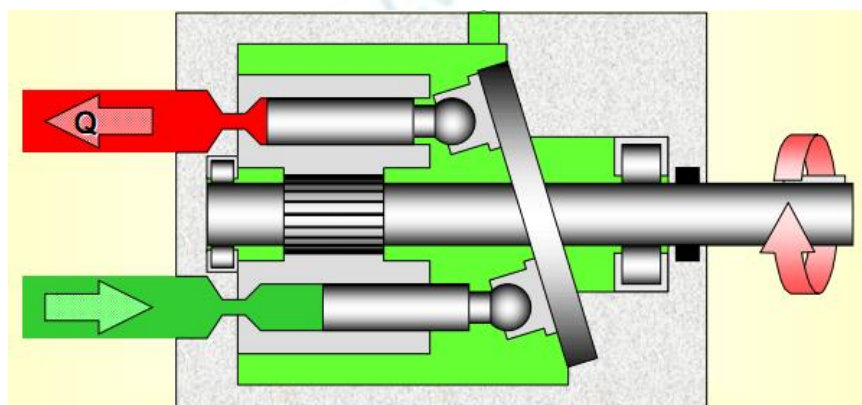
- Tạo được áp suất cao với lưu lượng không lớn lắm;
- Có khả năng thay đổi lưu lượng một cách dễ dàng, trong khi vẫn giữ nguyên áp suất và số vòng quay làm việc (áp suất làm việc không phụ thuộc vào lưu lượng và số vòng quay);
- Hiệu suất tương đối cao;
- Phạm vi điều chỉnh lớn;
- Số vòng quay làm việc tương đối lớn nên có khả năng nối trực tiếp với các động cơ điện thông thường.

1.3.1. Cấu tạo:

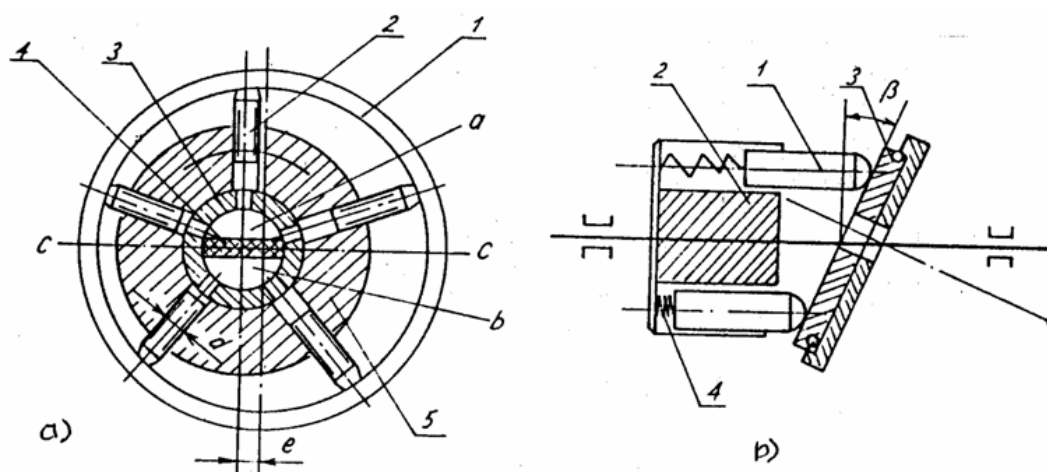
Bơm pittông quay là loại có cột áp rất cao và có hai loại bơm pittông quay hướng kính và pittông quay hướng trục, dùng trong công nghiệp, nguyên tắc hoạt động của nó để đơn giản ta lấy loại bơm pittông quay hướng kính để mô tả.



Hình 3.5: Bơm piston hướng kính



Hình 3.6: Bơm piston hướng trục



Hình 3.7: Nguyên lý cấu tạo và hoạt động của bơm pittông roto.

1.Vành trụ, 2.Pittông, 3.Ống lót, 4.Vách ngăn, 5.Roto

Cấu tạo bơm bơm pittông ro to gồm phần cố định gồm vành trụ 1 và vách ngăn 4. Phần quay gồm rô to 5 có tâm quay lệch tâm e với trục của vành trụ 1, các pittông 2 dịch chuyển trong các rãnh (các xi lanh) của 5, ống lót 3 ép vào 5 và có thể thay thế khi bị mòn

1.3.2. Nguyên lý hoạt động:

Khi rôto quay theo chiều kim đồng hồ thì các pittông cũng quay theo, đồng thời tịnh tiến qua lại trong xi lanh tạo ra quá trình hút và đẩy chất lỏng. Vách ngăn đứng yên. Không gian trong ống lót chia làm hai phần: phần trên vách là cửa hút, phần dưới là cửa đẩy của bơm. Khi pittông đến phần trái của đường C - C là vừa hoàn thành quá trình đẩy và bắt đầu quá trình hút, còn khi đến vị trí bên phải thì ngược lại. Quảng chạy của mỗi pittông là $S = 2e$. Bơm này có ưu điểm là tạo cột áp rất cao, có thể đạt đến 350 at khi vòng quay lớn $n = 6500$ v/ph (dùng trong các động cơ máy bay) và lưu lượng đồng đều; nhược điểm chính của nó là cấu tạo phức tạp và lưu lượng nhỏ (từ 0,2 ... 25 m³/h).

1.3.4. Công thức tính lưu lượng:

Lưu lượng của bơm piston - roto phụ thuộc vào kích thước xi lanh, số xi lanh và số vòng quay của roto.

Trong một vòng quay của roto, lượng chất lỏng mà một piston có đường kính là d đẩy

được là:
$$\frac{\pi d^2}{4} \cdot 2e$$

Nếu bơm có Z pittông thì lưu lượng lý thuyết của bơm trong một chu kỳ làm việc (lưu lượng riêng) là:
$$q_l = \frac{\pi d^2}{4} 2e \cdot Z$$

Vậy lưu lượng lý thuyết của bơm với số vòng quay n trong một đơn vị thời gian:

$$Q_l = q_l \cdot n = \frac{\pi d^2}{4} 2e \cdot Z \cdot n$$

1.4. Ưu, nhược điểm và ứng dụng của bơm pittông:

1.4.1. Ưu điểm:

- Có thể tạo nên áp suất lớn.
- Cấu tạo đơn giản.

1.4.2. Khuyết điểm:

- Chuyển động của chất lỏng qua bơm không đều. Do đó lưu lượng của bơm dao động.
- Kết cấu của bơm tương đối cồng kềnh.

1.4.3. Ứng dụng:

Khi bơm chất lỏng cần áp suất cao hoặc rất cao (từ 200 at trở lên) và lưu lượng tương đối nhỏ.

1.5. Vận hành, tháo lắp bơm pittông:

*** Các bước và cách thực hiện công việc:**

1. CHUẨN BỊ THIẾT BỊ, DỤNG CỤ, VẬT TƯ:

(Tính cho một ca thực hành gồm 20 HSSV)

<i>TT</i>	<i>Loại trang thiết bị</i>	<i>Số lượng</i>
1	Bơm pitong các loại	20 máy
2	Bộ đồ nghề điện lạnh chuyên dụng	20 bộ
3	Am pe kìm	10 bộ
4	Bộ lục giác	10 bộ
5	Bộ cle	10 bộ
6	Mỏ lết các loại	10 bộ
7	Đồng hồ vạn năng	20 chiếc
8	Đồng hồ Megaôm	5 chiếc
9	Dầu nhẹ, giẻ lau, dây điện, công tắc, áp tô mát, đèn tín hiệu.....	40 bộ
10	Xưởng thực hành	1

(a) 2. QUI TRÌNH THỰC HIỆN:

2.1. Qui trình tổng quát:

<i>STT</i>	<i>Tên các bước công việc</i>	<i>Thiết bị, dụng cụ, vật tư</i>	<i>Tiêu chuẩn thực hiện công việc</i>	<i>Lỗi thường gặp, cách khắc phục</i>
1	Vận hành bơm pittong	- Bơm pittong các loại; - Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm, Đồng hồ nạp gas;	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.1.	- Không thực hiện đúng qui trình, qui định;

		- Dây nguồn 220V – 50Hz, dây điện, băng cách điện, ...		
2	Tháo lắp, sửa chữa bơm pittong	- Bơm pittong các loại; - Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm, Đồng hồ nạp gas; - Khay đựng, giẻ lau, ...	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể ở mục 2.2.2.	- Các chi tiết tháo lắp không đúng qui trình, qui định
3	Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp	- Bơm hướng trục các loại - Bộ dụng cụ cơ khí, dụng cụ điện, đồng hồ đo điện, Am pe kìm; - Dây nguồn 220V-50Hz, dây điện, băng cách điện, ...	- Phải thực hiện đúng qui trình cụ thể được mô tả ở mục 2.2.3.	- Không lắp đầy đủ các chi tiết - Không chạy thử lại máy - Không vệ sinh máy sạch sẽ.

2.2. Quy trình cụ thể:

2.2.1. Vận hành bơm pittong:

** Các bước chuẩn bị trước khi vận hành bơm:*

1. Kiểm tra bơm và động cơ phù hợp với điều kiện vận hành.
2. Tắt các van đầu hút và đầu đẩy phải mở trước khi khởi động bơm.
3. Quay thử trục nối giữa bơm và động cơ có bị kẹt hay không.
4. Cần môi bơm trước khi khởi động bơm.
5. Lắp đặt van an toàn trên đầu đẩy của bơm để bảo vệ bơm khi đầu đẩy bị tắt nghẽn vì lý do nào đó.
6. Nếu chất lỏng cần bơm có lẫn hạt rắn thì cần phải lắp lưới lọc ở đường hút.
7. Kiểm tra lại tất cả các thiết bị an toàn đã lắp đặt trước khi vận hành bơm.

** Các yêu cầu khi vận hành:*

1. Dừng bơm nếu lỏng không qua bơm. Vì bơm hoạt động ở trạng thái khô chỉ trong vài giây cũng có thể phá hủy các đệm kín và các chi tiết bên trong bơm.
2. Áp suất hút phải thích hợp với bơm nhằm đảm bảo hoạt động bình thường của bơm.
3. Thông số vận hành bơm không được sai khác với các thông số thiết kế của nó.

2.2.2. Tháo lắp, sửa chữa bơm pittong:

*** Tháo bơm ra khỏi hệ thống:**

- Ngắt nguồn điện cấp cho động cơ
- Đóng tắt cả các van trên đầu hút và đẩy để cô lập bơm.
- Mở nút xả lỏng ra khỏi khoang bơm
- Gỡ bơm ra khỏi bộ máy

*** Tháo các chi tiết của bơm pittong:**

- Tháo các đệm kín trục cơ, gioăng và bạc đạn.
- Tháo trục cơ và ổ bi
- Mở các bulong để tháo nắp sau của bơm
- Tháo vòng chữ O, ổ bi, vòng đệm, lò xo.
- Tháo bộ pittong và chốt quay
- Tháo các pittong và rãnh áp lực

*** Sửa chữa – vệ sinh các chi tiết bơm:**

- Kiểm tra đầu trục cơ có bị mài mòn hay không, nếu có mài mòn nên đưa lại cho đều.
- Thay thế các đệm kín bị hư hỏng
- Bộ trục cơ và các pittong cần kiểm tra mài mòn, nếu có cần sửa chữa hoặc thay thế.
- Vệ sinh các chi tiết sạch sẽ bằng dầu nhẹ.

2.2.3. Đóng máy, thực hiện vệ sinh công nghiệp:

- Trình tự lắp các chi tiết bơm ngược lại với trình tự tháo.
- Kiểm tra, chạy thử.

(b) * Bài tập thực hành của học sinh, sinh viên:

(c) 1. Chuẩn bị thiết bị, dụng cụ, vật tư.

(d) 2. Chia nhóm:

Mỗi nhóm từ 3 – 4 SV thực hành trên 1 loại bơm pittong, sau đó luân chuyển sang loại bơm pittong kiểu khác, cố gắng sắp xếp để có sự đa dạng đảm bảo tối thiểu: 01 bơm pittong mỗi kiểu cho mỗi nhóm sinh viên.

(e) 3. Thực hiện qui trình tổng quát và cụ thể.

Section 1.02 * Yêu cầu về đánh giá kết quả học tập:

Section 1.03

Mục tiêu	Nội dung	Điểm
----------	----------	------