

LỜI NÓI ĐẦU.

Giáo trình Kỹ thuật chung về ô tô và công nghệ sửa chữa được biên soạn theo tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu để phục vụ cho việc học tập môđun Kỹ thuật chung về ô tô và công nghệ sửa chữa của học sinh ngành Công nghệ ô tô tại Trường Trung cấp nghề Đức Hòa và đã được Ban Giám hiệu Trường thông qua. Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối liên hệ lôgic chặt chẽ. Tuy nhiên, giáo trình cũng chỉ là một phần trong nội dung của chuyên ngành đào tạo cho nên người dạy, người học cần tham khảo thêm các giáo trình có liên quan đối với ngành học để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn.

Nội dung của giáo trình được biên soạn gồm 7 bài:

Bài 1: *Tổng quan chung về ô tô;*

Bài 2: *Khái niệm và phân loại động cơ đốt trong;*

Bài 3: *Nguyên lý làm việc động cơ 4 kỳ và 2 kỳ;*

Bài 4: *Động cơ nhiều xy lanh;*


Bài 5: *Nhận dạng sai hỏng và mài mòn của chi tiết;*

Bài 6: *Phương pháp sửa chữa và công nghệ phục hồi chi tiết bị mài mòn*

Bài 7: *Làm sạch và kiểm tra chi tiết.*

Mặc dù đã cố gắng và tham khảo nhiều ý kiến của các giáo viên nghề công nghệ ô tô, nhưng chắc chắn việc biên soạn giáo trình không tránh khỏi được sai sót. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của đồng nghiệp để giáo trình được hoàn chỉnh hơn

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	1
BÀI 1: TỔNG QUAN CHUNG VỀ Ô TÔ.....	4
I. KHÁI NIỆM VỀ Ô TÔ.....	4
II. LỊCH SỬ VÀ XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA Ô TÔ.....	4
III. PHÂN LOẠI Ô TÔ.....	4
IV. CẤU TẠO CHUNG VỀ Ô TÔ.....	6
V. NHẬN DẠNG CÁC BỘ PHẬN VÀ CÁC LOẠI Ô TÔ:.....	11
Bài 2: KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG.....	13
I. Khái niệm về động cơ đốt trong.....	13
II. Phân loại động cơ đốt trong.....	13
III. Cấu tạo chung của động cơ đốt trong.....	13
IV. Các thuật ngữ cơ bản của động cơ.....	16
Bài 3: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC ĐỘNG CƠ 4 KỶ VÀ 2 KỶ.....	20
A. NHẬN DẠNG ĐỘNG CƠ BỐN KỶ.....	20
I. Khái niệm về động cơ bốn kỳ.....	20
II. Động cơ xăng bốn kỳ.....	20
III. Động cơ diesel.....	25
III. SO SÁNH ĐỘNG CƠ DIESEL VÀ ĐỘNG CƠ XĂNG.....	30
IV. ƯU, NHƯỢC ĐIỂM CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL SO VỚI ĐỘNG CƠ XĂNG ..	30
B. NHẬN DẠNG ĐỘNG CƠ HAI KỶ.....	31
I. Khái niệm về động cơ hai kỳ.....	31
II. Động cơ xăng 2 kỳ.....	31
III. Động cơ Diesel 2 kỳ.....	32
III. SO SÁNH ĐỘNG CƠ HAI THÌ VỚI ĐỘNG CƠ BỐN THÌ.....	33
Bài 4: ĐỘNG CƠ NHIỀU XI LẠNH.....	35
I. Khái niệm về động cơ nhiều xi lanh.....	35
II. Nguyên lý hoạt động của động cơ nhiều xi lanh.....	35
 PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ CÁC KHUYU TRỤC.....	40
I. Mục đích:.....	40
II. Yêu cầu:.....	40
III. Phương pháp thực hiện:.....	40
IV. PHƯƠNG PHÁP TÌM XY LẠNH SONG HÀNH.....	42
V. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH XÚ PÁP CÙNG TÊN.....	42
VI. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ.....	43

VII. PHƯƠNG PHÁP TÌM ĐIỂM CHẾT TRÊN.....	44
Bài 5: NHẬN DẠNG SAI HỒNG VÀ MÀI MÒN CỦA CHI TIẾT	45
I. KHÁI NIỆM VỀ HIỆN TƯỢNG MÒN CỦA CHI TIẾT:.....	45
II. KHÁI NIỆM VỀ CÁC HÌNH THỨC MÀI MÒN.....	46
III. KHÁI NIỆM VỀ CÁC GIAI ĐOẠN MÀI MÒN CỦA CHI TIẾT.....	47
BÀI 6: PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VÀ CÔNG NGHỆ PHỤC HỒI CHI TIẾT BỊ MÀI MÒN.....	49
I. KHÁI NIỆM VỀ BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA.....	49
II. KHÁI NIỆM VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VÀ PHỤC HỒI CHI TIẾT BỊ MÀI MÒN.....	49
III. KHÁI NIỆM VỀ CÁC CÔNG NGHỆ SỬA CHỮA VÀ PHỤC HỒI CHI TIẾT BỊ MÀI MÒN	51
BÀI 7: LÀM SẠCH VÀ KIỂM TRA CHI TIẾT.....	75
I. KHÁI NIỆM VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP LÀM SẠCH CHI TIẾT.	75
II. KHÁI NIỆM VỀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA CHI TIẾT.....	76

BÀI 1: TỔNG QUAN CHUNG VỀ Ô TÔ.

I. KHÁI NIỆM VỀ Ô TÔ

Ô tô là phương tiện vận tải đường bộ chủ yếu. Nó có tính cơ động cao và phạm vi hoạt động rộng. Hiện nay ô tô đang được dùng để vận chuyển hành khách hoặc hàng hóa phục vụ cho nhu cầu phát triển kinh tế quốc dân và quốc phòng.

II. LỊCH SỬ VÀ XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA Ô TÔ.

Năm 1860 chiếc ô tô đầu tiên sử dụng động cơ đốt trong đã ra đời, công suất của các chiếc xe này khoảng 2 mã lực. Tốc độ tối đa 20km/h. Sự ra đời của các loại ô tô này đã thách thức các phương tiện vận tải bộ thô sơ thời bấy giờ. Và ngày càng thúc đẩy ngành vận tải đường bộ phát triển.

Đến nay xu hướng phát triển ô tô của thế giới rất mạnh, thường xuyên cải tiến: tăng tải trọng, tăng tốc độ, tăng tính kinh tế, nhiên liệu, tăng tính tiện nghi và giảm ô nhiễm môi trường. Đồng thời áp dụng thành tựu khoa học kỹ thuật: Như tin học, điện tử, vật liệu mới ; tự động điều khiển.

III. PHÂN LOẠI Ô TÔ .

1/ *Dựa vào trọng tải và số chỗ ngồi:* được chia thành

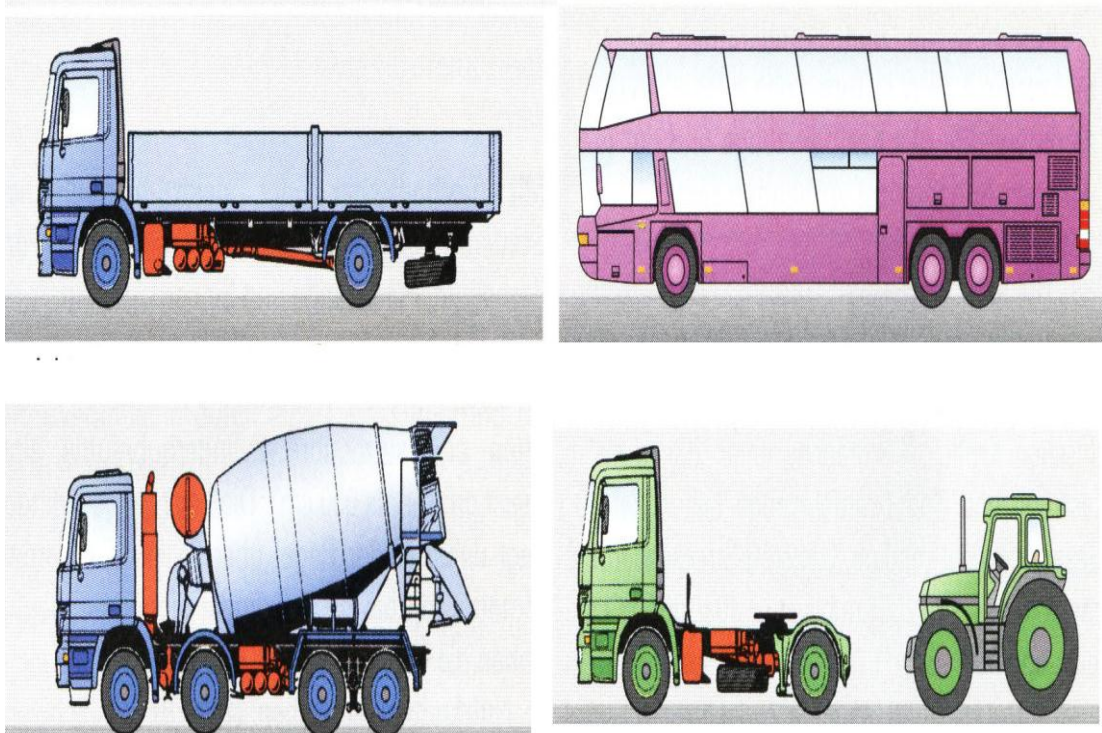
➤ Ô tô trọng tải nhỏ (*hạng nhẹ*):

Chuyên chở có trọng tải $\leq 1,5T$, có số chỗ ngồi ≤ 9 chỗ.



- Ô tô có trọng tải trung bình (*hạng vừa*):
Có trọng tải lớn hơn 1,5T và nhỏ hơn 3,5T, có 30 < chỗ ngồi > 9.
- Ô tô có trọng tải lớn:
Trọng tải $\geq 3,5T$, có chỗ ngồi ≥ 30 chỗ.
- Ô tô có trọng tải rất lớn (*hạng nặng*):
Tải trọng chuyên chở lớn hơn 20T. Thường sử dụng ở các vùng mỏ.

Ô tô có trọng tải trung bình và lớn

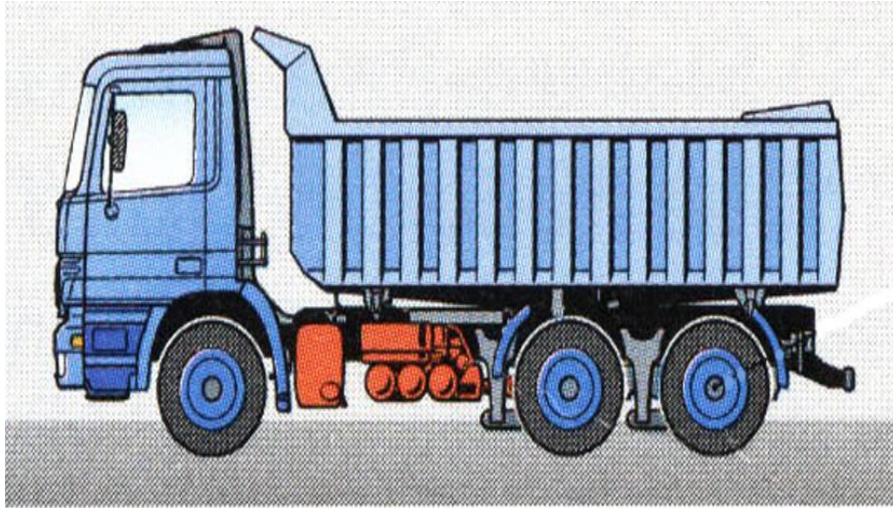


2/ Dựa vào nhiên liệu sử dụng: Được chia thành các loại

- Ô tô chạy xăng
- Ô tô chạy điêzen
- Ô tô chạy điện (ô tô chạy bằng điện ắc quy).
- Ô tô chạy bằng khí ga.
- Ô tô chạy đa nhiên liệu.

3/ Dựa vào công dụng của ô tô: Được chia thành

- Ô tô chuyên chở hàng hóa (vận tải).
- Ô tô chuyên chở hành khách (ô tô khách).
- Ô tô chuyên dùng như: xe cứu thương, cứu hỏa, xe ben.....



Ô tô chuyên dùng

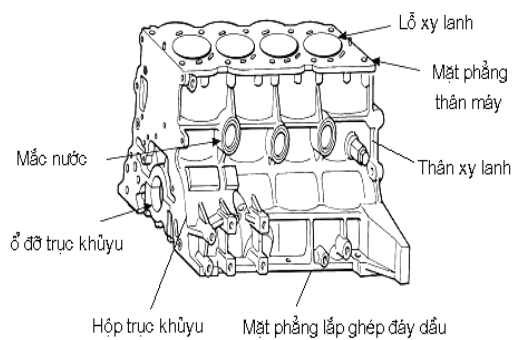
IV. CẤU TẠO CHUNG VỀ Ô TÔ.

1/ Động cơ

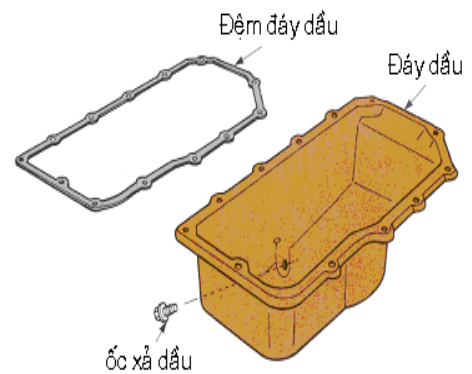
Là nguồn động lực chủ yếu của ô tô. Hiện nay trên ô tô sử dụng phổ biến nhất là động cơ đốt trong, gồm có các cơ cấu và hệ thống sau: *Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền, Cơ cấu phân phối khí, Hệ thống cung cấp nhiên liệu, Hệ thống bôi trơn và Hệ thống làm mát.*

Phần cố định bao gồm: Thân máy, xilanh, cát te, nắp máy.

*** Thân máy**



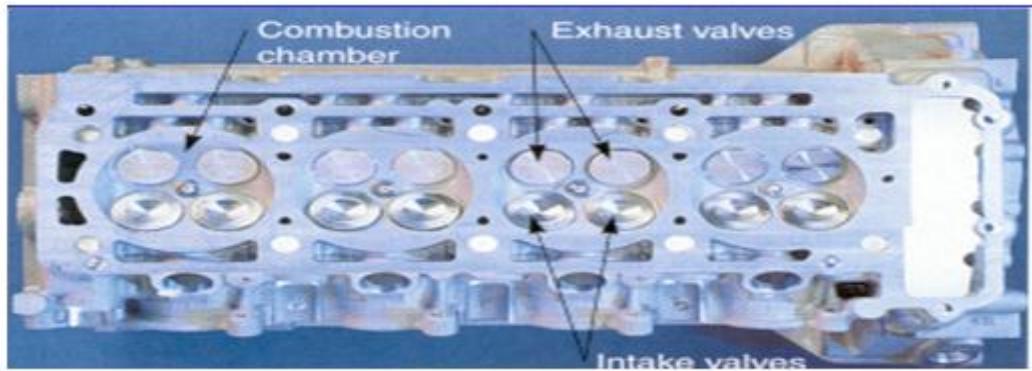
*** Cát te**



*** Xilanh:**



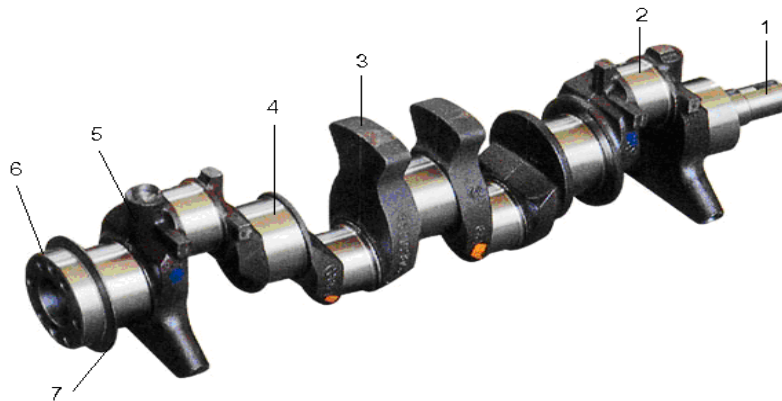
*** Nắp máy**



➤ *Phần chuyển động:*

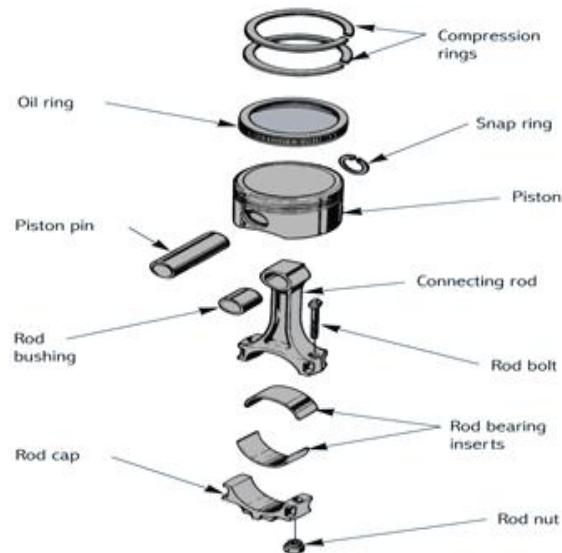
Trục khuỷu, bánh đà, piston, xéc măng, thanh truyền, chốt pít tông.

***Trục khuỷu**

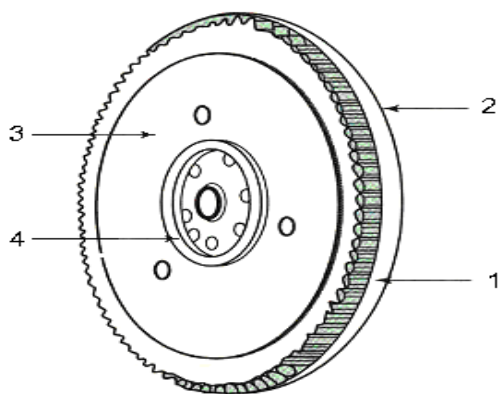


1. Đầu trục khuỷu; 2. Cổ biên; 3. Đới trọng; 4. Cổ trục; 5. Má khuỷu; 6. Đuôi trục khuỷu; 7. Vòng chặn dầu bôi trơn

*** Piston, xéc măng, thanh truyền, chốt pít tông.**



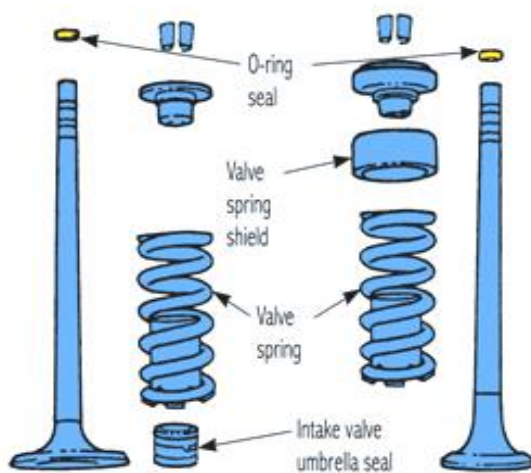
*** Bánh đà**



1. Vành răng khởi động 3. Thành mỏng
2. Vành bánh đà 4. Mặt bích lắp trực khuỷu

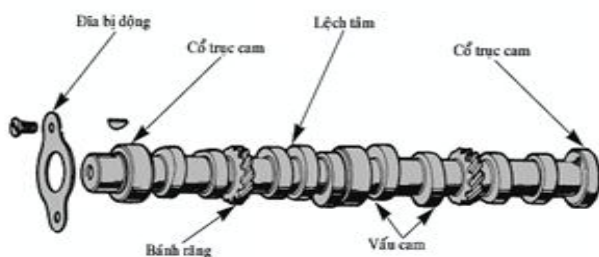
➤ *Cơ cấu phân phối khí gồm:*

Bánh răng cam, con đội, trục cam, đĩa đẩy, dãn cò mổ, xupáp và một số chi tiết phụ như: lò xo, chén chặn, móng hãm



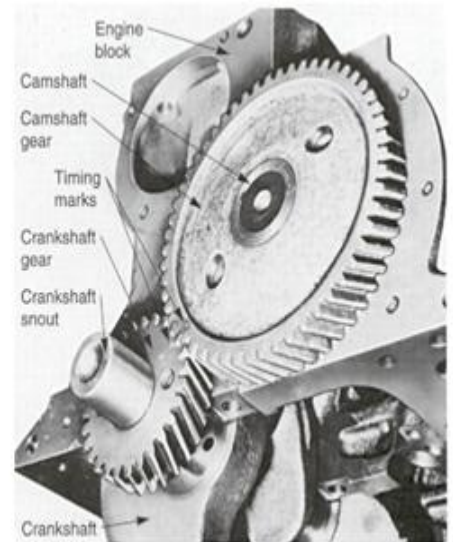
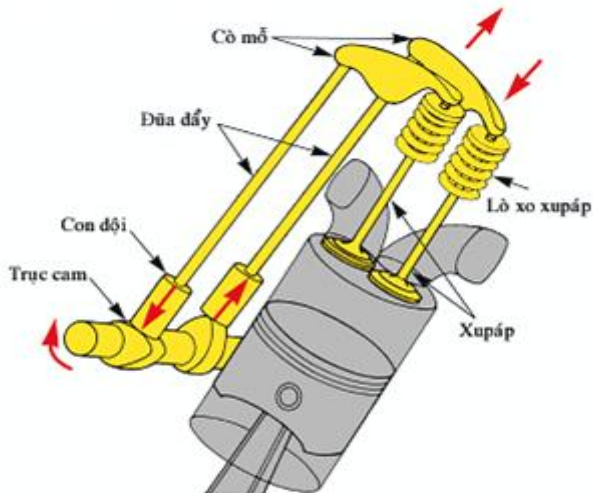
***Xupáp, lò xo, chén chặn., móng hãm**

*** Trục cam**



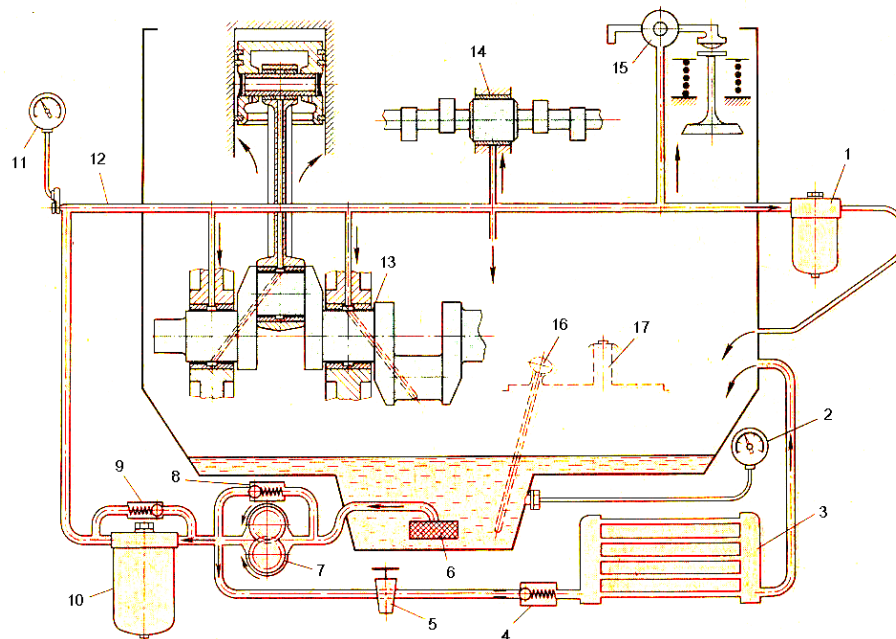
***Con đội, trục cam, đĩa đẩy, dãn cò mổ,**

*** Bánh răng cam**



➤ *Hệ thống bôi trơn :*

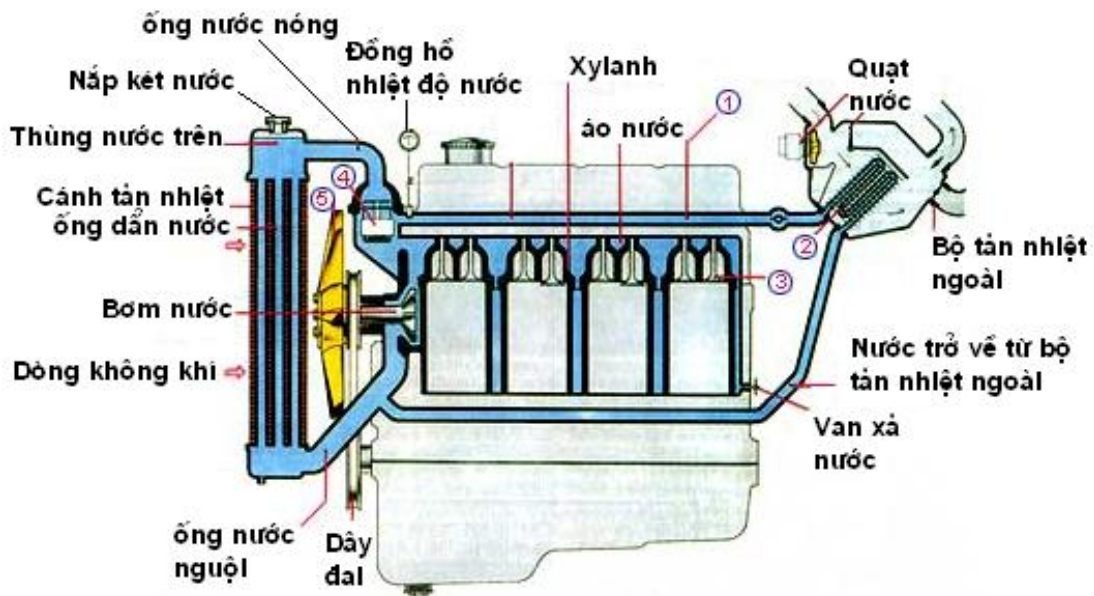
Lưới lọc nhớt, Bơm nhớt, đường ống dẫn nhớt, bầu lọc, , két làm mát dầu bôi trơn.



1.Lọc tinh; 2.Đồng hồ nhiệt độ dầu; 3.Két làm mát dầu; 4.Van an toàn; 5.Khóa; 6.Lưới lọc; 7.Bơm nhớt; 8.Van ổn áp; 9.Van an toàn; 10.lọc thô; 11.Đồng hồ áp suất nhớt; 12. Đường nhớt chính; 13. Cổ trục khuỷu; 14. Cổ trục cam; 15.Trục cò mổ; 16.cây thăm nhớt; 17.Ống châm nhớt.

➤ *Hệ thống làm mát:*

Bơm nước, đường ống nước, áo nước, két làm mát, cánh quạt gió.

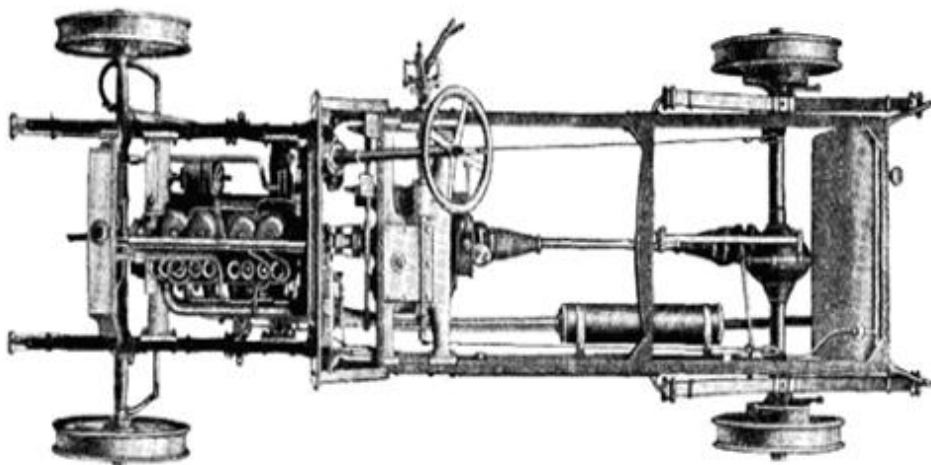


➤ *Hệ thống cung cấp nhiên liệu:*

Thùng chứa nhiên liệu, cốc lọc nhiên liệu, bơm vận chuyển nhiên liệu, đường ống dẫn nhiên liệu, bộ chế hòa khí, bơm cao áp, vòi phun.

2/ Gầm ô tô:

Có nhiệm vụ nhận và truyền động lực từ động cơ đến bánh xe chủ động bao gồm:



➤ *Hệ thống truyền lực:* Ly hợp, hộp số, trục các đăng, truyền lực chính, vi sai, bán trục.

➤ *Hệ thống chuyển động:* Khung xe, dầm cầu trước và sau, hệ thống treo và bánh xe.

➤ *Hệ thống điều khiển hướng:* Bao gồm hệ thống lái và hệ thống phanh.

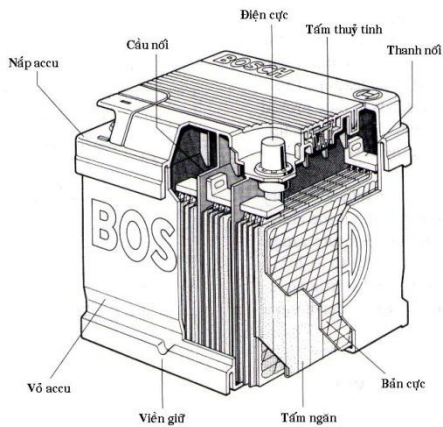
3 /Điện ô tô

Cung cấp điện cho các nguồn điện tiêu thụ như: máy khởi động, đèn chiếu sáng, đèn tín hiệu, còi, các đồng hồ. Ngoài ra tạo ra tia cao áp ở các chấu buji đốt cháy hòa khí trong xilanh:

3.1/ Nguồn cung cấp điện: Gồm: Ắc quy và máy phát điện.

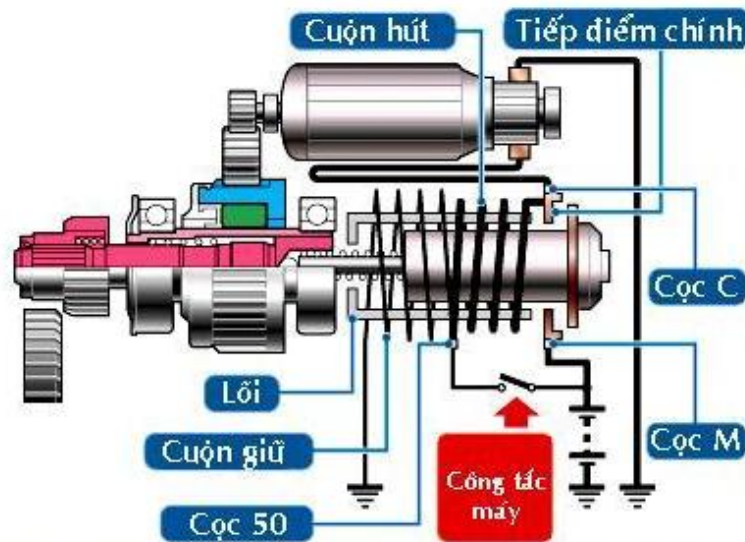
* Ắc quy

* Máy phát điện



3.2/ Nguồn tiêu thụ điện:

➤ Hệ thống khởi động bằng điện:



Gồm máy khởi động, role, công tắc khởi động.

➤ Hệ thống chiếu sáng, tín hiệu:

Gồm đèn pha cốt, đèn sương mù, đèn soi biển số, đèn soi bảng táp lô, đèn kích thước, đèn xy nhan, còi điện, đèn phanh, các đèn báo nguy hiểm, công tắc.

➤ Hệ thống đánh lửa(động cơ xăng) Gồm:

Bộ chia điện, buji, giầy cao áp, tăng điện, điện trở phụ, TK đánh lửa.

➤ Hệ thống đo lường, chỉ thị:

Đồng hồ báo áp lực dầu, Đồng hồ báo nhiệt độ nước làm mát, Đồng hồ báo mức nhiên liệu, Đồng hồ báo nạp điện ắc quy (ampe kế).

V. NHẬN DẠNG CÁC BỘ PHẬN VÀ CÁC LOẠI ÔTÔ:

Chỉ và đọc tên gọi các chi tiết của từng hệ thống trên xe ô tô lần lượt từ :

- Động cơ ô tô.
- Gâm ô tô.
- Hệ thống Điện ô tô.

Câu hỏi:

- 1/- Nêu các yếu tố để phân loại ô tô?
- 2/- Nêu cấu tạo tổng quát của ô tô?

Bài 2: KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

I. Khái niệm về động cơ đốt trong

- Động cơ đốt trong là nhiên liệu đốt ngay trong lòng xy lanh như trường hợp động cơ chạy bằng xăng hay bằng dầu cặn hay gaz.

II. Phân loại động cơ đốt trong

- Có hai loại chính (Chỉ đề cập đến động cơ có Pít tông)

+ Động cơ 2 kỳ

+ Động cơ 4 kỳ

* Ngoài ra ta còn có thể phân loại căn cứ theo các đặc tính sau:

- Theo sử dụng nhiên liệu.

+ Động cơ xăng

+ Động cơ Diezel

+ Động cơ Gaz

- Theo sự sắp đặt của xy lanh

+ Động cơ có xy lanh thẳng đứng

+ Động cơ có xy lanh nằm ngang

+ Động cơ có xy lanh hình V

+ Động cơ có xy lanh hình sao

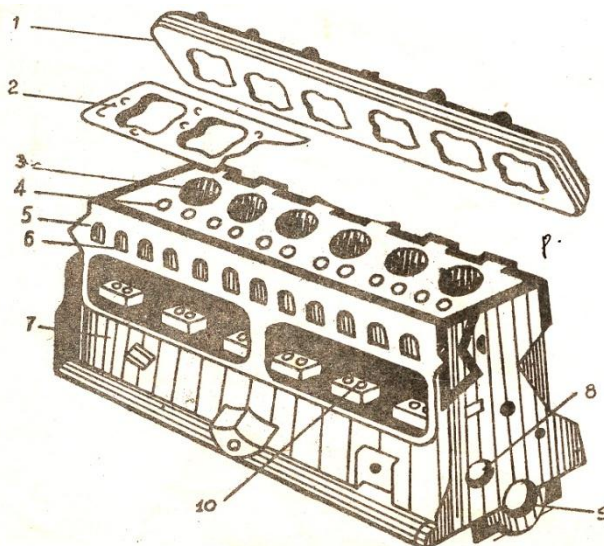
- Theo số lượng xy lanh

+ Động cơ có 1 xy lanh, 2 xy lanh

+ Động cơ có 4 xy lanh, 6 xy lanh; 8xy lanh.....

III. Cấu tạo chung của động cơ đốt trong.

1. Các cơ cấu.



1. Nắp máy
2. Đệm nắp máy
3. Xy lanh
4. Miệng xú bấp
5. Đường xả
6. Đường hút
7. Mặt ngang thân máy
8. Lỗ đặt trục cam
9. Lỗ đặt trục khuỷu
10. Chỗ lắp con đội

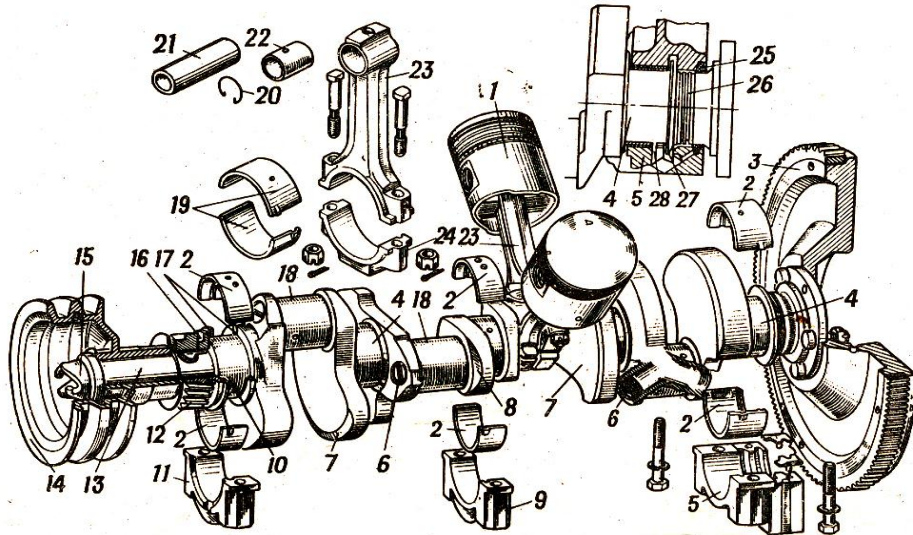
XÝ LẠNH QUY LÁT ĐỘNG CƠ CÓ XÚ BẤP Ở HÔNG

- Cơ cấu cốt máy, thanh truyền (trục khuỷu, tay biên): Dùng để thực hiện chu trình của động cơ, biến chuyển động lên xuống của pít tông thành chuyển động xoay tròn của cốt máy.

Cơ cấu này gồm có:

Các chi tiết cố định: cạt te, khối xi lanh, nắp quy lát.

Các chi tiết di động: Nhóm bit tông, thanh truyền cốt máy.



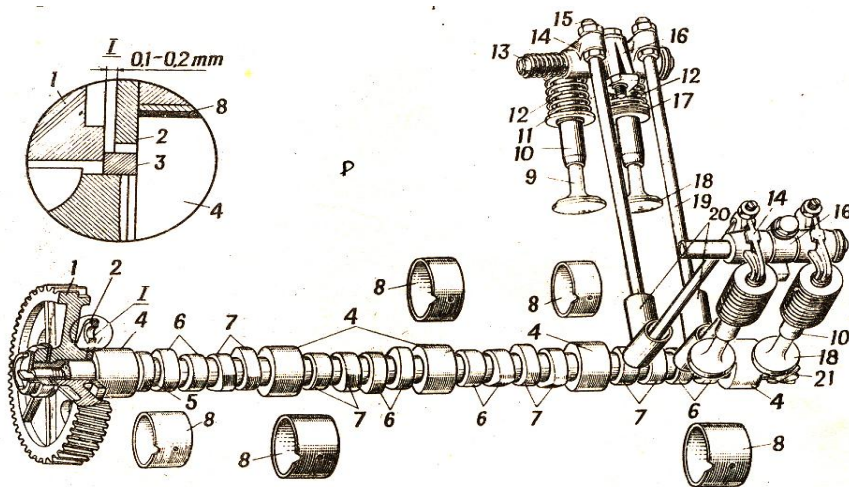
Các chi tiết của cơ cấu khuỷu-thanh truyền động cơ ZIL-130:

1— pittông; 2— bạc lót ổ trục khuỷu; 3— bánh đà; 4— cổ trục chính; 5— nắp của ổ trục khuỷu sau; 6— nút; 7— đôi trọng; 8— má tay quay; 9— nắp của ổ trục khuỷu giữa; 10— cổ trước của trục khuỷu; 11— nắp của ổ trục khuỷu trước; 12— bánh răng; 13— đầu trước trục khuỷu;

14— bánh đai; 15— ngàm khởi động; 16— vòng đệm chặn; 17— vòng đệm kim loại; 18— cổ lắp thanh truyền của trục khuỷu; 19— bạc lót đầu to thanh truyền; 20— vòng hãm; 21— chốt pittông; 22— bạc lót đầu nhỏ thanh truyền; 23— thanh truyền; 24— nắp đầu to thanh truyền; 25— đệm khí; 26— rãnh đầu vẽ; 27— vành vùng đầu; 28— rãnh thoát.

CÁC CHI TIẾT DI ĐỘNG THÁO RỜI

Cơ cấu phân phối khí: Dùng để nạp hoà khí vào xi lanh và thải khí ra ngoài đúng thì.



Hình 5.3 Cơ cấu phân phối khí, xupap treo. (ZIL - 130):

1— bánh răng trục phân phối; 2— mặt bích chặn trục phân phối; 3— vành cữ; 4— cổ đỡ; 5— bánh lệch tâm dẫn động bơm cao áp; 6— cam xá; 7— cam nạp; 8— bạc; 9— xupap nạp; 10— ống dẫn hướng xupap; 11— vòng chặn; 12— lò xo; 13—

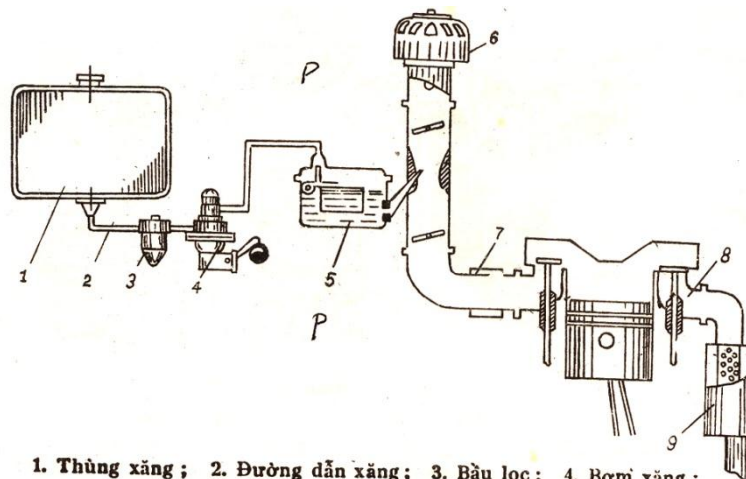
trục đòn bẩy xupap; 14— đòn bẩy xupap; 15— vít điều chỉnh; 16— trụ đỡ trục đòn bẩy xupap; 17— cơ cấu xoay xupap xả; 18— xupap xả; 19— đĩa đẩy; 20— con đội; 21— bánh răng dẫn động bơm dầu nhớt và bộ chia điện.

Cơ cấu này gồm có: Xu páp hút và xu páp thải. Xu páp đóng mở được nhờ lò xo xu páp, đệm đẩy, cốt cam, bánh xe răng cốt cam và bánh xe răng cốt máy.

2. Các hệ thống.

- **Hệ thống nhiên liệu:** Để chuẩn bị hoà khí có tỉ lệ thích hợp theo yêu cầu làm việc của động cơ.

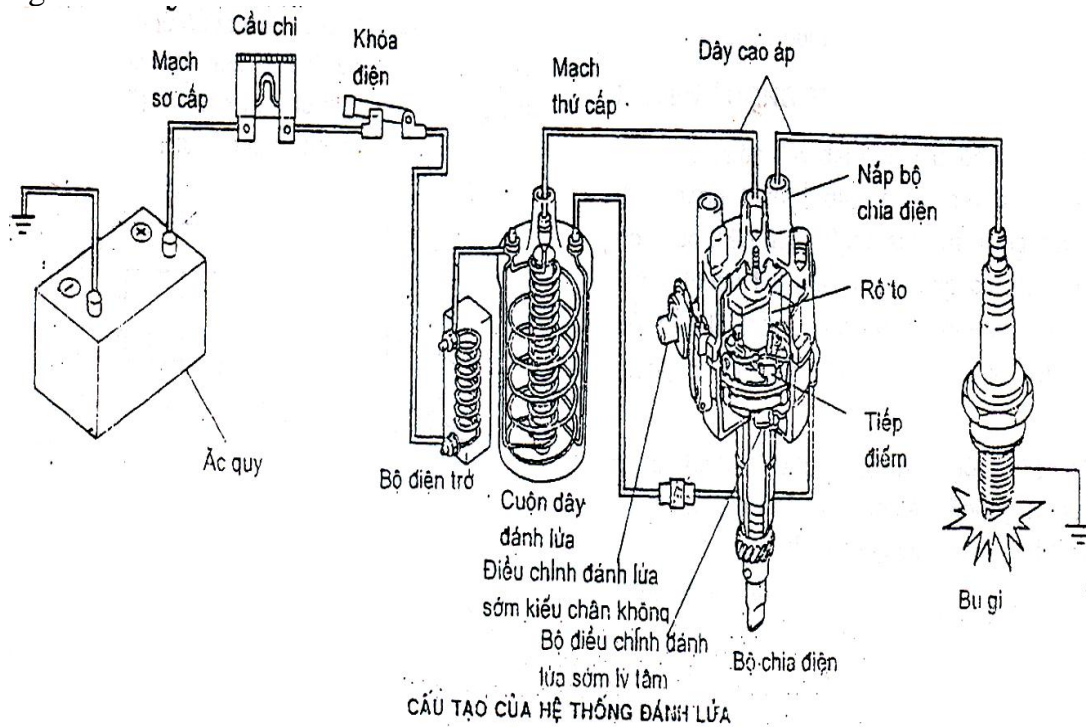
+ Hệ thống này gồm có: Thùng xăng, ống dẫn, lọc xăng, lọc gió, bộ chế hoà khí, ống góp hút, ống góp thoát và bình giảm thanh.



1. Thùng xăng; 2. Đường dẫn xăng; 3. Bầu lọc; 4. Bơm xăng;
5. Bộ chế hòa khí; 6. Bầu lọc không khí; 7. Ống nạp;
8. Ống xả; 9. Ống giảm âm.

- **Hệ thống đánh lửa:** Dùng để tạo tia lửa điện ở bu-gi đúng lúc để đốt cháy hoà khí đã ép nóng, sẵn sàng giãn nở rồi sinh công.

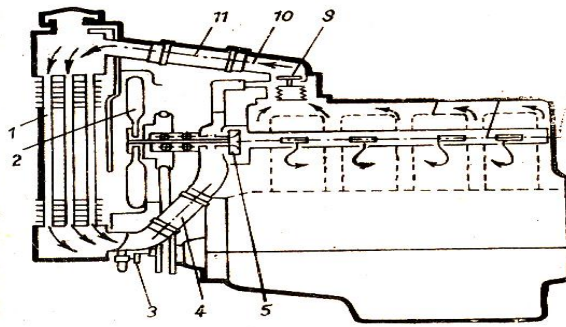
+ Hệ thống này gồm có: Ac quy, máy phát điện, bộ biến điện, bộ chia điện (delco) và bu-gi.



CẤU TẠO CỦA HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA

- **Hệ thống làm mát:** Dùng để hạ nhiệt độ cho các chi tiết động cơ bị đốt nóng trong quá trình làm việc để tăng tuổi thọ và công suất động cơ.

+ Hệ thống này gồm có: Thùng nước, ống dẫn, bơm nước, bộ điều nhiệt độ, các đường nước trong xy lanh, quy lát và quạt nước. Ở động cơ làm mát bằng gió thì có các cánh toả nhiệt ở xy lanh và nắp quy lát

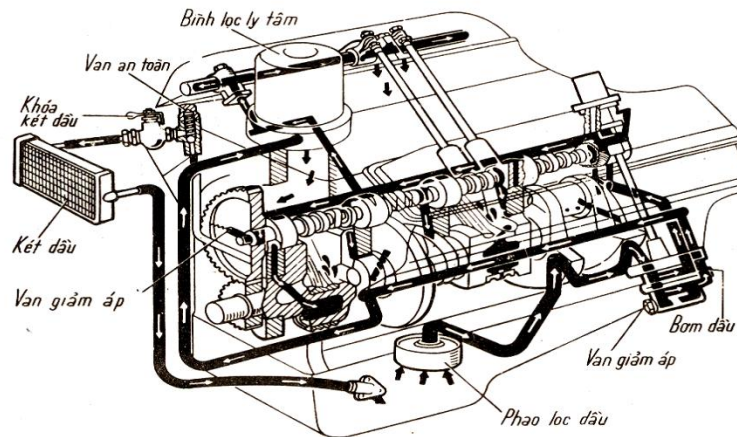


Sơ đồ hệ thống làm mát động cơ bằng nước.

1. Két nước ; 2. Quạt gió ; 3. Khóa xả nước ;
4. Ống mềm dẫn nước vào máy ; 5. Bơm nước ;
6. Thân máy ; 7. Mặt ngăn cách giữa thân và nắp ; 8. Nắp ; 9. Bộ điều tiết nhiệt độ ;
10. Đường nước ra ; 11. Ống mềm dẫn nước ra két làm mát nước.

- **Hệ thống bôi trơn:** Dùng để đưa dầu đi bôi trơn các chi tiết động cơ để giảm ma sát, mài mòn nhằm làm tăng tuổi thọ và công suất động cơ.

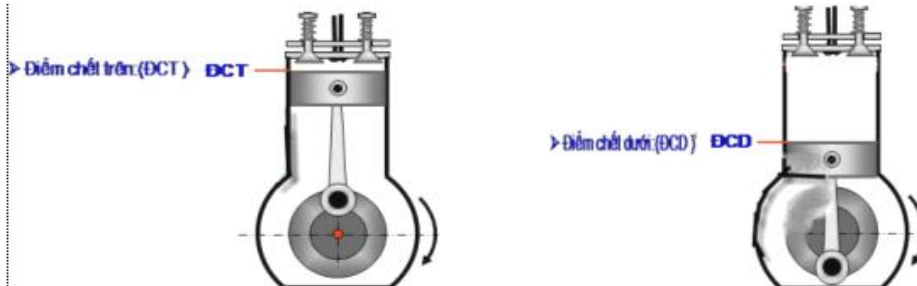
+ Hệ thống này gồm có: cạt te dầu, bơm dầu, các bầu lọc, ống dẫn dầu và các bộ phận làm mát dầu.



SƠ ĐỒ HỆ THỐNG BÔI TRƠN ĐỘNG CƠ 3M3-53

IV. Các thuật ngữ cơ bản của động cơ.

1. Điểm chết.

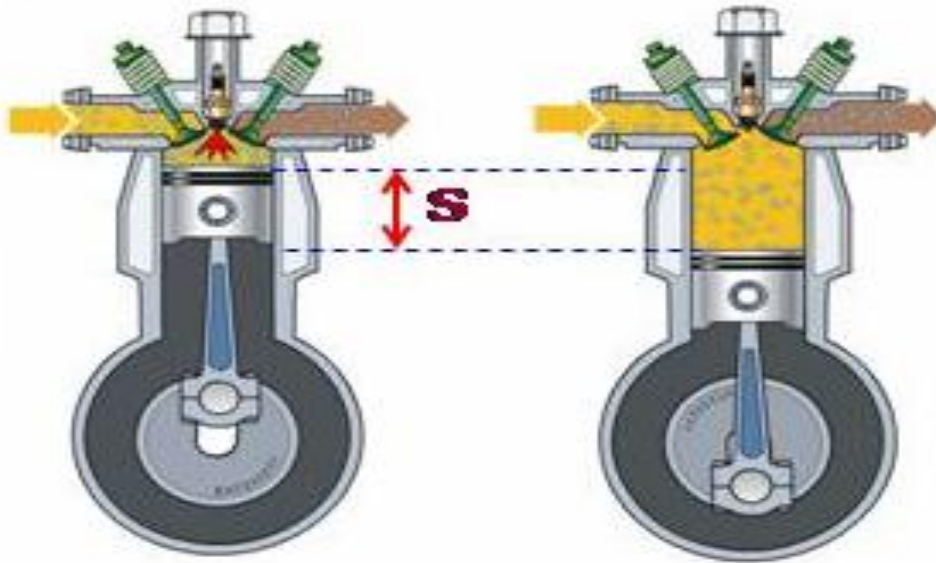


Là điểm di chuyển tận cùng của pít tông, tại điểm này pít tông thay đổi chiều chạy. Ta có 2 điểm chết:

Điểm chết trên ĐCT và ĐCD.

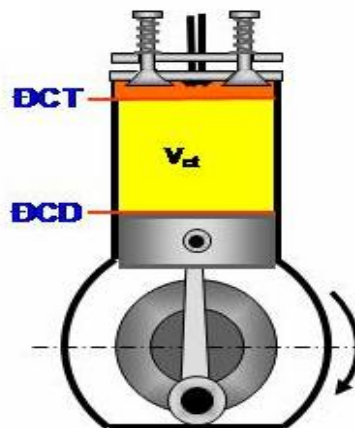
2. Hành trình pít tông(ký hiệu S)

Là quãng đường đi giữa hai điểm chết được ký hiệu là: S, như vậy $S = 2R$ (trong đó R là bán kính quay của trục khuỷu). Khi pittông chạy một hành trình S sẽ làm trục khuỷu quay nửa vòng hoặc 180° .



3. Thể tích công tác của xylanh (V_{ct})

Là thể tích hành trình của xylanh được giới hạn bởi ĐCT và ĐCD:



$$V_{ct} = \frac{\pi D^2}{4} \cdot S ; \quad V_{ct} = V_{tp} - V_{bc} \quad (V_{bc} : \text{thể tích buồng cháy})$$

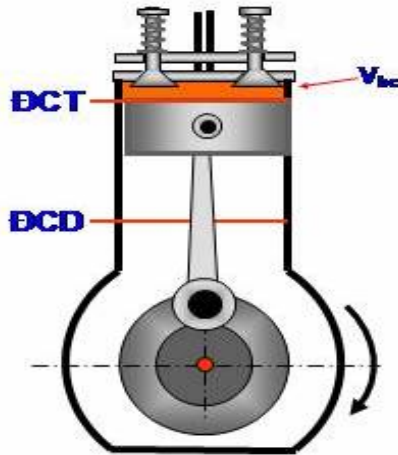
Trong đó: D là đường kính xylanh

S là hành trình Pittông

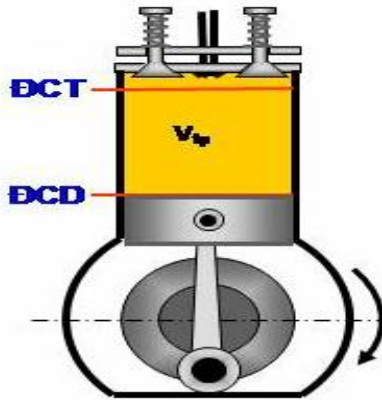
Tổng thể tích công tác các xylanh của động được gọi là thể tích công tác của động cơ. Động cơ cỡ nhỏ dưới 1 lít, thể tích này được tính bằng cm^3 , còn động cơ cỡ lớn hơn được tính bằng lít

4. Thể tích buồng cháy V_{bc}

Là thể tích không gian giữa nắp xylanh và đỉnh pittông khi pittông nằm ở vị trí ĐCT.



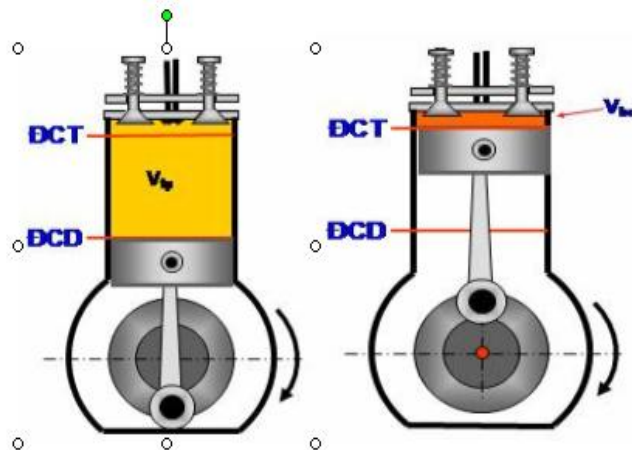
5. **Thể tích toàn phần.** V_{tp} : Là thể tích xy lanh khi pít tông ở ĐCD, nó được giới hạn bởi nắp máy, thành xy lanh và pít tông. Bằng tổng của V_{bc} và V_{ct} ,
 $V_{tp} = V_{bc} + V_{ct}$



6. **Tỷ số nén:** Ký hiệu ϵ

Tỷ số nén của động cơ là tỉ số giữa V_{tp} và V_{bc} ;

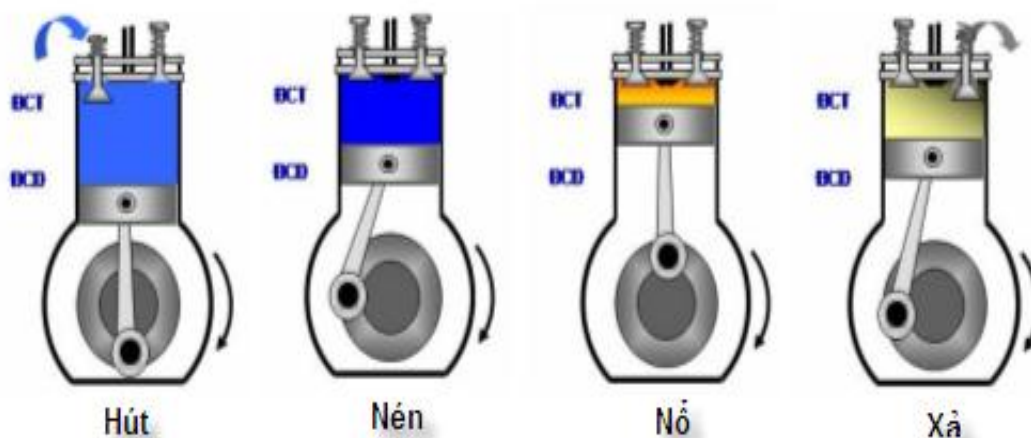
$$\epsilon = \frac{V_{tp}}{V_{bc}}$$



Tỷ số nén chỉ số: thể tích xy lanh phía trên đỉnh pít tông bị ép nhỏ bao nhiêu lần khi pít tông đi từ ĐCD lên ĐCT. Tỷ số nén ảnh hưởng tới các thông số của chu trình làm việc của động cơ, đặc biệt là tới chất lượng quá trình cháy giãn nở và tới hiệu suất của động cơ, vì vậy nó là một thông số kết cấu quan trọng của động cơ.

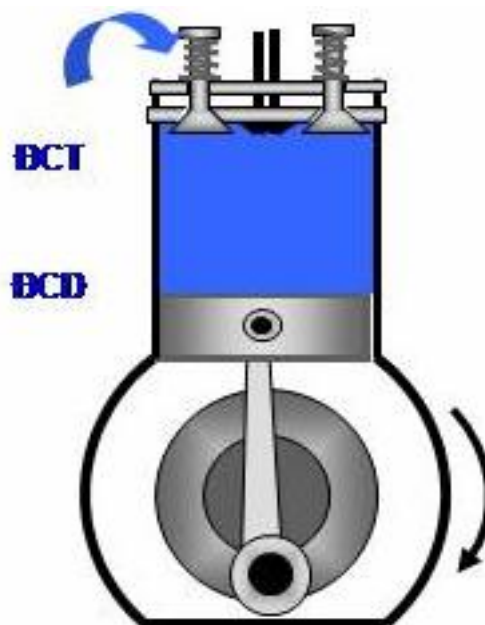
7. **Chu kỳ:**

Chu kỳ công tác là quá trình liên tiếp nhau để biến đổi nhiệt năng thành cơ năng (bao gồm các quá trình hút, nén, nổ, xả.)



8. Kỳ:

Là một phần của chu kỳ công tác ứng với pít tông chuyển động từ điểm chết này đến điểm chết kia trong xi lanh của động cơ.



Câu hỏi:

- 1/- Nêu các hệ thống cơ bản của động cơ đốt trong?
- 2/- Hãy trình bày các thuật ngữ cơ bản của động cơ đốt trong?

Bài 3: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC ĐỘNG CƠ 4 KỲ VÀ 2 KỲ

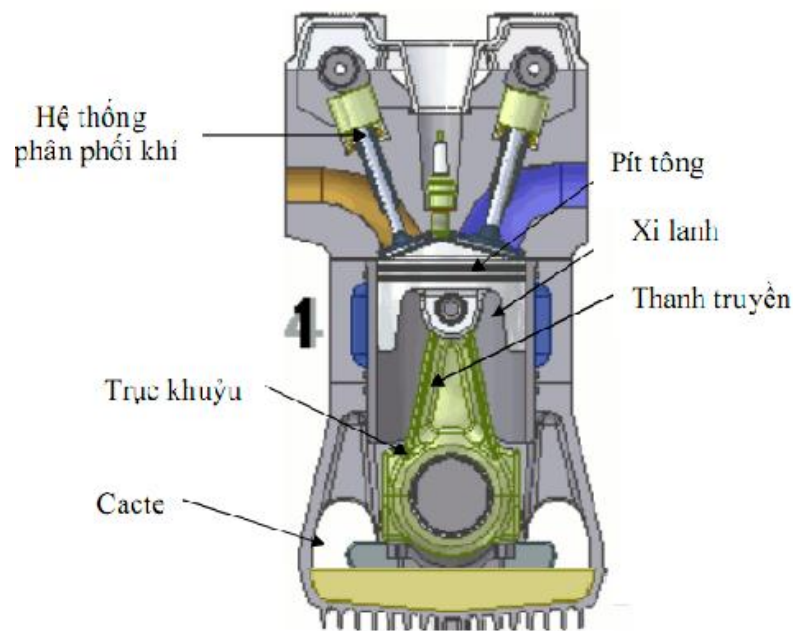
A. NHẬN DẠNG ĐỘNG CƠ BỐN KỲ

I. Khái niệm về động cơ bốn kỳ.

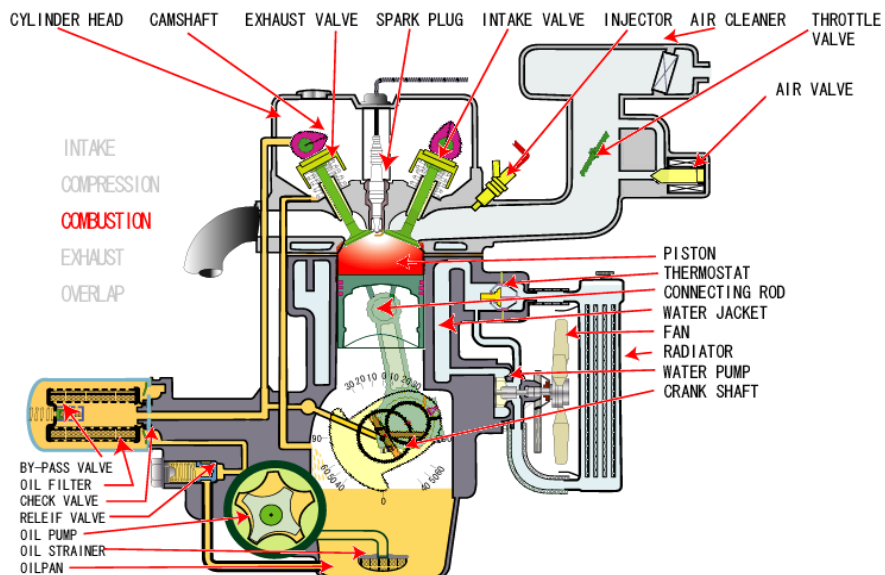
Động cơ 4 thì là động muốn làm xong một chu kỳ thì bít tông phải đi lên 2 lần và đi xuống 2 lần, cốt máy quay 2 vòng (360°).

II. Động cơ xăng bốn kỳ.

1. Sơ đồ cấu tạo.



4 Stroke Engine

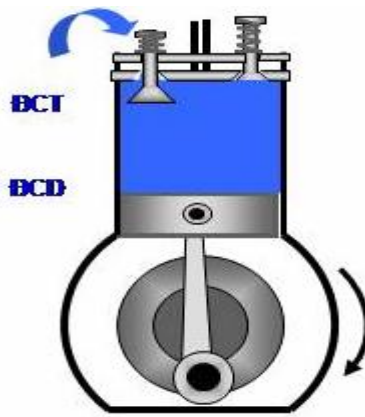


1. Nguyên lý làm việc.

1.1. Vận chuyển theo chu kỳ lý thuyết

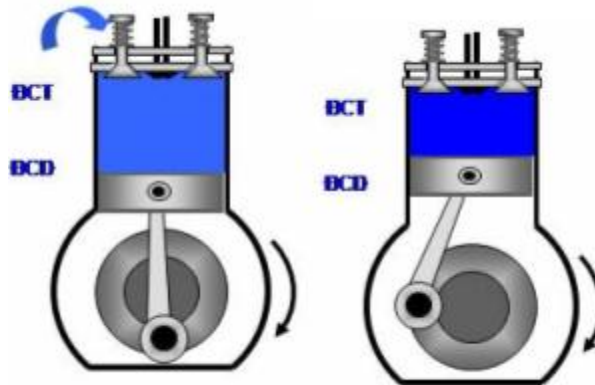
Để hoàn thành một chu kỳ động cơ phải vận chuyển qua 4 thì liên tiếp, đó là: Thì hút, nén, nổ, thải.

2.1.1. Thì hút: Pít tông từ ĐCT → ĐCD.



Ta quay Trục khuỷu Pít tông đi từ ĐCT → ĐCD, phía trên đỉnh pít tông tạo áp thấp và lúc này qua cơ cấu phân phối khí cam hút đội xú páp hút mở hoà khí được hút vào lòng xy lanh. Khi pít tông đi xuống đến điểm chết dưới thì xy lanh đầy hoà khí qua cơ cấu phân phối khí xú páp hút đóng lại.

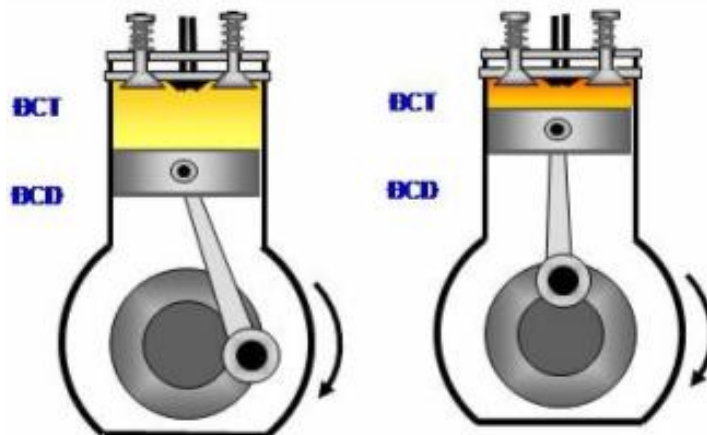
2.1.2.Thì nén: Pít tông từ ĐCD → ĐCT.



Trục khuỷu tiếp tục quay pít tông chạy lên, qua cơ cấu phân phối khí hai xú páp hút và thải đóng kín pít tông ép khối hoà khí hút vào ở thì hút. Khi pít lên đến ĐCT thì áp lực trong lòng xy lanh lên từ (8 – 10)Kg/cm², nhiệt độ tối đa là 280 – 300°C.

2.1.3.Thì nổ: Pít tông từ ĐCT → ĐCD.

Khi pít tông lên đến điểm chết trên, tia lửa điện nẹt ra ở bu gi đốt cháy khối hoà khí vừa bị ép nóng. Hoà khí bốc cháy rất nhanh áp lực lên đến (30 – 35)Kg/cm², nhiệt độ khoảng 2000°C, pít tông bị đẩy xuống rất nhanh do giãn nở của khí cháy. Đây là thời kỳ sinh công



.Sự cháy trong động cơ thực tế được thực hiện trước lúc piston đi tới ĐCT ở hành trình nén. Lúc đó, trục khuỷu của động cơ ở vị trí tương ứng trước ĐCT và được gọi là góc đánh lửa sớm, đối với các động cơ xăng hiện đại góc đánh lửa sớm thường xê dịch trong phạm vi $20 - 35^\circ$ góc quay của trục khuỷu trước ĐCT.

Toàn bộ thời gian cháy trong động cơ đốt cháy cưỡng bức bao gồm 3 giai đoạn.

a) Giai đoạn I : Gọi là giai đoạn cháy trễ

Giai đoạn cháy trễ kể từ khi bugi bật tia lửa điện và kết thúc tại điểm đường áp suất do cháy bắt đầu tách khỏi đường áp suất do nén. Đây là giai đoạn hình thành các trung tâm cháy ban đầu. Khi vừa bật tia lửa nhiên liệu chỉ cháy khoảng 1,5%.

Trong giai đoạn này ngọn lửa được hình thành và lan tràn ra xung quanh, lúc này lượng hỗn hợp tham gia phản ứng ít, chưa có sự biến đổi rõ rệt về áp suất và nhiệt độ.

Thời gian cháy trễ phụ thuộc vào tính chất của nhiên liệu, chuyển động rối, nhiệt độ ban đầu của hỗn hợp và năng lượng của tia lửa điện. Như vậy giai đoạn này cháy nhanh hay chậm phụ thuộc vào:

- Nhiệt độ cuối quá trình nén.
- Năng lượng của tia lửa điện bugi.
- Tính chất lí hóa của môi chất công tác và tỷ số nén.

b) Giai đoạn II: Giai đoạn cháy chính

Giai đoạn cháy chính kể từ khi áp suất do cháy cao hơn áp suất do nén đến lúc áp suất trong xy lanh đạt giá trị cực đại. Giai đoạn này màng lửa lan tràn khắp thể tích buồng cháy, nhiệt độ và áp suất tăng cao. Trong giai đoạn này, quá trình ôxy hóa mãnh liệt, tốc độ cháy lớn, màng lửa lan tràn nhanh. Khi màng lửa lan tràn hầu hết buồng cháy, áp suất đạt giá trị cực đại. Như vậy giai đoạn cháy chính phụ thuộc vào:

- Nhiệt độ thành xy lanh, tỷ số nén, cách bố trí bugi.
- Tính chất lí hóa của nhiên liệu.
- Chuyển động rối của nhiên liệu.

Đặc trưng của giai đoạn cháy chính là tốc độ tăng áp suất $\frac{\Delta p}{\Delta \varphi}$. Thông số này phản ánh tính làm việc êm dịu của động cơ, đó là thông số quan trọng ảnh hưởng tới hao mòn và tuổi thọ động cơ. Đối với động cơ xăng $\frac{\Delta p}{\Delta \varphi} = 0,11 \div 0,16$ MN/m².

c) Giai đoạn III: Giai đoạn cháy rớt

Giai đoạn cháy rớt được bắt đầu từ lúc áp suất trong xy lanh đạt giá trị cực đại cho đến khi nhiệt độ trong xy lanh đạt giá trị cực đại. Giai đoạn này cháy phần nhiên liệu còn lại trong buồng cháy.

Tốc độ cháy giảm dần nhưng nhiệt độ trung bình tăng, áp suất giảm do nhiên liệu cháy không bù lại sự sụt áp do sự dịch chuyển đi xuống của piston.

Quá trình cháy rớt là quá trình cháy trên đường giãn nở nên nhiệt độ tỏa ra biến thành công ít, phần lớn truyền cho các chi tiết trong buồng cháy.

Giai đoạn cháy rất dài hay ngắn phụ thuộc vào mức độ xoáy lốc của khí cuối quá trình cháy, thành phần hỗn hợp, góc đánh lửa sớm.

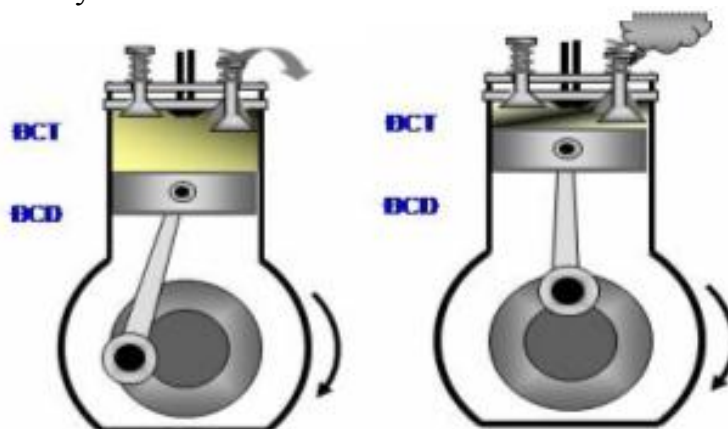
Trong ba giai đoạn cần phải khống chế giai đoạn cháy rất. Giai đoạn cháy này làm cho các chi tiết trong động cơ nóng lên, không có ích cho động cơ. Để khống chế giai đoạn cháy rất cần:

- Có hệ số dư lượng không khí α thích hợp
- Phải tạo ra chuyển động rối của hỗn hợp.
- Góc đánh lửa sớm phải thích hợp. Khi động cơ làm việc với hỗn hợp loãng hoặc đánh lửa quá muộn thì sẽ làm cho quá trình cháy kết thúc chậm hơn.

Quá trình cháy được coi là hoàn hảo nếu nhiên liệu cháy hoàn toàn và đúng lúc tức là nhiệt độ tỏa ra và công thu được lớn nhưng tốc độ tăng áp không quá lớn cho động cơ.

2.1.4. Thời xả. Pít tông từ ĐCD \rightarrow ĐCT.

Khi pít tông xuống đến ĐCD, do quán tính của bánh trôn pít tông tiếp tục chạy lên qua cơ cấu phân phối khí xú páp thải mở để khí cháy tuôn ra ngoài. Khi pít tông lên đến ĐCT thì xy lanh đã sạch khí cháy, xú páp thải đóng lại và xú páp hút sắp mở ra để thực hiện một chu kỳ mới.



Quá trình thải thật sự bắt đầu kể từ khi xú-páp thải mở cho đến khi xú-páp thải đóng kín và được chia làm 3 giai đoạn:

a) Thời tự do:

Kể từ khi xú-páp thải mở cho đến khi piston đến điểm chết dưới. Khí thải được thải tự do ra bên ngoài nhờ sự chênh lệch áp suất trong xy lanh và áp suất trên đường ống thải. Trong thời kỳ này khoảng (60 ÷ 70)% khí thải được thải ra ngoài, khí thải đi qua miệng xupáp với vận tốc (600 ÷ 700) m/s.

b) Thời kỳ thải cưỡng bức:

Piston đi từ điểm chết dưới đến điểm chết trên. Khí thải được thải ra ngoài nhờ sức đẩy của piston, khí thải ra ngoài với vận tốc (200 ÷ 250) m/s.

c) Thời kỳ thải thêm:

Được tính từ khi piston ở điểm chết trên đến khi xú-páp thải đóng lại nhằm lợi dụng hiện tượng quán tính của dòng khí thải (đối với động cơ 4 kỳ không tăng áp, sự quét khí đối với động cơ 4 kỳ tăng áp).

Cả 3 giai đoạn trên tiến hành trong thời gian dài hơn một hành trình của piston.

Chú ý:

- Nếu xú-páp thổi mở quá sớm, công thổi nhỏ nhưng công giãn nở giảm nhiều.
- Nếu xú-páp thổi mở quá muộn, mặc dù tận dụng được một phần công giãn nở nhưng công đẩy khí thổi sẽ lớn và thổi không sạch.
- Thời điểm mở sớm xú-páp thổi tốt nhất được xác định bằng thực nghiệm.

Tóm lại: Trong một chu kỳ của động cơ xăng 4 thì, trục khuỷu quay 2 vòng, trục cam quay 1 vòng, pít tông lên xuống 4 lần, có một thì nổ sinh công và ba thì tiêu hao công.

2.2. Nguyên lý làm việc theo chu kỳ thực tế.

Theo chu kỳ lý thuyết ở trên, mỗi thì khởi sự ngay ở tử điểm và chấm dứt cũng ngay tử điểm. Ví dụ: Thì hút khởi sự ở ĐCT, chấm dứt ở ĐCD. Nếu động cơ vận chuyển như thế sẽ mất đi 30% công suất của nó. Vì vậy, nên người ta phải áp dụng chu kỳ thực tế. Ở chu kỳ thực tế tùy theo loại động cơ chạy chậm hay chạy nhanh mà sự vận chuyển có khác nhau. Điểm khác nhau cơ bản giữa chu kỳ lý thuyết và chu kỳ thực tế là ở chu kỳ thực tế các thì khởi sự và chấm dứt có thể trước hoặc sau tử điểm mục đích là cho hoà khí đầy đủ vào xy lanh và khí cháy thoát hết ra ngoài để nâng cao công suất động cơ. Đối với động cơ có tốc độ trên 2000 vòng/phút ta thường áp dụng chu kỳ sau đây:

2.2.1.Thì hút:

Xu páp hút mở sớm 5° trước ĐCT trong lúc ấy xu báp thoát chưa đóng ta gọi là hai xu báp cưỡi nhau trong thời gian rất ngắn ấy khí cháy không đủ thời gian dội lại bộ chế hoà khí. Xu báp hút đóng trễ 40° trong lúc bít tông khởi sự đi lên. Sự mở sớm đóng trễ có mục đích làm cho xy lanh được hoàn toàn đầy đủ hoà khí. Như vậy sức nổ mới mạnh được.

2.2.2.Thì nén:

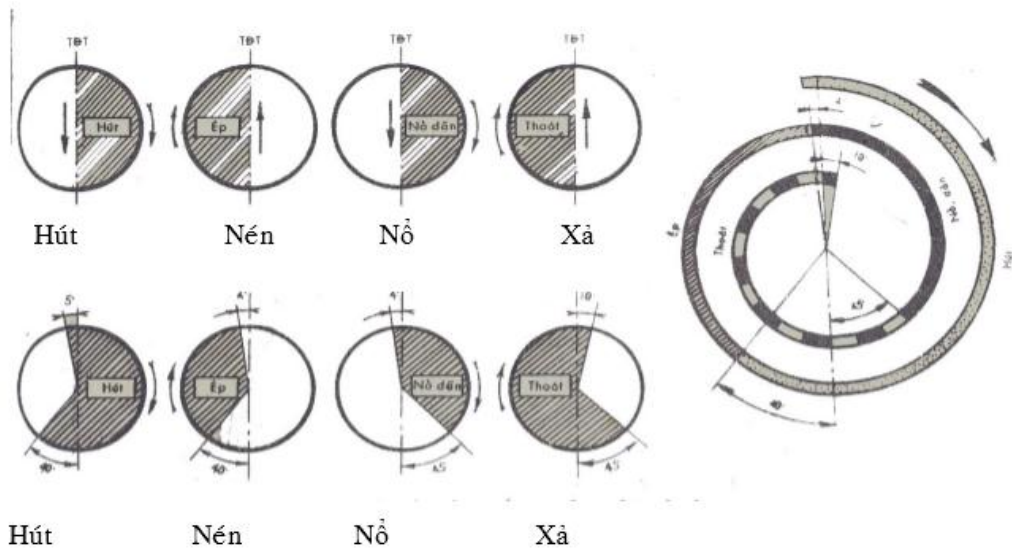
Khởi sự khi xu báp hút vừa đóng và chấm dứt khi ta quay còn lối 6° nữa đến ĐCT lúc ấy bougie nẹt lửa. Đó ta gọi là sự đánh lửa sớm.

2.2.3.Thì nổ giãn:

Hoà khí bị ép nóng sẵn, gặp phải tia lửa điện bốc cháy rất nhanh (lối 1/200 giây). Nhiệt độ và áp suất tăng lên rất mau, bít tông bị đẩy xuống (đó là thì phát động) làm cho cốt máy và bánh trón quay theo. Khi bít tông còn lối 45° nữa mới đến ĐCD thì xu báp mở.

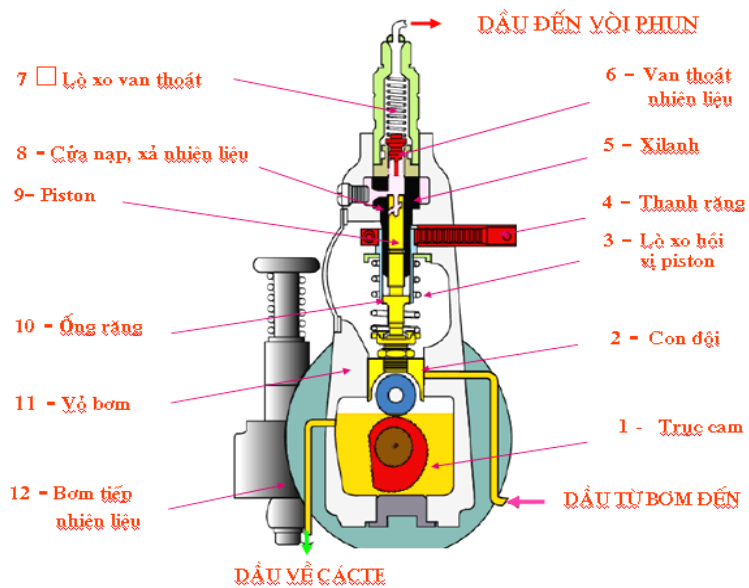
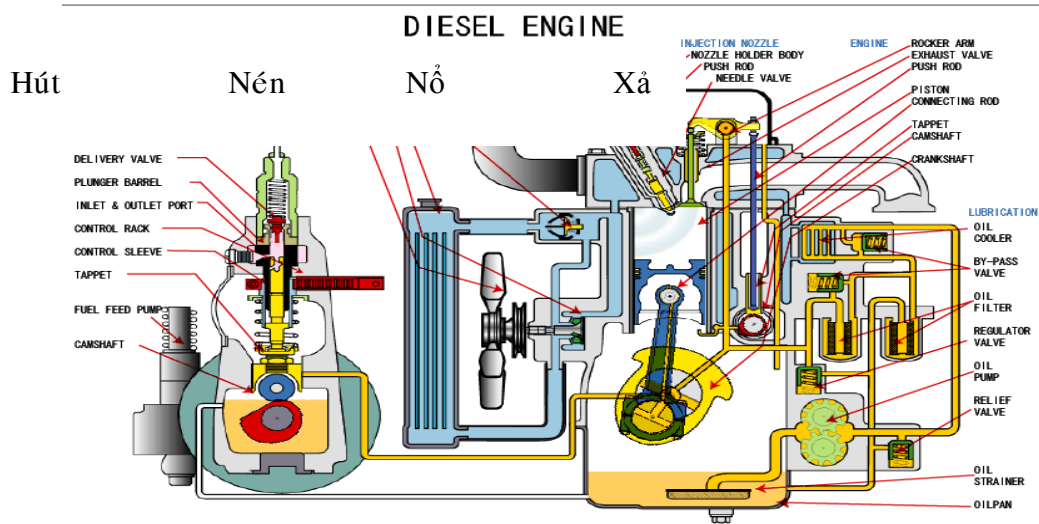
2.2.4.Thì xả:

Xu báp thoát mở sớm 45° , khí cháy tuôn ra ngoài một phần lớn trong lúc bít tông đang chạy xuống. Bít tông tiếp tục chạy lên khí cháy tiếp tục thoát (nhờ một phần lớn trong khí cháy thoát lúc bít tông chạy xuống, do đó lúc bít tông chạy lên không bị cản lại bởi sự ứ áp). Xu báp thoát đóng trễ lối 10° khi bít tông qua khỏi ĐCT để khí cháy có thể ra hết xy lanh.

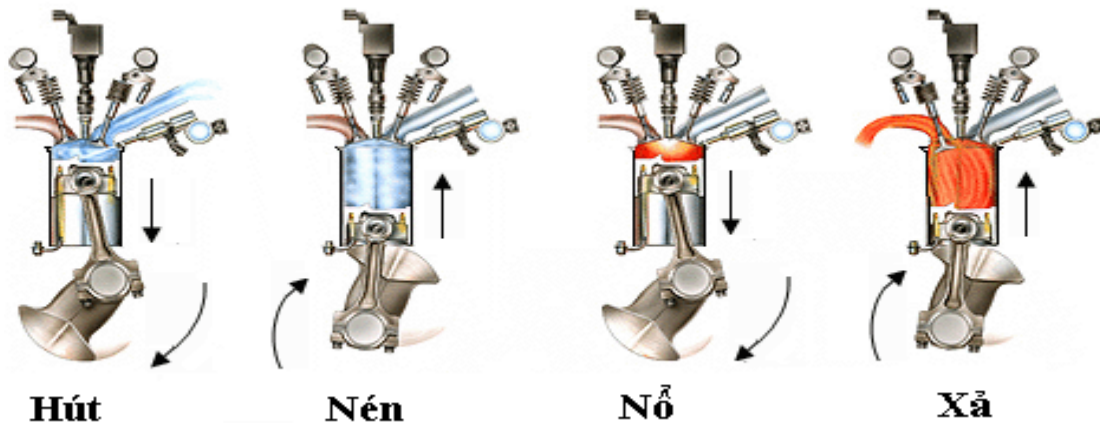


III. Động cơ diesel

1. Sơ đồ cấu tạo.



2. Nguyên lý hoạt động.



Nguyên lý vận chuyển gồm 4 thì: hút, Nén, nổ, Xả.

Nguyên lý kết cấu cơ bản của động cơ diesel 4 thì giống như động cơ xăng 4 thì. Tuy nhiên các chi tiết của động cơ diesel vững mạnh hơn và dùng bơm nhiên liệu cao áp với kim phun nhiên liệu thay cho hệ thống đánh lửa và bộ chế hoà khí.

2.1. Thì hút.

Piston di chuyển từ điểm chết trên (ĐCT) xuống điểm chết dưới (ĐCD), xu páp hút mở, không khí được nạp vào xy lanh, sau khi lọc sạch tại bộ air (bầu lọc không khí).

2.2. Thì nén. :

Piston đi từ ĐCD lên ĐCT, 2 xúpáp đều đóng kín, lúc này không khí trong xy lanh bị nén lại. Vào cuối thì ép, áp suất không khí trong xy lanh lên đến 30-35 kg/cm², nhiệt độ từ 600-700°C. Trong các động cơ diesel, tỷ số nén ε được quyết định chủ yếu bởi phương pháp hình thành khí hỗn hợp và được chọn bằng phương pháp tính toán sao cho nhiên liệu tự bốc cháy đảm bảo khi khởi động động cơ ở trạng thái lạnh. Tỷ số nén của động cơ diesel thông thường vượt quá trị số có lợi nhất $\varepsilon = 11 \div 12$. Tỷ số nén của động cơ có buồng cháy thống nhất thường tỷ số nén trong khoảng $\varepsilon = 13 \div 16$, trong các động cơ có buồng cháy ngăn cách $\varepsilon = 17 \div 21$. Trong một vài loại động cơ diesel tỷ số nén có thể đạt $\varepsilon = 27 \div 29$.

2.3. Thì nổ.

Piston ép không khí gần đến ĐCT, dầu Gal-oil được phun vào buồng nổ dưới áp suất cao khoảng 150kg/cm² tán thành sương, gặp không khí nó tự bốc cháy, áp suất tăng vọt lên khoảng 50- 80 át một phe; 70kg/cm², tạo thì nổ đẩy piston đi xuống.

Quá trình cháy trong động cơ diesel là quá trình cháy không đồng nhất, nhiên liệu phun vào xy lanh cuối quá trình nén vào môi trường không khí nén có áp suất khoảng từ 3 - 4 MN/m², nhiệt độ 700 - 900°K. khoảng 2774°C

Nhiên liệu hòa trộn với không khí và tự bốc cháy không cần nguồn lửa bên ngoài. Dựa vào sự biến thiên áp suất và nhiệt độ trong xy lanh có thể chia quá trình cháy trong động cơ diesel làm bốn giai đoạn:

a) Giai đoạn cháy trễ (I):

Là giai đoạn này là giai đoạn chuẩn bị các trung tâm tự cháy đầu tiên.

Kể từ lúc bắt đầu phun nhiên liệu cho đến khi đường áp suất do cháy tách khỏi đường áp suất do nén. Khi nhiên liệu phun vào buồng cháy, nhờ chuyển động xoáy lốc không khí trong xy lanh để xé nhỏ và trộn đều với không khí, nhiên liệu bắt đầu bốc hơi. Giai đoạn này áp suất tăng lên rất chậm vì:

- Mất nhiệt do quá trình bay hơi nhiên liệu.

- Những trung tâm cháy đầu tiên được hình thành với tốc độ cháy còn quá nhỏ. Do đó nhiệt độ và áp suất trong xy lanh tăng lên rất chậm.

- Lượng nhiên liệu phun vào trong giai đoạn này chiếm khoảng 30 ? 40 % lượng nhiên liệu cung cấp cho toàn bộ chu trình.

- Rất nhiều nguồn lửa được hình thành cùng một lúc ở những nơi có hệ số dư lượng không khí α thích hợp $\alpha = 0,8 \div 0,9$ những nơi đó là vỏ của chùm tia nhiên liệu.

Thời gian cháy trễ sẽ ảnh hưởng toàn bộ đến quá trình cháy. Thời gian cháy trễ dài hay ngắn phụ thuộc vào :

- Tính chất của nhiên liệu.

- Nhiệt độ và áp suất khí nén trong xy lanh tại thời điểm phun.

- Độ phun tới sương của nhiên liệu.

- Sự chuyển động rối của không khí.

- ảnh hưởng của nhiệt độ bề mặt buồng cháy.

b) Giai đoạn cháy nhanh (II) :

Là giai đoạn phát triển các trung tâm bốc cháy và lan tràn màng lửa. Giai đoạn này kể từ khi đường áp suất do cháy tách khỏi đường áp suất do nén cho đến khi áp suất trong xy lanh đạt giá trị cực đại. Quá trình cháy trong giai đoạn này là sự tự bốc cháy trong toàn bộ thể tích buồng cháy ở những nơi có thành phần hỗn hợp thích hợp $\alpha = 0,8 \div 0,9$ và lan tràn màng lửa trong những vùng hỗn hợp được chuẩn bị.

Trong giai đoạn này phần lớn nhiên liệu phun vào trong giai đoạn trước được bốc cháy vì đã được chuẩn bị và cả một phần nhiên liệu mới phun vào ở giai đoạn II đã được bay hơi và trộn kịp thời cũng được bốc cháy, nên tốc độ bốc cháy tăng lên rất nhanh, tốc độ tỏa nhiệt lớn, nhiệt độ và áp suất tăng nhanh. Nhiệt lượng tỏa ra trong giai đoạn này chiếm khoảng 1/3 nhiệt lượng cung cấp.

Quá trình phun nhiên liệu thường kết thúc trong giai đoạn này. Đặc trưng cho giai đoạn này là tốc độ tăng áp suất trung bình $\frac{\Delta p}{\Delta \varphi}$. Tốc độ tăng áp suất trung

bình phụ thuộc vào :

- Giai đoạn cháy trễ.

- Qui luật phun.

- Thời gian cháy trễ càng dài thì nhiên liệu phun vào càng tập trung ở giai đoạn I dẫn đến $\frac{\Delta p}{\Delta \varphi}$ tăng. Ở động cơ diesel $\frac{\Delta p}{\Delta \varphi} = 0,3 \div 0,6$ MN/m². Trị số này lớn hơn động cơ xăng, do đó động cơ diesel làm việc ổn hơn.

Tốc độ tăng trung bình của áp suất không những chỉ phụ thuộc vào thời gian cháy trễ mà còn phụ thuộc vào việc cung cấp nhiên liệu nhanh hay chậm, nhiều hay ít. Do đó, thời gian cháy trễ ảnh hưởng rất lớn, nếu phun nhiên liệu quá sớm động cơ làm việc sẽ không êm dịu.

c) Giai đoạn cháy chính (III):

Được kể từ lúc áp suất trong xy lanh đạt giá trị cực đại cho đến lúc nhiệt độ trong xy lanh đạt giá trị cực đại.

Khí hỗn hợp công tác chủ yếu được cháy trong giai đoạn này. Tốc độ giảm dần do nồng độ ôxy giảm.

Sản vật cháy tăng lên và nhiệt độ tỏa ra trong giai đoạn này là lớn nhất.

Nhiệt độ trong xy lanh vẫn tiếp tục tăng và áp suất bên trong xy lanh giảm, vì sự tăng áp suất do cháy không bù lại sự giảm áp suất do piston đi xuống. Giai đoạn cháy chính chiếm khoảng 40% ? 50% nhiên liệu.

Sự tập trung nhiên liệu và phản ứng xảy ra tốt trong quá trình cháy có ý nghĩa quan trọng vì khi đó tính êm dịu của động cơ được bảo đảm.

Tuy nhiên không thể tập trung quá nhiều nhiên liệu trong giai đoạn này vì khi đó nồng độ ôxy giảm, sản vật cháy tăng lên, do đó quá trình cháy này sẽ khó khăn hơn, làm tăng cháy rớt. Đặc trưng cho giai đoạn này là nhiệt độ cực đại.

d) Giai đoạn cháy rớt (IV) :

Là giai đoạn cháy phần hỗn hợp công tác còn lại. Được kể từ khi nhiệt độ trong xy lanh đạt giá trị cực đại cho đến khi kết thúc quá trình cháy, nhiên liệu chưa cháy hết ở 3 giai đoạn trên sẽ cháy ở giai đoạn này. Có thể xem điểm kết thúc quá trình cháy ứng với hệ số tỏa nhiệt khoảng 95 - 97%.

Nhiên liệu cháy trong giai đoạn cháy rớt chiếm khoảng 10 - 20%. Tốc độ cháy ở giai đoạn này rất chậm do:

- Thiếu ôxy.

- Quá nhiều sản vật cháy, nhiệt độ và áp suất giảm xuống. Như vậy, khống chế được giai đoạn cháy rớt càng nhiều càng tốt, vì cháy rớt càng dài sẽ ảnh hưởng:

+ Nhiệt độ khí thải tăng.

+ Tổn thất nhiệt cho nước làm mát tăng.

+ Phụ tải nhiệt cho các chi tiết lớn. Kết quả là tính kinh tế của động cơ giảm. Để rút ngắn thời gian cháy rớt phải hoàn thiện quá trình hình thành khí hỗn hợp bằng cách tăng cường vận động xoáy lốc, rút ngắn hoặc không cung cấp nhiên liệu ở giai đoạn III.

2.4.Thì xả.

Piston từ ĐCD lên ĐCT, xu páp thoát mở, khí thải được tống ra ngoài.

Trong một chu kỳ, trục khuỷu quay hai vòng, piston lên hai lần, xuống hai lần, có một lần nổ sinh công. Để tăng hệ số nạp có nghĩa là để nạp thật nhiều không khí vào xy lanh, người ta bố trí cho xu páp hút và xu páp mở sớm đóng trễ đối với điểm chết trên, điểm chết dưới nhằm tăng công suất động cơ. Nhiên liệu cũng được phun sớm trước điểm chết trên để đốt cháy trọn vẹn. Hình 3 giới thiệu góc phối khí (góc đóng mở của các xu páp), điểm phun dầu sớm của động cơ

Quá trình thải thật sự bắt đầu kể từ khi xú-páp thải mở cho đến khi xú-páp thải

đóng kín và được chia làm 3 giai đoạn:

a) Thải tự do:

Kể từ khi xú-páp thải mở cho đến khi piston đến điểm chết dưới. Khí thải được thải tự do ra bên ngoài nhờ sự chênh lệch áp suất trong xy lanh và áp suất trên đường ống thải. Trong thời kỳ này khoảng (60 ÷ 70)% khí thải được thải ra ngoài, khí thải đi qua miệng xupáp với vận tốc (600 ÷ 700) m/s.

b) Thời kỳ thải cưỡng bức:

Piston đi từ điểm chết dưới đến điểm chết trên. Khí thải được thải ra ngoài nhờ sức đẩy của piston, khí thải ra ngoài với vận tốc (200 ÷ 250) m/s.

c) Thời kỳ thải thêm:

Được tính từ khi piston ở điểm chết trên đến khi xú-páp thải đóng lại nhằm lợi dụng hiện tượng quán tính của dòng khí thải (đối với động cơ 4 kỳ không tăng áp, sự quét khí đối với động cơ 4 kỳ tăng áp).

Cả 3 giai đoạn trên tiến hành trong thời gian dài hơn một hành trình của piston.

Chú ý:

- Nếu xú-páp thải mở quá sớm, công thải nhỏ nhưng công giãn nở giảm nhiều.
 - Nếu xú-páp thải mở quá muộn, mặc dù tận dụng được một phần công giãn nở nhưng công đẩy khí thải sẽ lớn và thải không sạch.
 - Thời điểm mở sớm xú-páp thải tốt nhất được xác định bằng thực nghiệm.
- Đặc điểm kỹ thuật, góc phối khí và góc phun dầu sớm của một số động cơ diesel thông thường được giới thiệu trên bảng 1.

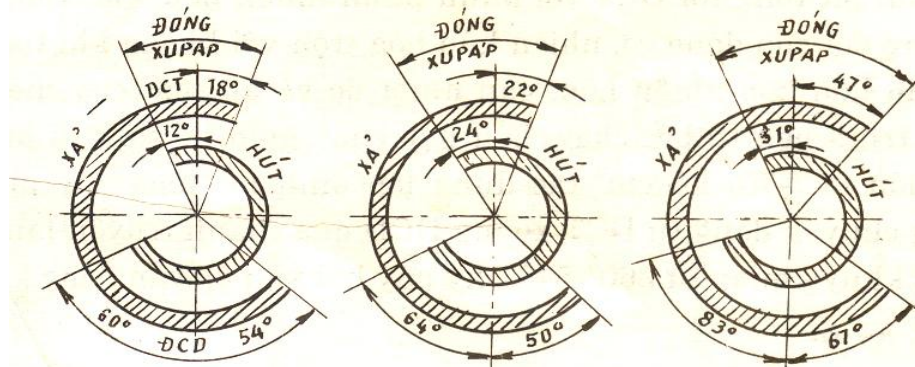
*** Một số nhận xét về nguyên lý làm việc của động cơ bốn kỳ**

Qua nguyên lý làm việc của động cơ xăng và động cơ diesel bốn kỳ chúng ta rút ra một số nhận xét sau:

- Chu trình công tác của động cơ bốn kỳ được hoàn thành sau hai vòng quay của trục khuỷu.
- Trong bốn kỳ chỉ có một kỳ sinh công (kỳ nổ) còn hai kỳ tiêu thụ công.
- Thời điểm đóng mở các xupáp và thời điểm đánh lửa của nến điện, (thời điểm phun của vòi phun) đều trùng vào các ĐCT.

Nhưng thực tế để phát huy công suất và giảm mức tiêu hao nhiên liệu thì:

- Xupáp hút và xả đều phải mở sớm và đóng trễ để nạp và thải sạch.



Vi dụ: Xupáp hút mở sớm (mỗi khi piston chưa tới ĐCT và chưa kết thúc quá trình xả) tính theo góc quay của trục khuỷu từ 15 – 30° trước ĐCT xupáp hút đóng muộn nghĩa là piston đã qua ĐCD sang đầu kỳ nén xupáp hút mới đóng, góc đóng

muộn tính theo góc quay trục khuỷu từ $10 - 30^{\circ}$, xu páp xả mở sớm nghĩa là piston chưa tới ĐCT còn ở cuối kỳ nổ xu páp xả đã mở.

Góc đóng muộn của xu páp xả từ $10 - 20^{\circ}$ trước ĐCT

Nếu đánh lửa hoặc vòi phun đều phải đánh lửa sớm hoặc phun sớm, nghĩa là piston chưa tới ĐCT còn cách ĐCT một góc độ nhất định.

III. SO SÁNH ĐỘNG CƠ DIESEL VÀ ĐỘNG CƠ XĂNG

1. Về cấu tạo:

Về cơ bản động cơ Diesel và động cơ xăng giống nhau gồm có :

- Các chi tiết cố định: cacte, xilanh, quy lát.
- Các chi tiết di động: Piston, xecmăng, thanh truyền, trục khuỷu, bánh đà.
- Các chi tiết của hệ thống phân phối khí: xupáp, cò mổ, cam.
- Các chi tiết của hệ thống làm mát, bôi trơn.

Động cơ Diesel và động cơ xăng cũng có sự khác nhau :

- Ở động cơ Diesel chỉ có hệ thống nhiên liệu trong đó 2 chi tiết chủ yếu là bơm cao áp và kim phun.

- Tỷ số nén của động cơ Diesel cao hơn so với động cơ xăng thường nằm trong phạm vi 18 đến 22.

2. Về nguyên lý hoạt động:

	Động cơ Diesel	Động cơ xăng
Hút	Hút khí sạch vào xilanh	Hút hoà khí vào xilanh
Nén	Ép khí sạch. Cuối thì nén nhiệt độ khoảng $500 - 600^{\circ}\text{C}$, áp suất cuối thì nén $30 - 35 \text{ kg/cm}^2$	Nén hoà khí, nhiệt độ cuối thì nén khoảng $250 - 300^{\circ}\text{C}$, áp suất cuối thì nén khoảng $8 - 14 \text{ kg/cm}^2$
Nổ	Nhiên liệu được phun vào xi lanh và tự bốc cháy. Cung cấp nhiệt đẳng áp hay hỗn hợp	Hoà khí cháy nhờ tia lửa từ bugy. Cung cấp nhiệt đẳng tích.
Xả	Khí cháy thoát ra ngoài	Khí cháy thoát ra ngoài

Trong các động cơ diesel, tỷ số nén ϵ được quyết định chủ yếu bởi phương pháp hình thành khí hỗn hợp và được chọn bằng phương pháp tính toán sao cho nhiên liệu tự bốc cháy đảm bảo khi khởi động động cơ ở trạng thái lạnh. Tỷ số nén của động cơ diesel thông thường vượt quá trị số có lợi nhất $\epsilon = 11 \div 12$. Tỷ số nén của động cơ có buồng cháy thống nhất thường tỷ số nén trong khoảng $\epsilon = 13 \div 16$, trong các động cơ có buồng cháy ngăn cách $\epsilon = 17 \div 21$. Trong một vài loại động cơ diesel tỷ số nén có thể đạt $\epsilon = 27 \div 29$.

IV. ƯU, NHƯỢC ĐIỂM CỦA ĐỘNG CƠ DIESEL SO VỚI ĐỘNG CƠ XĂNG

1. Ưu điểm:

- Hiệu suất của động cơ Diesel lớn hơn 1,5 lần so với động cơ xăng
- Nhiên liệu rẻ tiền hơn động cơ xăng
- Năng suất tỏa nhiệt với 1 đơn vị thể tích cao hơn, năng suất tỏa nhiệt của 1 lít dầu Diesel là 8.755 calo cao hơn so với 1 lít xăng là 8.140 calo.
- Một mã lực trong 1 giờ đối với động cơ Diesel tiêu thụ hết 180 gam nhiên liệu, còn ở động cơ xăng là 250 gam nhiên liệu.

- Nhiên liệu động cơ Diesel không phát hoả ở điều kiện bình thường nên ít nguy hiểm.
- Ít hư hỏng vặt vì không có hệ thống đánh lửa và bộ chế hoà khí.

2. Nhược điểm:

- Trọng lượng động cơ trên 1 đơn vị công suất lớn hơn động cơ xăng.
- Những chi tiết như bơm cao áp, kim phun tuy chắc chắn nhưng đòi hỏi phải được chế tạo với độ chính xác cao (kích thước sai số 1/1000 mm) → Giá thành đắt
- Bảo dưỡng sửa chữa cần thợ có tay nghề cao và dụng cụ đắt tiền.
- Tốc độ động cơ Diesel thấp hơn động cơ xăng, nhiên liệu cháy lâu hơn, quán tính các chi tiết chuyển động lớn hơn.
- Hoạt động ồn hơn.

B. NHẬN DẠNG ĐỘNG CƠ HAI KỲ

I. Khái niệm về động cơ hai kỳ.

Động cơ 2 thì là động cơ muốn làm xong một chu kỳ thì pít tông phải đi lên một lần và đi xuống 1 lần, trục khuỷu quay một vòng (180°).

II. Động cơ xăng 2 kỳ.

1. Sơ đồ cấu tạo.

1.1. Bộ phận cố định:

Gồm một xylanh đậy lại bởi một nắp quy lát. Trên nắp quy lát có gắn một bao bugi, xy lanh được gắn trên cạt te thật kín.

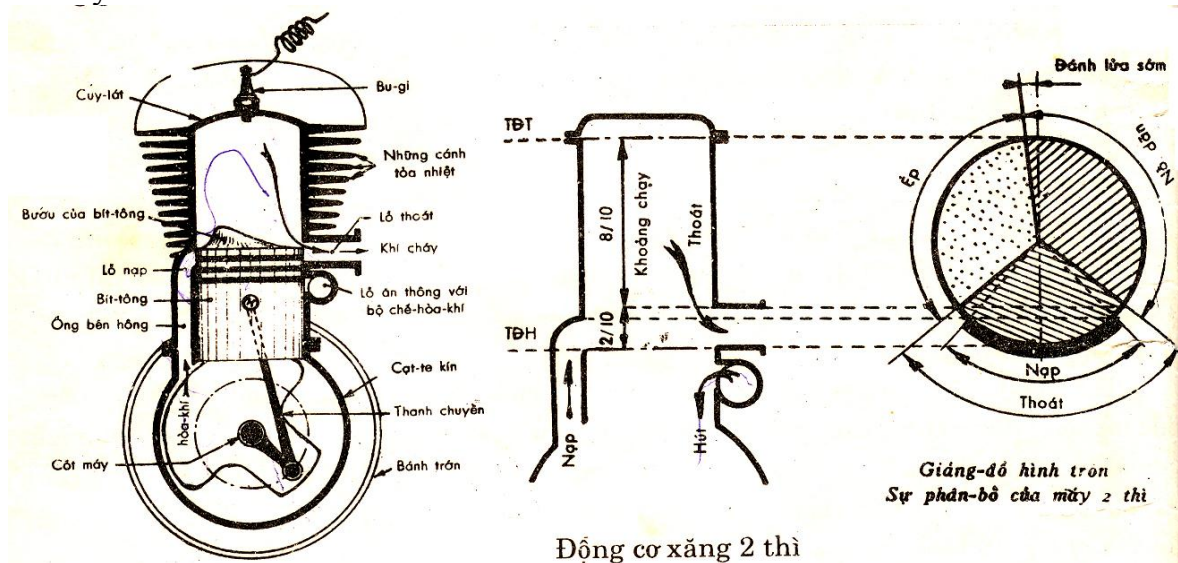
1.2. Bộ phận di động:

Pittông di chuyển trong lòng xylanh nối liền với trục khuỷu qua trung gian của thanh truyền.

2. Đặc điểm cấu tạo:

- Xylanh: Có 3 lỗ, khoảng 8/10 chạy xuống là một lỗ thoát, đối diện lỗ thoát và thấp hơn một chút là lỗ nạp (lỗ chuyên) làm cho xylanh thông với cạt te, dưới cùng là một lỗ thông với bộ chế hoà khí. - Pít tông: đối với các động cơ xưa thường có một các biểu trên đầu, công dụng làm cho hoà khí từ cạt te lên không đi ngang ra lỗ thoát được.

- Cạt te phải nhỏ, thật kín vì pít tông trong lúc chạy xuống sẽ ép hoà khí ở cạt te đưa lên xylanh.



3. Nguyên lý hoạt động.

3.1. Thì thứ nhất: pít tông từ ĐCD → ĐCT

Phía trên pít tông: tạo hoà khí và thoát khí cháy, đóng lỗ nạp rồi đóng lỗ thoát bắt đầu ép hoà khí trên xy lanh.

Phía dưới pít tông: Tạo áp thấp trong cạp te, hút hoà khí từ bộ chế hoà khí vào cạp te.

3.2. Thử thứ hai: Pít tông từ ĐCT → ĐCD

Khi pít tông đến ĐCT áp lực trong xy lanh $6 - 8 \text{Kg/cm}^2$ nhiệt độ khoảng 280°C . lúc đó tia lửa điện cao thế được nện ra từ bu gi, hoà khí bốc cháy, áp lực trong xy lanh lên khoảng 30Kg/cm^2 , pít tông bị đẩy mạnh xuống. Xuống khoảng $8/10$ khoảng chạy. Lỗ thoát mở khí cháy tuôn ra ngoài, kế đó lỗ nạp mở, hoà khí bị ép dưới cạp te theo lỗ nạp vào xy lanh khi pít tông xuống ĐCD nhờ quán tính của bánh đà, pít tông lại chạy trở lên và một chu kỳ khác bắt đầu.

4. Bôi trơn động cơ xăng hai thì

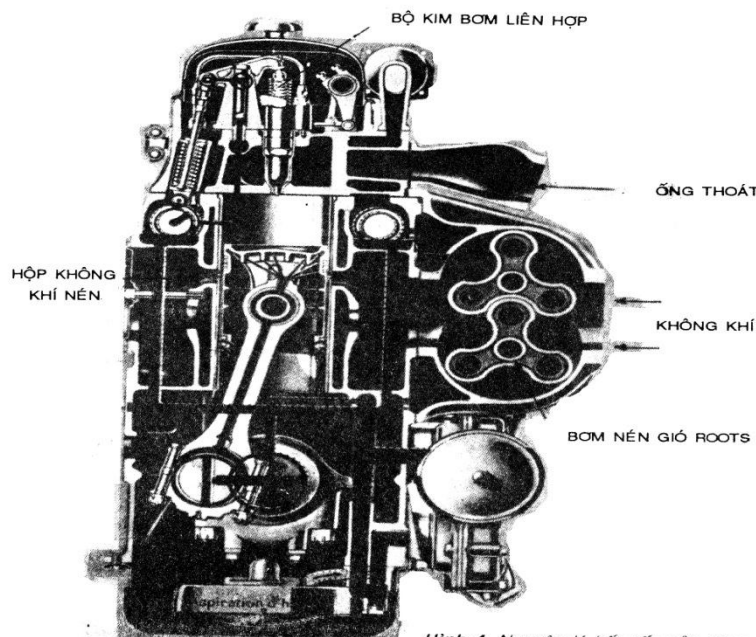
Các chi tiết của động cơ xăng hai thì được bôi trơn bằng cách pha dầu nhờn vào xăng theo tỷ lệ 5% (100 lít xăng pha 5 lít dầu nhờn). dầu nhờn được hút theo xăng vào cạp te bôi trơn các vòng bi trục khuỷu. Vòng bi của thanh truyền và vách xy lanh. Dầu nhờn cũng cháy chung với khí hỗn hợp trong xy lanh.

Phương pháp bôi trơn này đơn giản, có ưu điểm là các chi tiết máy luôn luôn nhận được dầu bôi trơn mới. tuy nhiên động cơ thải nhiều khói và hay làm nghẽn ống bô.

Trên một số động cơ hai kỳ, quá trình pha trộn xăng và dầu nhờn được thực hiện tại bộ chế hoà khí trước khi nạp vào cạp te, nhờ vậy dầu nhờn được “tươi” hơn so với cách pha trước trong thùng chứa xăng.

III. Động cơ Diesel 2 kỳ.

1. Sơ đồ cấu tạo.



Hình 4. Nguyên lý kết cấu của động cơ Diesel 2 thì GM.

Hình vẽ giới thiệu kết cấu của động cơ Diesel 2 thì hiệu GM. Bơm nén gió Rots nén và quét nạp không khí vào xy lanh theo một chiều xuyên qua vòng lỗ nạp trên xy lanh. Hai xu páp thoát bố trí trên nắp quy lát cùng mở một lúc cho khí thải thoát ra ngoài. Động cơ này dùng hệ thống kim bơm liên hợp để phun sương nhiên liệu vào buồng đốt.

2. Nguyên lý hoạt động. Để hoàn thành 1 chu trình công tác động cơ Diesel 2 kỳ phải trải qua kỳ như sau:

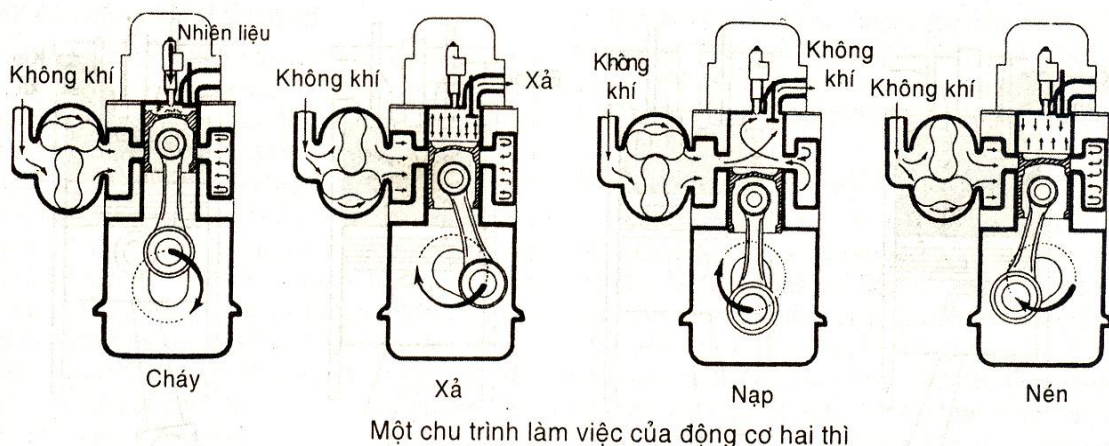
- **Kỳ 1** : Piston đi từ ĐCT xuống ĐCD, trong xilanh diễn ra các quá trình : cháy gián nở, Thải tự do, Quét khí

+ *Quá trình cháy – giãn nở* : Khí cháy có áp suất cao giãn nở đẩy piston đi xuống. Quá trình này kết thúc khi piston bắt đầu mở cửa thải.

+ *Quá trình thải tự do* : Từ khi piston đi xuống mở cửa thải cho tới khi bắt đầu mở cửa quét, khí thải trong xilanh có áp suất cao sẽ qua cửa thải ra ngoài.

+ *Quá trình quét khí* : Từ khi piston mở cửa quét (cửa thải vẫn đang mở) cho đến khi tới ĐCD, không khí có áp suất cao (được gọi là khí quét) từ bơm nén gió tràn vào xilanh qua các lỗ quét đẩy khí cháy ra ngoài đồng thời nạp không khí mới vào xilanh.

- **Kỳ 2** : Piston đi từ ĐCD lên ĐCT, trong xilanh diễn ra các quá trình Quét khí, Lọt khí, Nén khí, cuối kỳ 2 (trước ĐCT 17°) nhiên liệu phun vào buồng đốt với áp suất cao.



III. SO SÁNH ĐỘNG CƠ HAI THÌ VỚI ĐỘNG CƠ BỐN THÌ

1. Ưu điểm của loại hai thì

- Đơn giản, ít chi tiết không có cơ cấu phối khí như trục cam, xu páp....
- Giá thành hạ, bảo trì sửa chữa đơn giản.
- Động cơ vận hành cân bằng và liên tục vì cứ mỗi vòng quay trục khuỷu có một thì nổ sinh công.

2. Khuyết điểm của động cơ xăng hai thì

Nếu so sánh một động cơ xăng hai thì với bốn thì có thể tích xy lanh và tốc độ trục khuỷu, ta có cảm tưởng động cơ xăng hai thì mạnh gấp đôi 4 thì. thực tế không được như vậy, vì:

- Vào cuối thì nổ giãn, piston phải mở sớm lỗ thoát nên bị mất đi một phần lực đẩy của khí cháy. khoảng chạy hữu ích của piston ngắn.
- Khí thải còn sót lại trong xy lanh tương đối nhiều hơn loại 4 thì.

- Khi piston mở cả lỗ nạp 6 lần lỗ thoát 4, có một số khí hỗn hợp thất thoát ra ngoài, vì vậy tiêu hao nhiều xăng hơn động cơ 4 thì.

- Piston còn làm thêm nhiệm vụ ép khí hỗn hợp dưới cạt te gây tiêu hao một phần công suất. vì các lý do đó nên động cơ xăng hai thì được dùng nhiều cho xe công suất nhỏ

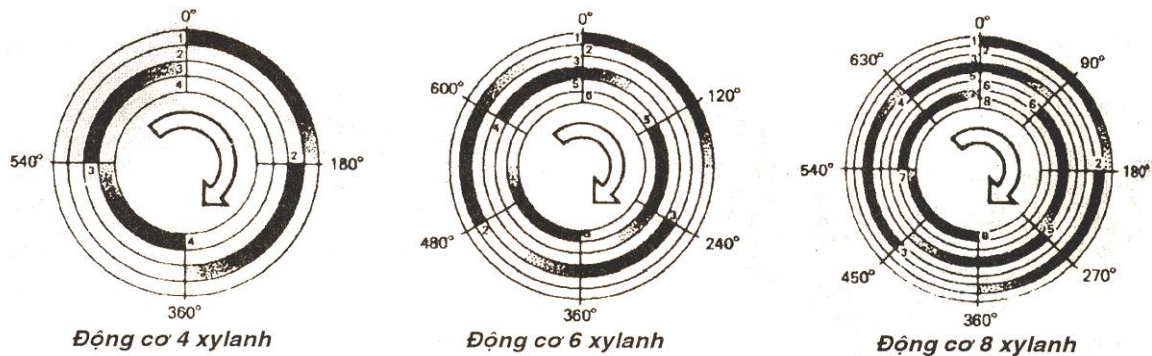
Câu hỏi:

- 1/- Nêu cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ xăng 4 kỳ?
- 2/- Nêu cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ diesel 4 kỳ?
- 3/- So sánh giữa động xăng và động cơ diesel(cấu tạo, nguyên lý làm việc)?
- 4/- Nêu cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ xăng 2 kỳ?
- 5/- Nêu cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ diesel 2 kỳ?

Bài 4:

ĐỘNG CƠ NHIỀU XI LANH

I. Khái niệm về động cơ nhiều xi lanh



Các xung lực công suất ở động cơ 4, 6, và 8 xylanh. Mỗi chu trình, trục khuỷu xoay 2 vòng hoặc 720 độ, càng cuối quá trình cháy công suất càng giảm vì áp lực trong xylanh giảm sút. Điều này được trình bày ở vùng sáng mờ để cho thấy công suất chuyển tiếp. Chú ý cách thức các xung lực công suất lấn lên nhau ở 6 và 8 xylanh

Động cơ bốn kỳ, một xylanh thì chỉ có 1 hành trình sinh công sau mỗi hai vòng quay trục khuỷu. Động cơ phân phối công suất chỉ có $\frac{1}{4}$ của thời gian chạy của nó. Đây là hành trình sinh công, còn các hành trình khác thì piston không sinh công.

Động cơ ô tô nhiều xylanh, công suất cung cấp đồng đều hơn. Chúng có 3 xylanh hoặc nhiều xylanh hơn. Nhìn chung động cơ nhiều xylanh hơn, nó chạy đều hơn. Với 6 xylanh hoặc nhiều xylanh hơn (hình vẽ trên), các xung lực công suất tiếp theo lẫn nhau quá kề nhau đến nỗi chúng lấn lên nhau. Việc sinh công suất đồng đều hơn, kết quả là động cơ chạy tốt hơn.

Qua nguyên lý làm việc của động cơ bốn kỳ một xi lanh ta thấy một chu trình làm việc của động cơ bốn kỳ phải thực hiện bốn hành trình của piston ứng với 2 vòng quay của trục khuỷu. Trong bốn hành trình chỉ có một kỳ sinh công, còn ba kỳ tiêu hao công suất nên mô men xoắn của động cơ không ổn định, động cơ làm việc rung động mạnh. Không thể thiết kế được động cơ một xi lanh công suất lớn. Để đảm bảo công suất của động cơ theo yêu cầu của phụ tải, người ta phải chế tạo động cơ có nhiều xi lanh. Khi chế tạo trục khuỷu động cơ nhiều xi lanh phải tính toán sao cho hai vòng quay của trục khuỷu, tất cả các xi lanh đều sinh công một lần. Thời điểm bắt đầu sinh công của các xi lanh không được trùng nhau và phải cách đều nhau trong 2 vòng quay hoặc một vòng quay để động cơ làm việc ổn định. Góc lệch công tác của trục khuỷu (khoảng cách giữa thời điểm bắt đầu sinh công của 2 xi lanh sinh công liên nhau được xác định như sau:

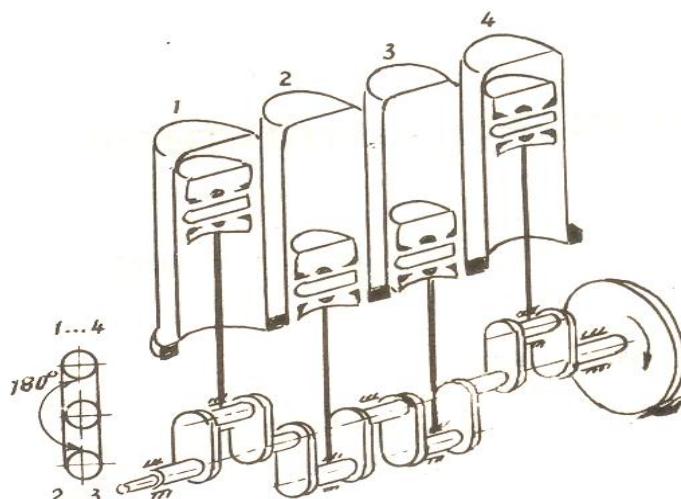
$$K = \frac{(360^\circ \cdot \tau)}{i}$$

Trong đó: τ hệ số kỳ của động cơ ($\tau = 1$ động cơ 2 kỳ, $\tau = 2$ động cơ bốn kỳ), i là số xi lanh của động cơ.

II. Nguyên lý hoạt động của động cơ nhiều xi lanh

1. Động cơ bốn xi lanh

1.1. Sơ đồ kết cấu trục khuỷu



1.2. Bảng thứ tự nổ.

Trục khuỷu của động cơ bốn kỳ bốn xi lanh có các cổ thanh truyền nằm trong một mặt phẳng, cổ 1 và 4 cách cổ 2 và 3 một góc 180° , khi trục khuỷu quay pít tông của cổ 1 và 4 đi lên ĐCT thì pít tông của cổ 2 và 3 đi xuống ĐCD. Do kết cấu của trục khuỷu như vậy, thứ tự nổ của xi lanh là 1-3-4-2 hay 1-2-4-3 và khi động cơ làm việc, trục khuỷu quay ổn định và động cơ ít rung động. để nghiên cứu sự làm việc của động cơ bốn kỳ, bốn xi lanh ta thành lập bảng thứ tự của nó. Thứ tự nổ của động cơ là 1-3-4-2 góc lệch công tác của động cơ là:

$$K = (360.2)/4 = 180^{\circ}$$

Nửa vòng quay	Góc quay trục khuỷu	Xi lanh số			
		1	2	3	4
Thứ nhất	$0^{\circ} - 180^{\circ}$	Nổ	Xả	Nén	Hút
Thứ hai	$180^{\circ} - 360^{\circ}$	Xả	Hút	Nổ	Nén
Thứ ba	$360^{\circ} - 540^{\circ}$	Hút	Nén	Xả	Nổ
Thứ tư	$540^{\circ} - 720^{\circ}$	Nén	Nổ	Hút	Xả

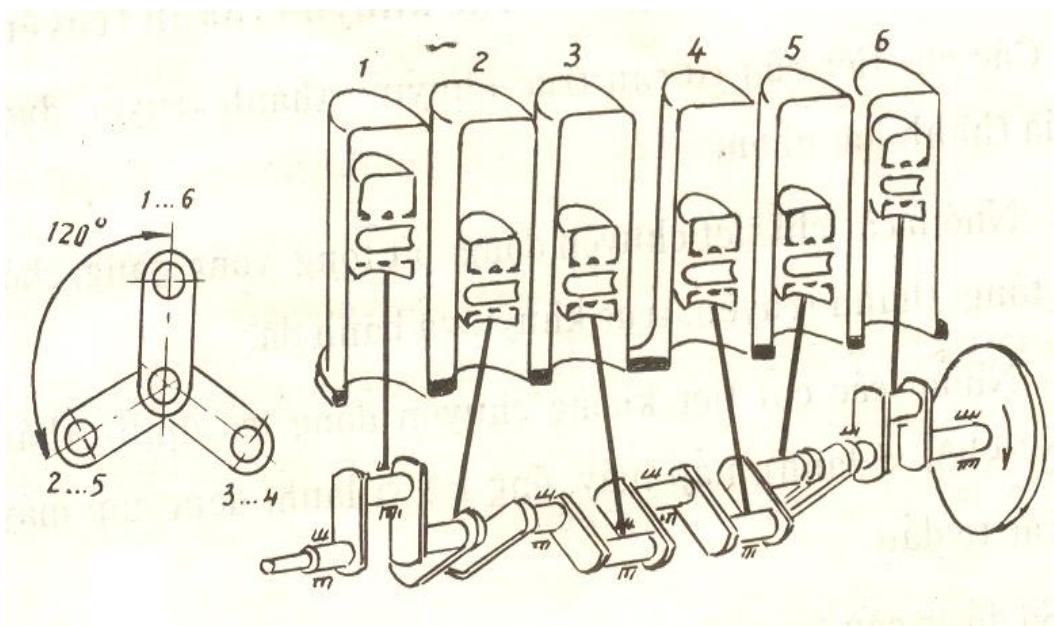
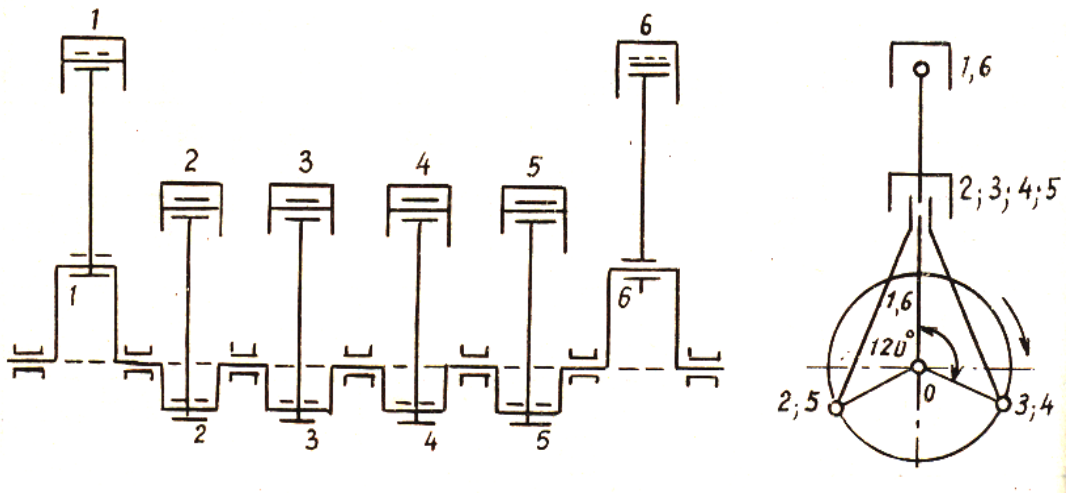
Qua bảng thứ tự nổ trên ta thấy nửa vòng quay thứ nhất của trục khuỷu ($0^{\circ} - 180^{\circ}$) pít tông của xi lanh số 1 đi từ ĐCT xuống ĐCD thực hiện kỳ nổ. Cùng thời gian pít tông của xi lanh số 4 cũng đi từ ĐCT xuống ĐCD nhưng thực hiện kỳ hút, pít tông của xi lanh số 2 và số 3 đi từ ĐCD lên ĐCT nhưng xi lanh số 2 thực hiện kỳ xả còn xi lanh số 3 thực hiện kỳ nén.

Sau 2 vòng quay trục khuỷu cả 4 xi lanh đều thực hiện sinh công một lần và trong mỗi xi lanh đều thực hiện đủ bốn quá trình: hút, nén, nổ, xả.

2. Động cơ sáu xi lanh

2.1. Sơ đồ kết cấu trục khuỷu

Trục khuỷu có 6 cổ thanh truyền, được bố trí lệch nhau 120° và theo thứ tự cổ 1 và 6 hướng lên trên, cổ 2 và 5 hướng sang bên trái, cổ 3 và 4 hướng sang bên phải (nếu nhìn từ đầu trục khuỷu lại) ta có sơ đồ bố trí các cổ thanh truyền như sau:



2.2. Bảng thứ tự nổ của động cơ.

Ta lập bảng thứ tự nổ cho động cơ với thứ tự làm việc là 1-5-3-6-2-4

Góc lệch công tác của động cơ bốn kỳ, sáu xi lanh là: $K = (360 \cdot 2) / 6 = 120^\circ$

Ta xét nửa vòng quay thứ nhất của trục khuỷu từ $0^\circ - 180^\circ$. Trong xi lanh thứ nhất pít tông chuyển động từ ĐCT đến ĐCD và thực hiện kỳ nổ. Pít tông của xi lanh 6 cũng chuyển động từ ĐCT đến ĐCD nhưng ở kỳ nạp.

Trong xi lanh 2 và 5 pít tông chuyển động hết 2/3 hành trình lên ĐCT sau đó chuyển động 1/3 hành trình xuống ĐCD. Xi lanh 2 kết thúc kỳ xả và bắt đầu kỳ hút, xi lanh 5 kết thúc kỳ nén và bắt đầu sang kỳ sinh công.

Nửa vòng quay	Góc quay	Xi lanh số					
		1	2	3	4	5	6
Thứ nhất	0	Nổ	Xã	Hút	Nổ	Nén	Hút
	60			Nén	Xã		
	120		Xã	Nén	Xã	Nổ	
	180						
Thứ hai	240	Xã	Hút	Nổ	Xã	Nén	
	300		Nén				
	360		Hút				
Thứ ba	420	Hút	Nén	Xã	Nén	Xã	
	480		Nổ				
	540		Hút				
Thứ tư	600	Nén	Nổ	Xã	Nổ	Hút	
	660		Hút				
	720		Xã				

Trong xi lanh 3 và 4 piston chuyển động hết 1/3 hành trình xuống ĐCD và tiếp tục 2/3 hành trình lên, xi lanh 3 kết thúc kỳ nạp và sang kỳ nén, xi lanh 4 kết thúc kỳ nổ và sang kỳ xả

Trong ba nửa vòng quay tiếp theo của trục khuỷu, ở mỗi xi lanh đều thực hiện các kỳ: hút, nén, nổ, xả. Khi trục khuỷu quay hết nửa vòng quay thứ 4, thì tất cả các xi lanh đều hoàn thành một chu trình công tác của động cơ.

Nếu trục khuỷu tiếp tục quay thì tất cả các kỳ đều thực hiện lặp lại theo thứ tự trong các xi lanh.

3. Động cơ tám xi lanh

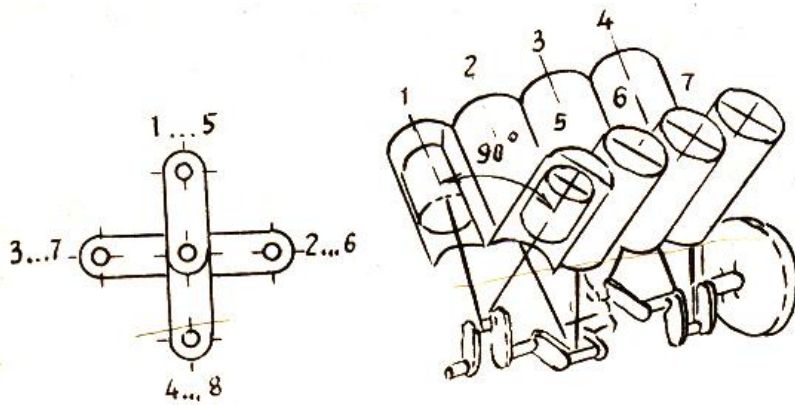
3.1. Sơ đồ kết cấu trục khuỷu

Trong động cơ 8 xi lanh bố trí hình chữ V các xi lanh được sắp xếp thành hai dãy mỗi dãy 4 xi lanh, tâm của các xi lanh đi qua tâm trục khuỷu. Đường tâm của 2 dãy xi lanh đặt lệch nhau một góc 90^0 .

Trục khuỷu có bốn cổ thanh truyền, mỗi cổ thanh truyền được lắp hai thanh truyền, các cổ thanh truyền được sắp xếp từng đôi vào hai mặt phẳng vuông góc và có một đôi tạo thành một góc 180^0 . nếu nhìn từ phía đầu trục khuỷu ta thấy sắp xếp như sau:

- Cổ 1 và 4 là một đôi - 1 ở phía trên 4 ở phía dưới;
- cổ 2 và 3 là một đôi - 2 ở bên phải 3 ở bên trái.

Ở mỗi hàng xi lanh, các pít tông chuyển động ngược chiều nhau và tới các điểm chết cùng một lúc.



Khi đặt hai hàng xi lanh lệch nhau 90° thì pít tông của một xi lanh nằm ở một điểm chết nào đấy thì pít tông ở xi lanh bên cạnh (cùng cỡ thanh truyền) sẽ ở điểm giữa trên đường đi của mình. Vì vậy các kỳ xảy ra ở dãy xi lanh bên phải sẽ lệch $\frac{1}{4}$ vòng quay so với các kỳ của dãy xi lanh bên trái.

3.2. Bảng thứ tự nổ của động cơ.

Ta lập bảng thứ tự nổ cho động cơ với thứ tự làm việc là 1-5-4-2-6-3-7-8

Động cơ 4 kỳ 8 xi lanh bố trí hai dãy hình chữ V có bảng thứ tự nổ với thứ tự làm việc là:

Góc lệch công tác của động cơ là:

$$K = (360 \cdot 2) / 8 = 90^\circ$$

Ở hàng xi lanh bên phải thứ tự chuyển tiếp các kỳ như sau:

Ở nửa vòng quay thứ nhất của trục khuỷu trong xi lanh 1 pít tông chuyển động từ ĐCT thực hiện kỳ nổ, còn ở xi lanh 4 pít tông chuyển động từ ĐCD đến ĐCT thực hiện kỳ nén.

Trong xi lanh số 2, thoát đầu pít tông chuyển động xuống phía dưới $\frac{1}{2}$ hành trình (xuất phát từ điểm giữa hành trình) xuống ĐCD, sau đó lại dịch chuyển tiếp $\frac{1}{2}$ hành trình từ ĐCD, đi lên kết thúc quá trình hút và bắt đầu quá trình nén.

Trong xi lanh số 3, pít tông xuất phát từ điểm giữa hành trình chuyển động lên ĐCT, khi đến ĐCT pít tông lại chuyển động tiếp xuống $\frac{1}{2}$ hành trình nữa để kết thúc quá trình thực hiện một phần quá trình hút.

Đối với hàng xi lanh bên trái thứ tự chuyển tiếp các kỳ cũng tương tự như nhóm xi lanh bên phải nhưng lệch đi một góc 90° (ứng với $\frac{1}{4}$ góc quay của trục khuỷu).

Nửa vòng quay	Góc quay	Xi lanh số							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Thứ nhất	0	Nổ	Hút	Xả	Nén	Nén	Hút	Xả	Nổ
	90								
Thứ hai	180		Nén	Hút		Nổ			Xả
	270	Xả			Nổ		Nén	Hút	
Thứ ba	360		Nổ	Nén		Xả			Hút
	450	Hút			Xả		Nổ	Nén	
Thứ tư	540		Xả	Nổ		Hút			Nén
	630	Nén		Xả	Hút		Xả	Nổ	
	720		Hút	Xả		Nén			Nổ

📖 PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ CÁC KHUYỮ TRỤC

I. Mục đích:

Chúng ta biết rằng tập hợp nhiều khuỷu trục, thì chúng ta được một trục khuỷu của động cơ nhiều xy lanh. Một khuỷu trục bao gồm: một chốt khuỷu, 2 má khuỷu và 2 nửa cổ trục chính. Xác định vị trí của các khuỷu trục nhằm mục đích xác định góc lệch giữa các khuỷu, nhận biết trục khuỷu của động cơ hai thì hay 4 thì và xác định xy lanh song hành.

II. Yêu cầu:

Để xác định vị trí các khuỷu trục trong trục khuỷu của 1 động cơ ta cần phải biết:

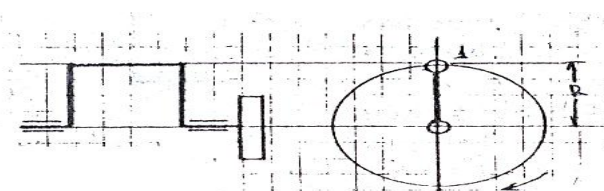
- Thứ tự công tác của động cơ
- Số xy lanh của động cơ
- Chiều quay của động cơ
- Số kỳ của động cơ

III. Phương pháp thực hiện:

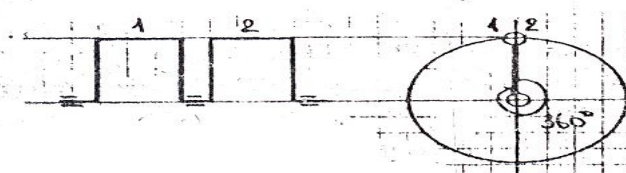
Trường hợp không có trục khuỷu, để xác định vị trí giữa các khuỷu, chúng ta thực hiện như sau:

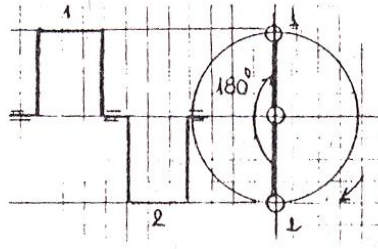
- + Vẽ vòng tròn có bán kính quay của trục khuỷu là R
- + xác định vị trí của khuỷu thứ 1 (của xy lanh số 1)
- + Cho trước chiều quay của trục khuỷu
- + Xác định góc lệch công tác
 - Động cơ 4 thì: $\delta_k = 720^\circ / i$
 - Động cơ 2 thì: $\delta_k = 360^\circ / i$
 - i là số xy lanh động cơ
- + Căn cứ vào chiều quay và vị trí của khuỷu thứ nhất, xác định vị trí của các khuỷu còn lại.
- + Chiếu các vị trí của các khuỷu lên một mặt phẳng, ta được dạng của trục khuỷu.

1. Xét động cơ 1 xy lanh, 4 thì:



2. Động cơ 2 xy lanh, thứ tự công tác 1-2:





4 kỳ, 2 xy lanh

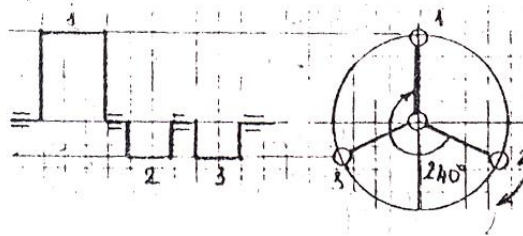
$$\delta_k = \frac{720^\circ}{2} = 360^\circ$$

Vị trí khuỷu 1 trùng với khuỷu 2

2 kỳ, 2 xy lanh

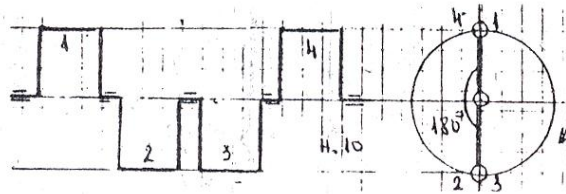
$$\delta_k = \frac{360^\circ}{2} = 180^\circ$$

3. Động cơ 3 xy lanh, 4 thì, thứ tự công tác 1-2-3.



$$\delta_k = \frac{720^\circ}{3} = 240^\circ \quad 1-2-3$$

4. Động cơ 4 xy lanh, thứ tự công tác 1-3-4-2:

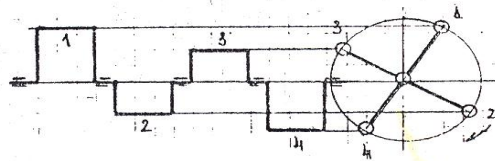


$$a. 4 \text{ thì: } \delta_k = \frac{720^\circ}{4} = 180^\circ$$

Nhận xét:

Khuỷu 1 với khuỷu 4 và khuỷu 2 với 3 cùng một vị trí. Do đó khi trục khuỷu quay piston của xy lanh 1 và 4 lên xuống cùng 1 lúc, piston của xy lanh 2 và 3 lên xuống cùng 1 lúc. Người ta gọi xy lanh 1 song hành với 4 và xy lanh 2 song hành với 3.

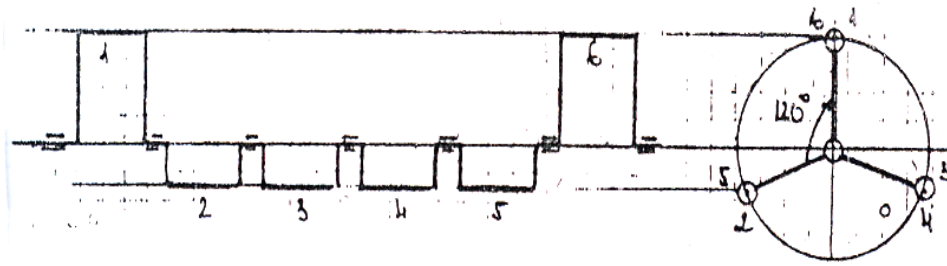
$$\text{Động cơ 2 thì: } \delta_k = \frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$$



Nhận xét:

Trục khuỷu của động cơ này không có các xy lanh song hành.

5. Động cơ 6 xy lanh, 4 thì, thứ tự công tác 1-5-3-6-2-4.



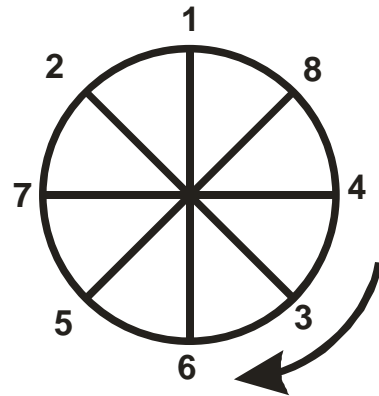
$$\delta_k = \frac{720^\circ}{6} = 120^\circ$$

- Xylanh 1 song hành với 6
- Xylanh 2 song hành với 5
- Xylanh 3 song hành với 4

IV. PHƯƠNG PHÁP TÌM XY LANH SONG HÀNH

1. Vẽ 1 vòng tròn có bán kính bất kỳ.
2. Chia vòng tròn thành nhiều phần, với số phần bằng số xy lanh của động cơ.
3. Chọn chiều quay.
4. Căn cứ vào chiều quay và viết thứ tự công tác lên các phần.
5. đối xứng qua tâm, chúng ta tìm được các xy lanh song hành với nhau.

Thí dụ: Tìm các xy lanh song hành của động cơ V8, 4 kỳ thứ tự công tác lá 1-8-4-3-6-5-7-2



Ta có:

- Xy lanh 1 song hành với xy lanh 6
- Xy lanh 2 song hành với xy lanh 3
- Xy lanh 4 song hành với xy lanh 7
- Xy lanh 5 song hành với xy lanh 8

V. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH XÚ PÁP CÙNG TÊN.

1. Căn cứ vào ống góp:

- Nếu động cơ 1 xy lanh, thì xem xú páp nào thông với bộ chế hoà khí là xú páp hút, xú páp còn lại là xú páp thải.
- Đối với động cơ nhiều xy lanh, xú páp nào thông với đường ống nạp là xú páp hút, xú páp nào thông với ống góp thải là xú páp thải.

2. Căn cứ vào cấu tạo và bố trí

- Nếu chúng ta nhìn thấy được xú páp, thì xú páp nào có đường kính đầu lớn là xú páp hút, xú páp nào có đường kính đầu bé là xú páp thải
- Xú páp nào bố trí gần bu gi nhất là xú páp thải.

3. Căn cứ vào chiều quay của động cơ.

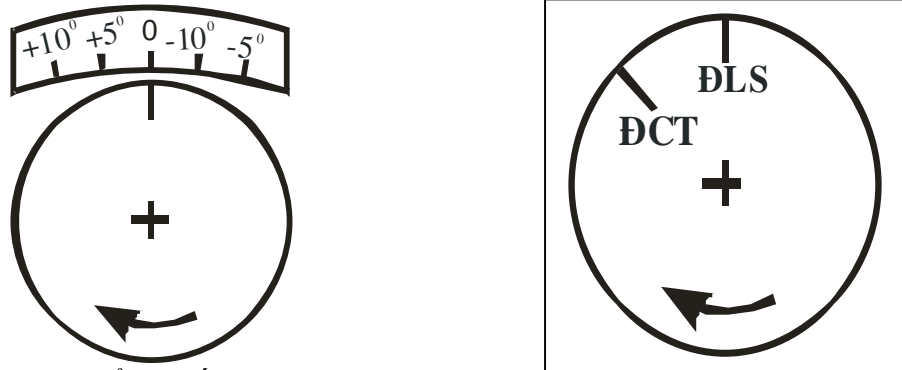
- Xác định từng cặp xú páp của từng xy lanh một.

- Quay cốt máy theo chiều quay và nhờ sự tác động của xú páp. Nếu xú páp nào vừa đóng lại là xú páp thải và xú páp nào vừa mở ra là xú páp hút.
- Sau khi tìm được xú páp hút và xú páp thải của một xy lanh, lần lượt kế tiếp ta tìm xú páp hút và xú páp thải của các xy lanh còn lại.

VI. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH CHIỀU QUAY ĐỘNG CƠ

1. Căn cứ vào dấu đánh lửa sớm hoặc phun dầu sớm.

+. Nếu trên thân máy có vạch chia độ, và trên pu li có vạch một dấu (xem hình)



Dấu 0° biểu thị vị trí điểm chết trên.

+ Dấu 45° , 10° biểu thị góc đánh lửa sớm, trước điểm chết trên.

+ Dấu -5° , 10° : góc đánh lửa trễ.

Như vậy căn cứ vào hình vẽ thì chiều quay của động cơ là chiều quay kim đồng hồ.

+ . nếu trên pu li hoặc bánh đà có 2 dấu, thì một dấu là ĐCT, dấu còn lại là thời điểm đánh lửa sớm. Nếu biết trước một trong hai dấu này, thì chiều quay của động cơ là chiều mà dấu ĐLS đi trước rồi sau đó mới tới điểm chết trên.

2. Căn cứ vào xú páp

+. Căn cứ vào ống góp xác định xú páp hút và xú páp thải của xi lanh số 1.

+. Quay trục khuỷu, chiều quay đúng của động cơ của động cơ là chiều mà xú páp thải vừa đóng lại và xú páp hút vừa mở ra. (Cuối thải đầu hút).

3. Căn cứ vào vít lửa:

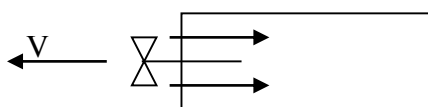
Do chuyển động của cam ngắt điện có liên hệ với chuyển động của trục khuỷu. Do đó nếu biết chiều quay của cam ngắt điện thì chúng ta xác định được chiều quay của trục khuỷu.

Chiều quay của cam ngắt điện là chiều mà cam đá vít búa từ trong ra ngoài.

4. Căn cứ vào quạt gió.

Trong quá trình làm việc, lượng gió làm mát động cơ gồm 2 thành phần: do tốc độ của xe tạo nên và do cánh quạt cung cấp.

Nếu biết chiều quay của quạt gió, chúng ta xác định được chiều quay của trục khuỷu



Động cơ đặt trước xe



Động cơ đặt sau xe

* Chú ý: Ở động cơ tĩnh tại chiều quay của quạt gió luôn luôn là chiều mà cánh quạt hút gió từ ngoài vào trong.

VII. PHƯƠNG PHÁP TÌM ĐIỂM CHẾT TRÊN.

1. Căn cứ vào dấu trên pu li hoặc bánh đà

1.1. Nếu trên thân máy có vạch chia độ. Chúng ta quay cốt máy theo chiều quay sao cho dấu trên pu li (hoặc bánh đà) trùng với số 0 trên vạch chia độ chúng ta được vị trí ĐCT của xy lanh số 1.

1.2. Nếu trên pu li hoặc bánh đà có hai dấu. Căn cứ vào chiều quay, dấu thứ hai trên pu li hoặc bánh đà trùng với dấu cố định trên thân máy, chúng ta được ĐCT của xy lanh số 1.

2. Dùng que dò

Phương pháp này chỉ thực hiện cho trường hợp bu gi đặt thẳng đứng và ngay đầu của piston.

2.1 Tháo bu gi ra khỏi nắp máy.

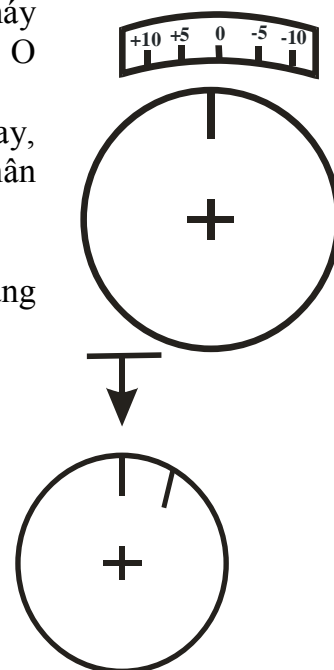
2.2. Đặt que dò qua lỗ bu gi sao cho nó tì vào đầu piston

2.3. Quay cốt máy theo chiều quay, sao cho que dò lên vị trí cao nhất. Đánh một dấu trên pu li trùng với một điểm cố định trên thân máy, chúng ta sẽ được ĐCT

3. Căn cứ vào sự trùng điệp của xú páp.

Chúng ta biết rằng, theo chu kỳ thực tế của động cơ 4 thì, do có sự mở sớm của xú páp hút và xú páp thải. Vì vậy có thời điểm hai xú páp đều mở, người ta gọi là hai xú páp trùng điệp.

Khi hai xú páp của một xy lanh bất kỳ trùng điệp, thì piston của xy lanh đó ở ĐCT.



Câu hỏi:

- 1/- Nêu nguyên lý làm việc của động cơ 4 xilanh?
- 2/- Nêu nguyên lý làm việc của động cơ 6 xilanh?
- 3/- Nêu phương pháp xác định vị trí trục khuỷu?
- 4/- Nêu phương pháp tìm xilanh song hành?
- 5/- Nêu phương pháp xác định chiều quay động cơ?
- 6/- Nêu phương pháp tìm điểm chết trên?

Bài 5: NHẬN DẠNG SAI HỒNG VÀ MÀI MÒN CỦA CHI TIẾT

I. KHÁI NIỆM VỀ HIỆN TƯỢNG MÒN CỦA CHI TIẾT:

Trong quá trình sử dụng, một số chi tiết bị mòn vì ma sát lẫn nhau, một số bị hỏng vì mặt ngoài bị tác dụng của nhiệt độ cao, một số bị biến dạng vì bị va chạm. Ngoài ra, có khi do sử dụng và thao tác không chính xác, việc chăm sóc và bảo dưỡng không chu đáo cũng làm cho các chi tiết chóng bị mòn và hư hỏng; có một số trường hợp do chất lượng thiết kế và chế tạo không tốt cũng dẫn đến những hiện tượng trên. Chi tiết bị mòn và hư hỏng là điều thường xảy ra trong toàn bộ quá trình sử dụng và vận hành máy.

Tình trạng hao mòn và hư hỏng của chi tiết có một số trường hợp không thể tránh được, nhưng có nhiều trường hợp có thể tránh được. Chẳng hạn các hao mòn do sử dụng và thao tác không đúng quy định việc chăm sóc và bảo dưỡng không chu đáo, hoặc chất lượng thiết kế và chế tạo không tốt, đều có thể tránh được, dạng mòn hỏng này gọi là mòn hỏng đột biến hay mòn hỏng do sự cố. Các dạng mòn hỏng không thể tránh được gọi là mòn hỏng tự nhiên.

Hiện tượng mòn hỏng tự nhiên do nhiều nguyên nhân gây nên, nhưng những nguyên nhân cơ bản bao gồm các yếu tố sau:

- Chất lượng gia công chi tiết, như độ nhẵn của bề mặt, lớp biến cứng, nhiệt luyện, độ cứng,...
- Cơ tính của vật liệu kim loại, như tính chịu mài mòn, độ dai, độ bền,...
- Điều kiện bôi trơn như cách chọn dầu mỡ, chế độ bôi trơn,...
- Khe hở lắp ghép chi tiết.
- Độ lớn của phụ tải,...

Bề mặt chi tiết gia công càng nhẵn bóng, độ cứng càng cao, thì tính chịu mài mòn càng tốt, cơ tính của vật liệu càng tốt thì chi tiết càng bền, điều kiện bôi trơn càng hợp lý thì càng ít bị mài mòn, khe hở lắp ghép càng bền thì chi tiết càng ít bị ảnh hưởng của lực va đập.

Để kéo dài tuổi thọ sử dụng của máy, ngoài việc phải giải quyết một loạt vấn đề về thiết kế và chế tạo ra, trong khi sử dụng, bảo quản và sửa chữa cũng cần phải coi trọng đầy đủ các quy trình, quy phạm được ban hành

@. Những chi tiết mài mòn nhiều nhất của ô tô:

Xilanh và vòng găng là những chi tiết làm việc trong những điều kiện khắc nghiệt nhất và bị mài mòn nghiêm trọng nhất. Trong một chu kỳ tuần hoàn, tốc độ trượt biến đổi tối đa của xilanh, vòng găng và pittông từ 0 đến 20 – 30m/s. Trong một hành trình của pittông áp lực vòng găng đè lên thành xilanh cũng thay đổi lớn. Do tiếp xúc trực tiếp với sự cháy nên các chi tiết này phải chịu đựng một nhiệt độ rất cao và trong sản vật cháy có những chất ăn mòn. Điều kiện bôi trơn của những chi tiết này cũng rất kém, vì hỗn hợp khí cháy, xăng và dầu điêzen rửa lớp dầu bôi trơn rất mỏng trên thành xilanh; ngoài ra khi mới khởi động máy, điều kiện cung cấp dầu bôi trơn cũng không đầy đủ. Các chi tiết này luôn luôn tiếp xúc trực tiếp với các hạt mài do dầu bôi trơn và hỗn hợp cháy mang vào, nếu dầu bôi trơn bị biến chất và thường xuyên thiếu dầu vì đổ dầu dưới mức quy định thì điều kiện bôi trơn càng kém hơn. Nếu để lọt hơi nhiều làm hỏng dầu bôi trơn, hoặc để dầu bôi trơn vung lên buồng máy thì dầu càng có nhiều tạp chất, chi tiết máy càng bị mòn nghiêm trọng.

Các gổi đỡ và trục khuỷu có tốc độ khá cao (trên 10m/s), áp lực đè lên rất lớn, nhiệt độ bề mặt ma sát lớn, phụ tải tác dụng lên cổ trục là phụ tải xung kích, nên dễ làm biến dạng. Ngoài ra cổ trục và gổi đỡ trực tiếp chịu ăn mòn hóa học và hạt mài trong dầu. Do đó, cổ trục và gổi đỡ thanh truyền mòn nhiều hơn trục chính và gổi đỡ của nó, các cổ trục và gổi đỡ có dạng mài mòn hình bầu dục theo hướng kính và hình côn theo hướng trục, làm tăng khoảng cách giữa cổ trục và gổi đỡ, từ đó để lọt dầu làm cho áp suất dầu bôi trơn trong toàn bộ hệ thống bôi trơn bị giảm, không đủ lượng dầu cần thiết tới các bộ phận cần bôi trơn. Mặt khác hiện tượng va đập tăng, làm tróc lớp hợp kim của gổi đỡ thanh truyền, có thể làm gãy thanh truyền và vỡ lóc máy nếu không kịp thời phát hiện. Bộ ly hợp rất chóng bị mòn hỏng, vì mỗi lần xuất hiện trạng thái ma sát giữa các mặt tiếp xúc của đĩa ép, đĩa ly hợp và đĩa chủ động . Cường độ của những lần ma sát này do trình độ sử dụng của người lái quyết định, ma sát của ly hợp thuộc loại ma sát khô. Do đó mặt đĩa chủ động, đĩa ép bị mài lồi lõm, đĩa ly hợp biến dạng, cong vênh, vai ly hợp bị mài mòn, rạn vỡ, có thể bị cháy cục bộ, tính đàn hồi của các lò xo giảm , lò xo giảm chấn và đĩa ly hợp bị giảm sút, khiến cho sức ép trên đĩa chủ động không bảo đảm nổi động lực đầy đủ, tăng thêm ma sát trượt, dẫn đến phá hủy.

Các bánh răng hộp số, bánh răng quả dứa, bánh răng vành chậu và bánh răng hộp vi sai thường xuyên bị áp lực rất lớn (khoảng $500 - 1000\text{kG/cm}^2$), cho nên tuy ngâm hoàn toàn trong dầu bôi trơn nhưng vẫn phát sinh ma sát và bị mòn. Hao mòn lớn nhất của các bánh răng trong hộp số và cầu xe là các mặt tiếp xúc của cá bánh răng bị rỗ, mòn, khe hở giữa các bánh răng tăng lên, làm cho răng ăn khớp kém chính xác, phát ra tiếng kêu trong hộp số, khi làm việc dần dần dẫn tới tình trạng sút mẻ và gãy răng.

Từ những điều trên ta thấy: số lượng và chất lượng dầu bôi trơn trên các bề mặt ma sát của các đôi phối hợp, quyết định trạng thái ma sát, do đó quyết định tốc độ hao mòn của chúng. Tốc độ hao mòn này tùy thuộc vào độ nhẵn tinh chế của các bề mặt của chúng, ngoài ra còn tùy thuộc vào tốc độ trượt và áp lực đè vào nhau của các bề mặt ma sát giữa chúng với nhau. Tốc độ mài mòn trong thời kỳ mài hợp rất lớn, do đó thời kỳ chạy rà trơn có ảnh hưởng rất quyết định tới tuổi bền của xe.

II. KHÁI NIỆM VỀ CÁC HÌNH THỨC MÀI MÒN

1. Mài mòn cơ giới:

Các lực cơ giới tác dụng lên các bề mặt ma sát gây nên sự xâu xé, biến dạng, sút mẻ và phá hoại. Mài mòn cơ giới còn được chia ra làm 3 loại là: mòn vì hạt mài (trong ô tô hình thức mài mòn này là chủ yếu, có cường độ mài mòn rất lớn), mài mòn vì biến dạng dẻo và mài mòn vì sự phá hoại giòn.

2. Mài mòn phân tử cơ giới: Sự mài mòn này phát sinh do sự bám dính của các phân tử kim loại ở một số chỗ trên bề mặt ma sát của các chi tiết. Sau đó chỗ bị bám dính lại bị phá hoại vì tác dụng cơ giới.

3. Mài mòn hoá chất – cơ giới:

Sự mài mòn này do sự phối hợp giữa tác dụng ăn mòn hóa học với tác dụng phá hoại cơ giới gây ra. Các chi tiết làm việc trong các môi trường có các chất ăn mòn như axit, bazơ, không khí, trên bề mặt kim loại của chúng sẽ sinh ra một hợp chất có tính chịu đựng kém so với kim loại kim chất và rất dễ bị phá hoại. Khi có tác dụng cơ giới những hợp chất này sẽ dễ dàng bị phá hoại, sau lớp này hình thành lớp khác tạo nên sự ăn mòn hoá học – cơ giới liên tục. Trong ô tô, ngoài không khí ra, nhiên liệu và dầu bôi trơn có thể hình thành những axit ăn mòn rất mạnh, chủ yếu có mấy loại chính là H_2SO_4 , HNO_3 , H_2CO_3 ,... Trong nhiên liệu

và dầu bôi trơn còn có lưu huỳnh, trong quá trình cháy sẽ tạo nên các sunfua và sunfat kết hợp với nước sẽ tạo thành axit ăn mòn.

III. KHÁI NIỆM VỀ CÁC GIAI ĐOẠN MÀI MÒN CỦA CHI TIẾT.

1. Đồ thị mài mòn chi tiết

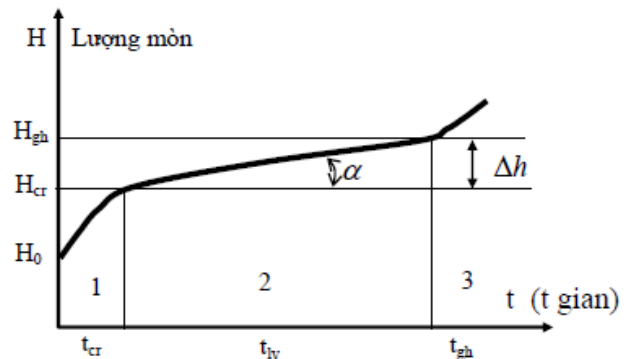
Xác định sự thay đổi kích thước chi tiết là hàm số của thời gian. Trong thời gian sử dụng, ứng với dạng hao mòn ô xy hóa ổn định, các chi tiết đều có dạng đặc tính mòn theo thời gian như sau. Ví dụ đối với chi tiết dạng lỗ:

t_{cr} - thời gian chạy rà.
 t_{gh} - giới hạn thời gian làm việc.
 H_{cr} - kích thước sau chạy rà.
 H_{gh} - kích thước giới hạn
 H_0 - kích thước ban đầu

$$tg \alpha = \frac{\Delta h}{t_{iv}}$$

Theo Kazasep S_{min} là khe hở lắp ráp

$$= S_{bd} = 0,467d \sqrt{\frac{n \cdot \eta}{p \cdot c}}$$



Hình 3.1. Đồ thị mài mòn chi tiết

d - đường kính lỗ.
 n - số vòng quay chạy rà.
 η - độ nhớt tuyệt đối
 p - áp suất tiếp xúc
 c - hệ số, $c = \frac{d+1}{1}$, l - chiều dài tiếp xúc.

$$S_{max} = \frac{S_{bd}^2}{4\delta}, \delta - \text{tổng độ cao nhấp nhô.}$$

2. Các giai đoạn mài mòn phân tích trên đồ thị

Giai đoạn 1: Giai đoạn mài mòn ban đầu: (Giai đoạn mài hợp).

Trên bề mặt của các đội phối hợp dù chế tạo tinh vi đến đâu cũng không hoàn toàn chính xác, mặt khác khi lắp vào nhau cũng không thể hoàn hảo, trong thời kỳ bắt đầu làm việc phát sinh ra phụ tải cục bộ, làm tăng nhiệt độ, giảm tác dụng của dầu bôi trơn và làm tăng hao mòn vì hạt mài, cho nên cường độ mài mòn trong giai đoạn này rất lớn.

Cường độ mài mòn phụ thuộc vào chất lượng gia công bề mặt tiếp xúc của đôi phối hợp và vật liệu chế tạo, chất lượng của dầu bôi trơn và tình hình cung cấp dầu bôi trơn tới các bề mặt tiếp xúc của đôi phối hợp và chế độ làm việc của máy trong giai đoạn mài hợp. Quá trình mài hợp làm cho bề mặt ma sát trở nên nhẵn hơn, đồng thời làm tăng thích đáng tính chất cơ giới của bề mặt ma sát. Do đó đối với xe mới, bắt buộc phải qua giai đoạn mài hợp vì nó có tác dụng kéo dài tuổi thọ sử dụng xe.

Ứng với thời gian chạy rà chi tiết, chi tiết bị mòn mạnh, kích thước bị thay đổi nhanh từ $H_0 \div H_{cr}$ (do những nhấp nhô ban đầu bị san phẳng). Bề mặt chi tiết chưa chuẩn bị để chuyển sang giai đoạn làm việc. Hạt kim loại bị bong tách, tạo thành hạt mài, làm tăng quá trình hao mòn chi tiết. Cho nên sau chạy rà phải thay dầu bôi trơn.

Do quá trình gia công cơ khí để lại mà chi tiết có những tính chất đặc trưng cho bề mặt công nghệ (đặc tính cơ, lý, hoá, độ côn, độ ô van, độ bóng). Đặc tính này sẽ được

chuyển hoá từ bề mặt gia công sang bề mặt làm việc. Quá trình xảy ra tương đối nhanh, đường cong dốc, hao mòn nhanh.

Giai đoạn 2: Giai đoạn mài mòn ổn định:

Sau mài hợp là giai đoạn hao mòn ổn định. Mức độ hao mòn ở giai đoạn này là từ mức độ hao mòn ban đầu đến giới hạn hao mòn cho phép.. Sau khi chạy rà bề mặt chi tiết tốt hơn và sẽ ổn định trong quá trình làm việc: bề mặt tiếp xúc lớn, chịu tải tăng, quá trình hao mòn xảy ra

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta h}{t_{lv}} \text{ nhỏ.}$$

chậm và ổn định, đường đặc tính ít dốc. Lượng mòn tỷ lệ thuận với thời gian kéo dài thời gian sử dụng xe, chính là phần đầu kéo dài giai đoạn này, chủ yếu bằng cách tăng cường chăm sóc kỹ thuật và quan trọng hơn cả là sử dụng xe đúng kỹ thuật, đúng quy định

Giai đoạn 3: Giai đoạn mài mòn phá hỏng: (Giai đoạn mài phá)

Đặc điểm của giai đoạn này là khi mức độ hao mòn đến sát và ngoài khu vực giới hạn cho phép thì mức độ hao mòn tăng rất nhanh, khe hở giữa đôi phối hợp tăng lên, điều kiện bôi trơn kém đi, mặt khác do sự tăng thêm phụ tải va chạm, nên mức độ mòn không những tăng rất nhanh mà còn dẫn tới vỡ gãy. Giai đoạn này là giai đoạn suy sụp, không nên và cũng không thể tiếp tục sử dụng, vì rất nguy hiểm. Tốt nhất là phải sửa chữa. Nếu vì một lý do nào đó mà vẫn phải tiếp tục sử dụng thì phải hết sức chú ý theo dõi và xử lý kịp thời mọi hiện tượng chớm phát sinh.

Nếu tiếp tục làm việc chi tiết sẽ bị phá hỏng, do khe hở của các cặp chi tiết tăng lên, gây ra va đập, hình thành màng dầu khó, nên hao mòn tăng, đường đặc tính là đường phi tuyến.

3. Ý nghĩa đồ thị mài mòn chi tiết

Giai đoạn chạy rà là tồn tại tất yếu. Song nếu như có các phương pháp chạy rà tốt thì rút ngắn được thời gian chạy rà (t_{cr}) và có thể giảm lượng hao mòn chạy rà.

Ở giai đoạn t_{lv} : (từ kích thước chạy rà đến kích thước giới hạn) hao mòn là tối thiểu và ổn định, đặc trưng cho tính chất sử dụng chi tiết (phải đảm bảo chế độ tải trọng và vận tốc...)

Khi chi tiết đạt đến H_{gh} nếu tiếp tục sử dụng thì bề mặt làm việc sẽ bị phá hoại mạnh. Đây là thời kỳ không cho phép sử dụng.

Người ta thường sử dụng H_{gh} , t_{gh} làm thông số để quyết định đưa chi tiết vào sửa chữa hay để kiểm tra chi tiết trong quá trình sửa chữa. Thời gian làm việc của chi tiết chính bị hao mòn là cơ sở để sửa chữa lớn cụm máy. Cũng có thể dùng đồ thị hao mòn để so sánh các chi tiết cùng loại trong những điều kiện làm việc khác nhau.

Câu hỏi:

1/- Nêu các giai đoạn mài mòn của chi tiết?

BÀI 6: PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VÀ CÔNG NGHỆ PHỤC HỒI CHI TIẾT BỊ MÀI MÒN.

I. KHÁI NIỆM VỀ BẢO DƯỠNG, SỬA CHỮA.

1/ Khái niệm bảo dưỡng:

Là việc làm quan trọng, thường xuyên cần thiết, làm tăng độ tin cậy và tính an toàn trong sử dụng, kéo dài thời gian sử dụng ô tô, tăng hành trình của ô tô trước khi vào cấp sửa chữa.

Nội dung chủ yếu của công tác bảo dưỡng là: công tác kiểm tra, lau rửa, điều chỉnh, bôi trơn, xiết chặt,... của một số chi tiết nào đó trong quá trình sử dụng.

2/ Khái niệm sửa chữa:

Nhằm khôi phục tình trạng kỹ thuật của máy tùy theo mức độ sửa chữa có thể khôi phục toàn bộ hay khôi phục có mức độ.

- Sửa chữa toàn bộ gọi là sửa chữa lớn (*đại tu*).
- Sửa chữa có mức độ gọi là sửa chữa nhỏ (*tiểu tu*).
- Ngoài ra còn thêm một lần sửa chữa trung gian gọi là sửa chữa vừa (*trung tu*).

Khâu kiểm tra là khâu rất quan trọng trong bảo dưỡng và sửa chữa.

II. KHÁI NIỆM VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VÀ PHỤC HỒI CHI TIẾT BỊ MÀI MÒN.

Trong quá trình bị mài mòn, kích thước, hình dạng, chất lượng bề mặt, sức bền,... của chi tiết đều thay đổi, làm cho tình trạng lắp ghép và trạng thái làm việc của chúng mất bình thường. Vậy yêu cầu chung đối với việc sửa chữa chi tiết bị mài mòn là khôi phục cho chi tiết đạt được yêu cầu kỹ thuật cần thiết về các mặt kể trên. Khi sửa chữa những yêu cầu chung này thường xoay quanh yêu cầu về lắp ghép các chi tiết, cho nên sửa chữa lắp ghép là nhiệm vụ chủ yếu của việc sửa chữa chi tiết bị mài mòn. Sau đây giới thiệu các phương pháp thông thường.

1. Phương pháp gia công theo kích thước sửa chữa.

Theo phương pháp này người ta giữ lại một chi tiết tương đối quan trọng nào đó (như trục khuỷu, xilanh,...) và gia công sửa chữa để phục hồi hình dạng hình học chính xác của nó, đồng thời thay mới chi tiết lắp ghép tương ứng (như bạc lót, pittông,..) lúc này kích thước chi tiết lắp ghép sẽ khác với kích thước ban đầu của nó, gọi là kích thước sửa chữa. Bằng phương pháp này, sẽ làm cho chi tiết lắp ghép giữ được điều kiện lắp ghép và yêu cầu lắp ghép ban đầu, do đó có thể khôi phục năng lực làm việc vốn có của nó. Ví dụ: kích thước tiêu chuẩn của pittông và somi xilanh là cốt 0,00, khi sửa chữa có thể tăng kích thước lên 0,25; 0,50; 0,75; 1,00mm; hoặc tiêu chuẩn của bạc lót là 0,00, khi sửa chữa có thể thu nhỏ -0,25; -0,50;...

Phương pháp này có thể dùng để sửa chữa những chi tiết có mặt lắp ghép hình trụ tròn, lắp ghép bằng ren ốc và lắp ghép bằng then. Hiện nay phương pháp này được dùng rộng rãi nhất, vì quá trình công nghệ sửa chữa tương đối đơn giản, nó không những phục hồi được sự lắp ghép của chi tiết, mà còn phục hồi hình dạng ban đầu của chi tiết, do đó đạt chất lượng sửa chữa khá cao. Tuy vậy phương pháp này cũng có nhược điểm, vì có quá nhiều kích thước sửa chữa làm hạn chế đến tính lắp lẫn của chi tiết, đồng thời gây nhiều khó khăn cho việc cung cấp phụ tùng.

2. Phương pháp tăng thêm chi tiết.

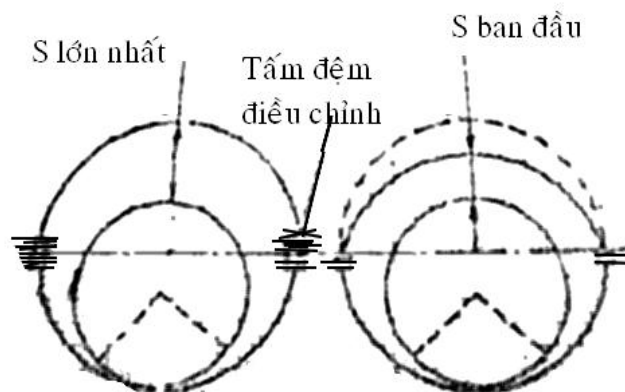
Theo phương pháp này người ta tăng thêm một số chi tiết (như tấm đệm, bạc lót, ống bọc ngoài, vòng đệm,...) vào một chi tiết nào đó (thông thường là chi tiết tương

đôi phức tạp) của một bộ phận lắp ghép, còn chi tiết kia thì thay mới với kích thước tương ứng. Ví dụ vòng ngoài ổ bi khi lắp vào lỗ bị lỏng, thì có thể khoét to lỗ và đặt thêm một vòng thép vào giữa lỗ và ổ bi (hay gọi là đóng sơ my).

Phương pháp tăng thêm chi tiết thường dùng để sửa chữa những chỗ bị mài mòn cục bộ trên những chi tiết quan trọng. Ví dụ: sau khi xilanh của động cơ bị mài mòn đến một mức độ nhất định thì có thể gia công cho tăng đường kính lỗ rồi ép ống lót xilanh vào.

3. Phương pháp điều chỉnh.

Theo phương pháp này người ta phục hồi khe hở lắp ghép ban đầu giữa các chi tiết bằng cách điều chỉnh các bulông hoặc tăng giảm các tấm đệm hình 3.1. Ví dụ điều chỉnh khe hở ăn khớp giữa các bánh răng còn ổ trục côn hoặc khe hở của gối đỡ trục khuỷu của động cơ .



Hình 3.1 Phương pháp điều chỉnh tấm đệm gối đỡ

Tuy vậy, phương pháp này có nhược điểm là không thể phục hồi hoàn toàn điều kiện làm việc của loại ổ trượt.

4. Phương pháp thay đổi một phần chi tiết.

Một số chi tiết ô tô có tới mấy mặt làm việc, các mặt đó có mức độ mài mòn khác nhau, có mặt bị mài mòn ít, có mặt bị mài mòn nhiều. Ví dụ bán trục của ô tô Din-130 phần đầu có rãnh then hoa thuộc loại chi tiết có nhiều mặt làm việc. Trong quá trình vận hành, chỗ bị mài mòn lớn nhất thường là các rãnh then hoa, còn các mặt khác thì lượng mài mòn không lớn lắm. Áp dụng phương pháp thay đổi một phần chi tiết để sửa chữa bán trục bằng cách bỏ đi đầu có rãnh then hoa rồi dùng vật liệu giống như vật liệu bán trục (thường là thép 40X) hàn vào phần vừa cắt bỏ đi, sau đó điều chỉnh trục rồi tiến hành gia công phần mới hàn như phay và nhiệt luyện rãnh then hoa. Sau khi nhiệt luyện xong, mài bóng rãnh then hoa là có thể sử dụng được.

5. Phương pháp phục hồi kích thước ban đầu của chi tiết lắp ghép

Theo phương pháp này sau khi phục hồi kích thước ban đầu của chi tiết (bao gồm phục hồi hình dạng hình học ban đầu) thì sự lắp ghép của chi tiết sẽ có thể trở lại trạng thái lắp ghép bình thường.

Trong thực tế sản xuất, để phục hồi kích thước ban đầu của chi tiết bị mài mòn ta có thể dùng phương pháp tăng thêm chi tiết và phương pháp hàn đắp bề mặt, hoặc còn có thể lợi dụng tính biến dạng dẻo của chi tiết kim loại để gia công làm cho tổ chức bên trong của kim loại được xếp đặt lại (nong rộng, chôn, vuốt,...) để khôi phục kích thước ban đầu. Khi dùng phương pháp hàn đắp để phục hồi kích thước ban đầu, cần chú ý các yếu tố: Tính chất cơ học và vật lý của lớp kim loại hàn đắp, cường độ dính

kết giữa kim loại hàn với kim loại gốc, ảnh hưởng của phương pháp hàn đắp đối với vật liệu của chi tiết sửa chữa, những yếu tố này sẽ quyết định đến chất lượng sửa chữa.

6. Khôi phục khe hở lắp ghép đồng thời khôi phục kích thước ban đầu của chi tiết.

Theo phương pháp này chi tiết được khôi phục toàn diện về kích thước và hình dạng ban đầu, sau đó khôi phục khe hở ban đầu của lắp ghép. Trong điều kiện trang bị kỹ thuật và tổ chức sửa chữa hoàn chỉnh, chi tiết sau khi được khôi phục có thể đạt được chất lượng làm việc như chi tiết mới.

Trong điều kiện cụ thể ở nước ta hiện nay phương pháp này có tác dụng rất quan trọng, tận dụng được chi tiết đã hư hỏng, tiết kiệm ngoại tệ, giải quyết khó khăn lớn về cung cấp phụ tùng. Đây là phương pháp sửa chữa hoàn chỉnh nhất.

III. KHÁI NIỆM VỀ CÁC CÔNG NGHỆ SỬA CHỮA VÀ PHỤC HỒI CHI TIẾT BỊ MÀI MÒN

Trong sửa chữa ô tô công tác phục hồi và sửa chữa chi tiết chiếm một vị trí rất quan trọng, nhất là trong trường hợp chi tiết không đủ cung cấp thì lại càng như vậy. Đồng thời với việc chế tạo các chi tiết mới cần hết sức tìm mọi biện pháp sửa chữa và phục hồi các chi tiết cũ. Bởi vì muốn chế tạo một tấn chi tiết mới thì cần khoảng 3- 5 tấn nguyên vật liệu, nhưng nếu sửa chữa chi tiết cũ thì chỉ cần dùng một lượng vật liệu ít hơn nhiều. Do đó sửa chữa và tận dụng chi tiết cũ là một phương châm quan trọng trong công tác sửa chữa.

Nguyên tắc chọn công nghệ sửa chữa và phục hồi chi tiết là tính hợp lý của công nghệ để phục hồi một cách có hiệu quả tính năng làm việc của chi tiết. Ngoài ra còn phải coi trọng tình hình kinh tế của công nghệ, nghĩa là phải bảo đảm tiết kiệm, giá thành rẻ, tuổi bền sử dụng dài. Do vậy tính kinh tế là tiêu chuẩn chủ yếu để xác định việc chọn công nghệ sửa chữa và phục hồi có hợp lý không.

Căn cứ theo hai nguyên tắc trên, kết hợp với điều kiện gia công sửa chữa của xí nghiệp (thiết bị, lực lượng kỹ thuật,...) nên theo các hạng mục sau đây để chọn phương pháp sửa chữa và hồi phục chi tiết:

- Mức độ mòn hỏng của chi tiết.
- Kết cấu và điều kiện làm việc của chi tiết (bôi trơn, phụ tải, tính chất lắp ghép,...).
- Yêu cầu kỹ thuật (độ chính xác gia công, độ nhẵn, hình dạng hình học, nhiệt luyện,...).
- Vật liệu chế tạo chi tiết.

Sau đây giới thiệu các công nghệ sửa chữa phổ biến.

1. Công Nghệ Gia Công Áp Lực.

Kim loại khi bị tác dụng của ngoại lực thì sẽ thay đổi hình dạng. Phương pháp sửa chữa bằng gia công áp lực là lợi dụng tính đàn hồi của kim loại để sửa chữa chi tiết. Phương pháp gia công áp lực có thể làm các công việc sửa chữa sau:

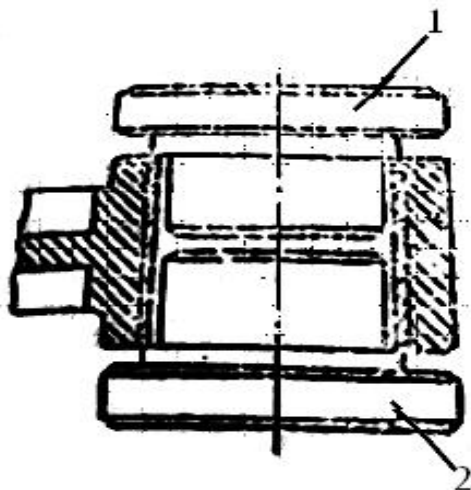
Làm cho kim loại bên trong chi tiết được phân bố lại, để sửa đổi kích thước bề mặt của chi tiết bị mòn hỏng.

Phục hồi lại hình dạng ban đầu của chi tiết bị cong, vênh.

Tuỳ theo tính đàn hồi khác nhau của kim loại, người ta có thể gia công áp lực ở nhiệt độ, thường gia công nguội hoặc ở trạng thái nóng (gia công nóng), tuỳ theo lực tác dụng và chiều biến dạng khác nhau mà ta có các cách chôn, nong, tóp, vuốt, nắn,...

***Chôn:**

Đặc điểm của chôn là phương của lực tác dụng vuông góc với hướng biến dạng của chi tiết, nhằm mục đích giữ chiều cao để tăng đường kính ngoài của chi tiết, hoặc đường kính trong của chi tiết. Chôn được dùng để sửa chữa các loại ống lót bằng kim loại loại mẫu bị mòn đường kính trong hoặc đường kính ngoài sửa chữa loại chi tiết này có thể tiến hành gia công ở trạng thái nguội trong các khuôn trên máy ép. Kết cấu của khuôn được xác định do kết cấu của chi tiết. Hình 3-2 là khuôn ép dùng để chôn bạc thanh truyền.



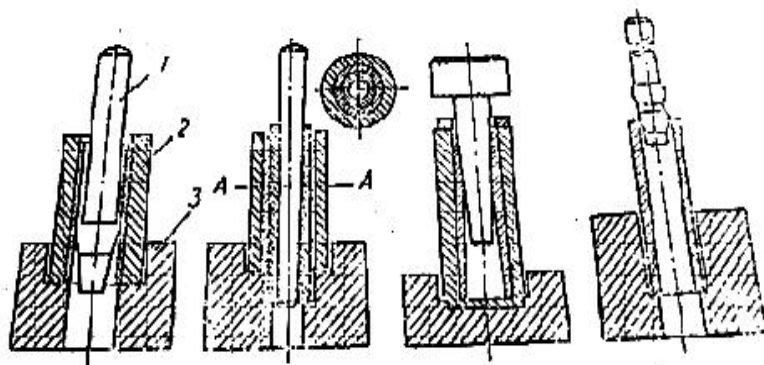
Hình 3.2 Chôn bạc thanh truyền

1. Khuôn trên; 2. khuôn dưới

Nếu mặt chi tiết có các loại rãnh khác nhau thì phải dùng những khuôn chôn chuyên dùng để tránh nứt và rỗ.

***.Nong:**

Nong dùng để sửa chữa các chi tiết rỗng như pittông, vòng trong của ổ bi,... Khi nong, dưới tác dụng của ngoại lực kim loại di động ra ngoài theo hướng kính. Dụng cụ nong thường là các loại chày nong hình cầu hoặc hình côn (hình 3-3).



Hình 3.3 Dụng cụ dùng để nong chốt pittông.

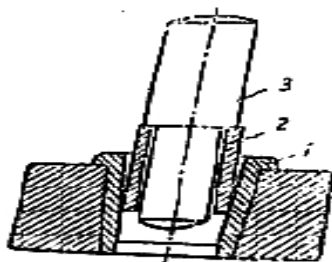
1. Chày nong; 2. Cối; 3. Giá đỡ

Các loại chất pittông có thể nong ở trạng thái nóng hoặc trạng thái nguội. Công nghệ nong ở trạng thái nguội đơn giản hơn so với công nghệ nong ở trạng thái nóng và bảo đảm chính xác hơn. qua kinh nghiệm những chốt pittông được nong ở trạng thái nguội có độ chịu mài cao hơn so với những chất mới chưa dùng. Đây là kết quả của

việc làm chai cứng mặt trong của chốt pittông. Công nghệ nong chốt pittông ở trạng thái nguội như sau:

Dem ủ chốt pittông ở nhiệt độ cao trong thời gian 1.5-2 giờ, nhằm làm cho độ cứng bề mặt không vượt quá 30HRC. Khi đốt nóng phải đốt trong môi trường trung tính hoặc hoàn nguyên để tránh bề mặt bị ôxy hóa. Sau đó dùng công cụ hình cầu hoặc hình côn nong từ đầu của chốt và chừa lượng dư gia công 0,15 -0,20mm. sau khi mài đem đánh bóng để đạt độ nhẵn và kích thước cần thiết.

***.Tóp:** Là phương pháp thu nhỏ đường kính ngoài của chi tiết rỗng để đạt mục đích giảm kích thước đường kính trong của chi tiết. Tất cả các loại chi tiết hình ống khi mặt trong bị mài mòn đều có thể sửa chữa bằng phương pháp này. Hình 3-4 là tình hình tóp nhỏ ống lót bằng đồng thanh.

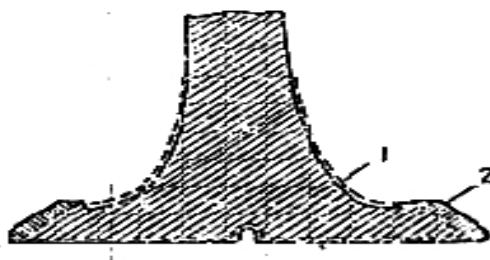


Hình 3.4 Tóp nhỏ ống lót bằng đồng thanh.

1. khuôn ép; 2. Ống lót; 3. Mũi đột

Ống lót được đặt trong khuôn ép, đường kính ngoài đoạn dưới của mũi đột nhỏ hơn đường kính trong của ống lót. Khi mũi đột đẩy ống lót vào khuôn, đường kính trong và ngoài của ống lót cũng bị thu nhỏ. Nếu chỉ cần thu hẹp đường kính trong của ống lót mà đường kính ngoài vẫn giữ nguyên kích thước nhất định thì sau khi tóp người ta mạ đồng lên mặt ngoài ống lót hoặc tăng đường kính ngoài của ống lót bằng các phương pháp khác.

***Vuốt:** Vuốt là phương pháp dàn kim loại ở phần không làm việc của chi tiết ra phần làm việc đã bị mòn.



Hình 3.5 Vuốt xu pạp

1. Phần kim loại dự trữ; 2. Phần kim loại được bù đắp sau khi vuốt.

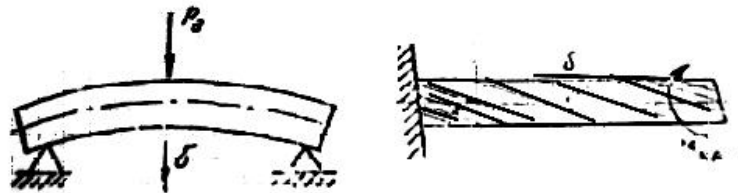
Cách vuốt là đặt chi tiết đã được đốt nóng vào khuôn ép để ép. Bằng phương pháp vuốt ta có thể sửa chữa xupáp, bánh răng, trục then hoa,...

Quá trình công nghệ vuốt xupáp như sau: Nung nóng xupáp trong lò điện hoặc lò muối nóng chảy, rồi đem ép trong khuôn ép (hình 3-5). Sau khi ép, vùi xupáp vào cát

nóng ($150 - 200^{\circ}\text{C}$), để nguội dần, cuối cùng kiểm tra độ đảo của xupáp, nắn thẳng và mài bóng.

.*Nắn:

Một số chi tiết của ô tô trong quá trình làm việc bị uốn cong, xoắn, vênh,... những hư hỏng này đều có thể sửa chữa bằng cách nắn. Phương pháp này cũng có thể dùng để sửa chữa các loại trục, thanh truyền,... bị biến dạng. Các chi tiết làm bằng vật liệu giòn (như nắp máy) thì không thể dùng phương pháp nắn được.



Hình 3.6 Sơ đồ nắn chi tiết

Căn cứ vào tính chất vật liệu và biến dạng của chi tiết có thể tiến hành nắn nóng hoặc nắn nguội. Khi chi tiết biến dạng lớn, nắn nguội khó đạt được kết quả nên tốt hơn là dùng cách nắn nóng. Thí nghiệm cho biết đối với những chi tiết quan trọng đã được nhiệt luyện ở nhiệt độ trên 500°C thì sau khi nắn ở trạng thái nguội xong tốt nhất nên nung nóng lên tới $400 - 450^{\circ}\text{C}$ và giữ ở nhiệt độ đó trong một thời gian thích hợp, thường có thể dùng đèn xì đốt nóng phần cần nắn của chi tiết lên tới $600 - 800^{\circ}\text{C}$. Khi nắn cần có sức ép cao cho lượng ép gấp khoảng 10 lần lượng biến dạng của chi tiết. Khi ép không được cho lực tác dụng đột ngột và phải giữ lực tác dụng trong một thời gian nhất định. Sơ đồ nắn chi tiết như hình 3.6

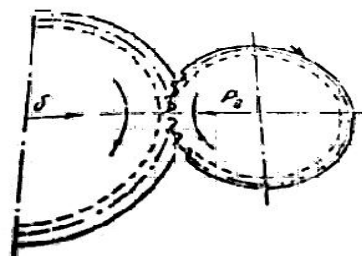
Cần chú ý những chi tiết đắt tiền (như trục khuỷu, trục cam) bị biến dạng quá mức thường là do có chấn thương bên trong. Do đó khi nắn các chi tiết này phải thận trọng, nếu không sẽ dễ bị gãy

***.Gõ nguội:**

Gõ nguội nhằm phục hồi hình dạng hình học hoặc độ cứng bề mặt của chi tiết. Dưới tác dụng của lực gõ, vùng bị gõ trên chi tiết sẽ bị biến cứng, tạo ra sự phân bố lại ứng suất bên trong chi tiết. Phương lực tác dụng sao cho sự phân bố lại ứng suất được hợp lý, có khả năng phục hồi lại hình dạng chính xác của chi tiết.

Phương pháp này được dùng trong việc nắn nguội trục khuỷu bị cong, tăng độ cứng bề mặt chi tiết, tăng độ đàn hồi của lò xo xupáp,

***Lặn ép:** hình 3-7.



Hình 3.7 Sơ đồ lặn ép

Nguyên tác phục hồi bằng phương pháp lặn ép và hiệu quả của nó nói chung cũng giống như gõ nguội, điểm khác nhau là tính chất của lực tác dụng.

Ở phương pháp lặn ép lực tác dụng liên tục nhờ vào trục lăn hay bánh răng lăn và tác dụng biến cứng chỉ xảy ra trên bề mặt chi tiết nhằm làm tăng độ cứng, khả năng chịu mỏi và chống mòn. Sơ đồ lặn ép như hình 3-7.

Phương pháp lặn ép thường dùng để lăn ép các bạc lót bằng hợp kim đỡ sắt, bạc đồng trong ma sát trượt và các bề mặt ma sát khác.

2/ Công Nghệ Gia Công Nguội.

Gia công nguội là công việc chính của thợ sửa chữa, là một công nghệ xuyên suốt trong toàn bộ công tác sửa chữa. Sau đây là các thao tác cơ bản về gia công nguội

2.1.Khoan:

Trong khi sửa chữa thường phải khoan lỗ trên chi tiết, sau đó dùng đinh ốc, đinh tán hoặc bulông để liên kết hai chi tiết với nhau, trước khi khoét hoặc tarô ren cũng phải khoan. Trước khi khoan, cần đóng mũi trước một cái lỗ ở chỗ cần khoan, rồi chọn mũi khoan thích hợp, nói chung góc độ mũi khoan tỉ lệ với độ cứng của kim loại (vật liệu cứng thì chọn góc độ lớn, vật liệu mềm thì chọn góc độ nhỏ). Khi bắt đầu khoan cần kiểm tra xem mũi khoan đã nằm đúng vào lỗ mũi chưa, áp lực mũi khoan phải đều và thẳng đứng, khi khoan các lỗ nông được khoảng $\frac{1}{4}$ đường kính lỗ cần phải xem lại vị trí khoan xem có đúng không, nếu không sẽ tạo nên sự sai lệch lớn vì mũi khoan bị lay động, khi mũi khoan sắp xuyên sang bên kia, phải dùng lực nhẹ nhàng.

2.2.Doa:

Trong công tác sửa chữa, doa chủ yếu dùng để gia công sửa chữa mặt lắp ghép giữa lỗ và trục, như gia công các loại bạc lót và lỗ chốt. Nó là loại gia công tinh và gia công có tính chất tu sửa, hoàn chỉnh. Doa có thể cho ta độ chính xác gia công rất cao (khoảng 0,01-0,05mm), vì vậy nó được dùng nhiều trong công tác sửa chữa, đặc biệt là đối với các mặt lắp ghép chính xác của nhiều bạc lót bằng kim loại màu, như bạc đồng của thanh truyền, ống dẫn xupáp, mặt nghiêng của bộ xupáp,...

khi dùng dao doa có thể dùng cò lê để quay cũng có thể kẹp lên êtô rồi lồng vật gia công lên để vừa quay vừa doa. Khi doa các vật liệu bằng thép phải cho dầu bôi trơn, đối với gang thì chỉ được doa khô. Dao doa phải quay theo chiều kim đồng hồ. Lượng ăn dao không nên nhiều quá, khi doa không nên dùng lực mạnh quá.

2.3.Giũa:

Trong công tác sửa chữa, giũa thường dùng để gọt bỏ các bavaria, các cạnh sắc và các chỗ gồ ghề của chi tiết, đồng thời cũng dùng để làm những công việc tu sửa cần thiết khi lắp ráp hoặc khi máy bị hỏng.

Giũa có nhiều loại như giũa bằng, giũa tròn, vuông, tam giác,... Ngoài hình dạng ra người ta còn căn cứ vào khoảng cách của răng giũa để phân loại, gồm có 5 số, khoảng cách răng càng lớn thì vết gia công trên bề mặt chi tiết càng thô, nhưng tốc độ giũa nhanh. Giũa số 1 là giũa thô nhất, số 2 là thô vừa, số ba là giũa mịn, số 4 và 5 là giũa mịn nhất còn gọi là giũa láng. Khi thao tác không nên giũa lui giũa tới, mà chỉ có thể giũa tới, vì giũa lui giũa tới sẽ làm răng cưa bị hỏng, làm giảm tuổi thọ sử dụng của giũa. Trong khi giũa, không được lấy tay sờ vào mặt gia công, cũng không được lấy vải có dính dầu để lau, vì như vậy khi giũa tiếp sẽ bị trượt, đồng thời sẽ làm hỏng răng giũa. Những kim loại tương đối mềm như đồng, hợp kim đồng,... chỉ được dùng giũa số 1 để giũa, các loại thép có độ cứng thông thường thì dùng giũa số 2(giũa vừa), thép cứng hơn thì dùng giũa số 3(giũa mịn). Các loại giũa láng (giũa số 4 và 5) chủ yếu dùng để giũa những mặt gia công tương đối láng bóng.

2.4.Cạo:

Cạo dùng để gia công tinh cuối cùng đối với những mặt lắp ghép có độ chính xác cao, như mặt lắp ghép giữa nắp xilanh và thân xilanh, cạo bạc lót, gối đỡ trục khuỷu,... Tuỳ theo hình dạng của bề mặt chi tiết, công việc cạo có thể chia ra làm hai loại là cạo mặt phẳng và cạo mặt cong. Mũi cạo mặt phẳng có hai bạng thẳng và cong, mũi cạo mặt cong thường dùng mũi cạo tam giác.

Khi sử dụng mũi cạo thẳng, tay phải cầm vào chuôi cạo giống như cầm giữa tay trái đặt lên thân cạo phẳng cách đầu mũi khoảng 70mm, thân cạo hợp với mặt phẳng gia công một góc $25-30^{\circ}$, khi cạo tay phải đẩy mũi cạo chuyển động về phía trước, đồng thời tay trái ấn lên tay cạo để mũi cạo cạo đi một lớp kim loại trên mặt gia công. Để mặt gia công được chính xác khi cạo nên đẩy mũi cạo theo nhiều hướng khác nhau, các vết cạo đan chéo nhau thành một góc $45-60^{\circ}$.

Khi sử dụng mũi cạo cong, thao tác khác hẳn với khi sử dụng mũi cạo thẳng. Khi cạo tay trái nắm chặt thân cạo gần phần uốn cong của mũi cạo và ấn xuống, tay phải cầm chuôi cạo về phía sau, như vậy sẽ tạo thành vết hình vuôngtrên mặt gia công, chiều rộng vết cạo gần bằng chiều rộng của lưỡi cạo.

Vì cạo là một thao tác thủ công khá tinh vi, nên công việc tương đối phức tạp và mệt nhọc, gần đây có một số công việc đã thay bằng phương pháp cơ giới như dùng lưỡi dao kim cương để xoáy lỗ, doa tinh, phay, mài,...

2.5.Chạm (đục):

Chạm (đục) dùng để chặt, đục, thường chế tạo bằng thép cacbon dụng cụ đã được tôi, trong công tác sửa chữa chủ yếu dùng để chặt, đục bỏ bavaria, đỉnh tán và đỉnh ốc hoặc đai ốc bị gỉ không tháo ra được.

Khi chặt tay phải cầm chạm, không nên cầm chặt quá,(chỉ dùng sức bằng ngón tay giữa để giữ chạm) cũng không nên cầm quá cao hoặc quá thấp, bàn tay cách đầu cuối cán chạm không quá 15mm. Khi đóng chạm phải nhìn vào lưỡi chạm, không nên nhìn vào cán để tránh chặt hỏng chi tiết hoặc đánh vào ngón tay trở, vào ngón tay cái. Chiều sâu mỗi lần chặt tăng lên tuỳ theo góc độ tăng lên giữa chạm và chi tiết, thường thường khi chạm mặt phẳng thì chiều sâu mỗi lần chặt bằng 2mm trở xuống. Góc đầu mũi lưỡi chạm tuỳ theo tính chất của vật mà xác định. Thí dụ khi chặt thép cứng thì góc đầu mũi lưỡi chạm là $65-70^{\circ}$, thép mềm hoặc thép đúc $55-60^{\circ}$, gang là $50-55^{\circ}$, đồng thau và đồng đen là $45-50^{\circ}$, kim loại mềm như chì, kẽm, nhôm,... và hợp kim mềm là $30-35^{\circ}$. Kim loại càng cứng thì góc đầu mũi lưỡi chạm càng lớn, để tránh bị gãy. Khi chặt thép cứng phải bôi dầu vào lưỡi chạm để tăng nhanh tốc độ chặt và giảm bớt độ mòn của lưỡi chạm.

Khi lưỡi chạm bị cùn thì mài trên đá mài, nhưng không nên mài mạnh tay quá, và luôn luôn tưới nước lạnh để duy trì độ cứng của mũi chạm. Khi mài nếu lưỡi chạm quá nóng, đầu lưỡi xuất hiện màu xanh da trời hoặc màu xanh nhạt thì chứng tỏ nó đã bị ủ cần phải tôi lại.

2.6. Mài rà:

Mài rà là một phương pháp gia công bề mặt tinh vi nhất, khi mài có thể dùng dụng cụ mài chuyên dùng hoặc dùng vật liệu mài làm cho các bề mặt trực tiếp tiếp xúc với nhau và ma sát vào nhau. Dụng cụ mài chế tạo bằng gang, đồng đỏ, đồng thau hoặc chì, trên mặt có rắc bột mài. Hình dạng của dụng cụ mài tương ứng với hình dạng bề mặt của vật cần mài. Khi mài phải có dầu bôi trơn, khi mài tốt nhất là dùng xăng hoặc dầu hoả, cũng có thể thay bằng dầu nhòn, tốt nhất là dùng dầu nhòn hoặc dầu hỏa. Khi

mài các chi tiết có liên quan với nhau (như xupáp và bệ xupáp,...) phải dùng loại bột mài riêng.

Mài mặt phẳng có thể tiến hành trên tấm phẳng bằng gang, chi tiết chuyển động theo hình số 8. Khi rà trực tiếp hai chi tiết với nhau (như xupáp và bệ xupáp) góc chuyển động liên tục không lớn quá 90° , góc này càng nhỏ thì mài càng bóng. Các loại bột mài thường dùng là cát kim cương (SiC), bột cương ngọc (Al_2O_3), crôm ôxít (Cr_2O_3), bo cacbua (B_2C),

2.7. Mài doa (đánh bóng):

Mài doa là dùng những viên đá mài có hạt rất nhỏ để mài. Lượng dư gia công mài doa lớn hơn mài rà, nhưng nhỏ hơn doa, nên thường dùng để gia công các lỗ có độ chính xác cao như mặt trong của xilanh. Dụng cụ mài doa thường dùng là đầu gá đá mài. Tốc độ di chuyển của đá mài và tốc độ quay của đầu gá phải tuân theo quy phạm nhất định để bảo đảm chất lượng gia công.

Khi mài doa, để tránh lỗ bị biến dạng theo chiều dài của đá mài, hành trình của đầu gá phải có quan hệ nhất định với chiều sâu của lỗ gia công. Trong quá trình mài doa thường dùng dầu hỏa, dầu madút hoặc nước xà phòng để làm mát và cuốn trôi vụn kim loại.

2.8. Tarô ren:

Trước khi tarô ren cần phải khoan lỗ, cách chọn đường kính mũi khoan, có thể theo công thức sau:

Khi $t < 1$, thì $d_k = d_r - t$

Khi $t > 1$, thì $d_k = d_r - 1, \dots$

Trong đó:

t – bước ren(mm).

d_k – đường kính mũi khoan(mm)

d_r – đường kính danh nghĩa của ren(mm).

Cũng có thể đo răng của tarô để chọn mũi khoan.

Khi tarô ren, phải đặt tarô cho ngay thẳng, nhẹ nhàng và đều tay để đưa tarô vào lỗ. Khi tiến vào 1 vòng phải quay ngược tarô $1/4 - 1/8$ vòng. Khi bắt đầu thì ấn mạnh hơn một ít, khi đã xoáy được một vài vòng thì tarô sẽ tự động đi vào, không nên ấn mạnh quá để đề phòng tarô bị nứt, gãy. Khi tarô gang, đồng, chì,... không nên cho dầu, để tránh vụn kim loại lẫn vào dầu tạo thành chất dính làm tắc lỗ, gây khó khăn cho việc tarô.

3/ Công Nghệ Gia Công Cơ Khí.

Gia công cơ khí là công nghệ được ứng dụng rộng rãi để sửa chữa các chi tiết bị mòn. Hầu hết các chi tiết khi sửa chữa đều phải qua gia công cơ khí để đạt được hình dạng và kích thước yêu cầu. Gia công cơ khí dùng trong sửa chữa gồm các việc sau:

@ Doa, khoét lỗ, mài lỗ, tiện trục và mài trục theo kích thước sửa chữa.

@ Cắt gọt trước và sau khi phụ thêm chi tiết.

@ Cắt gọt trước và sau khi hàn đắp, mạ điện và mạ phun kim loại.

@ Sửa chữa lại hình dáng hoặc gia công trong quá trình lắp ráp như tarô, cạo, mài rà, doa khoét lỗ bằng tay,...

Gia công cơ khí trong sửa chữa khác với gia công trong chế tạo bởi các đặc điểm sau:

Do chi tiết bị mòn và biến dạng nên khó xác định lại mặt chuẩn gia công, tuy lượng gia công nhỏ, nhưng do mài mòn không đều, hình dạng chi tiết thay đổi, mặt

ngoài bị chai cứng...nên phải cho ăn dao nhiều lần mới bảo đảm chính xác, vì vậy các bước gia công khá phức tạp.

+ Để giảm trọng lượng gia công thường phải nắn lại hình dạng chi tiết khi gia công.

+ Do kích thước và hình dáng chi tiết sửa chữa khác nhau nên cần dùng máy công cụ vạn năng và đồ gá chuyên dùng để tăng hiệu suất sử dụng máy.

+ Các chi tiết có bề mặt được xử lý hoá cứng như mạ crôm, hàn thêm hợp kim cứng thì khi sửa chữa phải dùng dao hợp kim cứng để tiện bỏ lớp chai cứng.

Do những đặc điểm trên, nên việc chọn quy phạm, quy trình gia công là rất quan trọng, phải bảo đảm năng suất và chất lượng gia công. Đối với các chi tiết mòn nhiều phải gia công nhiều lần. Bắt đầu dùng lượng ăn dao mỏng và tốc độ chậm để gọt bỏ lớp chai ở mặt ngoài và đề phòng dao chịu lực quá lớn, sau cùng tăng tốc độ cắt để nâng cao chất lượng bề mặt gia công. Đối với những chi tiết có mặt ngoài rất cứng thì khi cắt phải tưới dung dịch làm mát.

Khi gia công trên máy công cụ, việc chọn mặt chuẩn gia công chính xác là rất quan trọng, chọn mặt chuẩn phải bảo đảm độ chính xác gia công và dễ định vị. Khi sửa chữa nên dùng mặt chuẩn gia công khi chế tạo, nếu không thể được thì chọn mặt lắp ghép có độ chính xác cao và ít mòn làm mặt chuẩn gia công.

Mặt khác, do đối tượng gia công có rất nhiều loại và điều kiện kỹ thuật bị hạn chế nên gia công có khó khăn, khó dùng dao và đồ gá lắp chuyên dùng, do đó không thể gia công các chi tiết lắp với nhau theo bản vẽ khi chế tạo, mà thường phải gia công trước một chi tiết, sau đó căn cứ vào kích thước cụ thể và yêu cầu lắp ráp để gia công chi tiết còn lại. Ngoài ra, khi gia công cần phải lắp thử để giữ gia công cắt gọt và lắp ráp được khớp.

4/Sửa Chữa Chi Tiết Bằng Phương Pháp Hàn.

Hàn được ứng dụng rộng rãi trong công nghệ sửa chữa. Các chi tiết của ô tô bị mài mòn có tới 65 -70% có thể dùng phương pháp hàn để sửa chữa, lượng tiêu hao lao động của loại công nghệ này rất thấp, thông thường chỉ chiếm khoảng 12 -15% tổng thời gian sửa chữa (bao gồm cả việc tháo lắp) hoặc ít hơn.

@ Ưu điểm của phương pháp hàn.

Dùng phương pháp hàn có những ưu điểm sau:

* Có thể sửa chữa những chi tiết bị mài mòn hoặc hư hỏng một cách nhanh chóng và ít phí tổn nhất.

* Thiết bị đơn giản, quá trình công nghệ không phức tạp, thậm chí ở ngay bãi xe cũng tiến hành được.

* Thích hợp với việc sửa chữa những chi tiết bằng kim loại bị mài mòn.

* Áp dụng để sửa chữa những bề mặt làm việc bị mài mòn rất tốt, độ dày lớp hàn và tính chịu mài mòn đều có thể bảo đảm đúng yêu cầu kỹ thuật.

Mỗi hàn có sức bền cao.

Tuy nhiên, do khi hàn ảnh hưởng nhiệt đối với chi tiết cao hơn so với các loại công nghệ khác, do đó nếu không nắm vững quy phạm hàn thì dễ làm cho chi tiết bị biến dạng gây nên ứng suất bên trong, chất lượng bề mặt làm việc sẽ giảm đi. Vì vậy đối với một số chi tiết tương đối phức tạp và đắt tiền, thể tích không lớn, nếu dùng hàn để sửa chữa thì khó bảo đảm chất lượng, hoặc đòi hỏi kỹ thuật hàn rất cao, nên cũng bị hạn chế.

Có nhiều phương pháp hàn, hiện nay dùng phổ biến nhất là hàn hơi và hàn điện.

4.1.Đặc điểm của việc ứng dụng công nghệ hàn trong sửa chữa.

Đối tượng chủ yếu của công nghệ hàn trong sửa chữa là các chi tiết bị mài mòn, hư hỏng đã quá thời gian làm việc. Do vậy khi hàn cần xem xét đầy đủ đến các mặt sau đây để có biện pháp phòng ngừa và khắc phục thích đáng các khuyết tật gây ra sau này.

4.2. Biến dạng của chi tiết và làm tăng hao mòn chi tiết do hàn gây ra:

Khi hàn do chi tiết chịu nhiệt không đều, tốc độ nung nóng kim loại khi làm nguội khác nhau (đặc biệt đối với các chi tiết lớn và cấu tạo phức tạp). Hiện tượng đó dễ làm biến dạng chi tiết sau khi hàn. Biến dạng và ứng suất bên trong dễ làm cho chi tiết bị nứt vỡ, đồng thời cũng làm tăng hao mòn trong thời gian làm việc sau này.

4.3. Bảo đảm chất lượng chi tiết sau khi hàn:

Chi tiết của ô tô có rất nhiều loại, yêu cầu và điều kiện làm việc của chúng lại rất khác nhau, dùng công nghệ hàn để khôi phục cần thỏa mãn đặc điểm đó của các chi tiết. Do vậy, trước khi hàn một chi tiết nào đó cần hiểu rõ đặc điểm, yêu cầu làm việc, tính chất kim loại cơ bản và các yêu cầu kỹ thuật khác của chi tiết đó. Các yêu cầu khi làm việc là chịu kéo, chịu nén tốt, độ chống mòn cao và bảo đảm kín sát, ... từ đó đề ra những yêu cầu kỹ thuật khác nhau trong công nghệ hàn. Để đảm bảo chất lượng hàn cần tiến hành các công việc sau:

- + Chuẩn bị: gồm công việc chọn phương pháp hàn và thiết bị hàn, chuẩn bị mối hàn (như xẻ rãnh, kích thước rãnh, hình thức tiếp xúc của hai phần chi tiết tại mối nối), các biện pháp bảo đảm cho chi tiết khỏi biến dạng khi hàn, ...

- + Chọn các số liệu kỹ thuật, chọn que hàn, thuốc hàn và các chế độ, điều kiện kỹ thuật khác.

- + Kỹ thuật hàn, cách bố trí mối hàn, phương pháp đưa que hàn, ...

4.4. Gia công cơ khí sau khi hàn:

Một số chi tiết sau khi khôi phục bằng hàn cần tiến hành gia công cơ khí để đảm bảo kích thước, hình dạng và độ nhẵn bóng cần thiết. Do vậy khi quyết định dùng phương pháp hàn và kỹ thuật tiến hành hàn cụ thể cần xem xét đến điều này, sao cho sau khi hàn việc gia công cơ khí được thuận tiện. Trong thực tế nếu không được chú ý đầy đủ thì có trường hợp sau khi hàn, việc gia công cơ khí sẽ không được thực hiện. Ví dụ đối với các chi tiết bằng gang, khi hàn nếu không chú ý đến tốc độ làm nguội (cho nguội quá nhanh), ở mối hàn kim loại sẽ có kết cấu gang trắng, độ cứng cao, không những chất lượng hàn không đảm bảo mà còn gây khó khăn cho việc gia công cơ khí. Việc sử dụng thuốc hàn đúng để lấy hết các ôxít kim loại (đặc biệt là ôxít crôm) ra khỏi mối hàn cũng có tác dụng làm dễ dàng cho việc gia công sau này. Ngoài ra việc bảo đảm lớp hàn có bề dày nhất định để đủ dự trữ cho lượng dư gia công sau này cũng cần được chú ý đầy đủ.

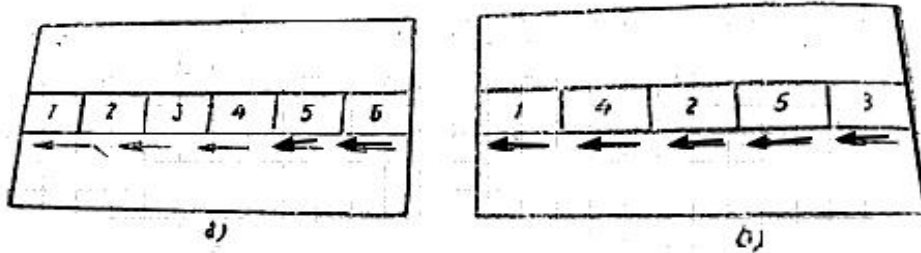
4.5. Biện pháp để phòng biến dạng khi hàn.

Để giảm bớt sự biến dạng và ứng suất bên trong của chi tiết hàn, có thể dùng các biện pháp sau:

- *Nung nóng chi tiết trước khi hàn và làm nguội từ từ sau khi hàn, hoặc ủ sau khi hàn, trong quá trình nung nóng thao tác phải nhanh.

- * Khi làm nguội (dùng hàn điện) dùng phương pháp hàn phân đoạn hoặc hàn phân đoạn cách quãng (hình 3-8)

Hàn xong mỗi đoạn thì dùng ngay búa nhỏ gõ nhẹ lên kim loại ở hai bên mối hàn để khử bớt ứng suất bên trong, đợi khi nhiệt độ hạ xuống đến một mức nhất định (thông thường là dùng tay sờ được vào hai bên mối hàn) thì mới hàn đến đoạn kế tiếp.

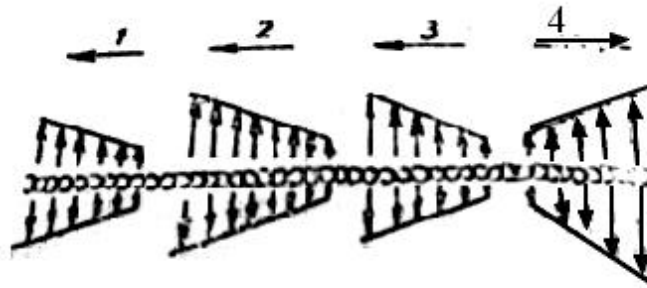


Hình 3.8 *Biện pháp để phòng biến dạng khi hàn*

a. *Hàn phân đoạn*

b. *Hàn phân đoạn cách quãng*

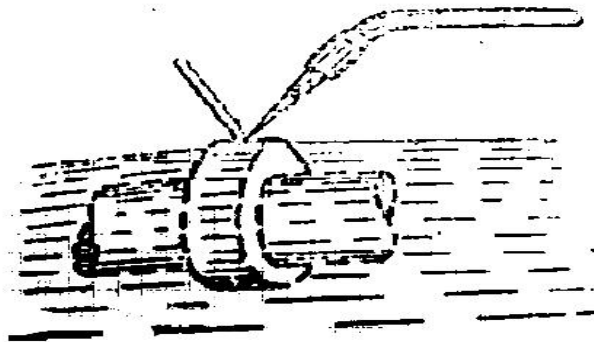
* Hàn lùi: Chia toàn bộ mối hàn thành từng đoạn ngắn (thường khoảng 15 - 20mm), sau đó hàn theo hình chữ V, que hàn đưa lùi bắt đầu từ đỉnh chữ V (hình 3-9).



Hình 3.9 *Hàn lùi*

Bằng cách này nhiệt độ bản thân chi tiết sẽ không bị lên cao quá.

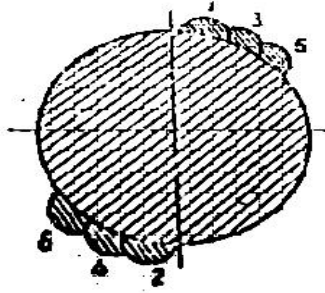
*Dùng nước để hạn chế bớt sự tăng nhiệt độ của chi tiết. Khi hàn ở những vị trí hàn cụ thể có thể dùng nước làm nguội, có thể cho ngay nước vào chỗ hàn hoặc phun nước.



Hình 3.10 *Hàn bánh cam trục cam*

Trong sửa chữa, người ta thường ngâm phần không hàn của chi tiết vào nước, phần cần hàn thì cho nhô lên trên mặt nước (hình 3-10) giới thiệu phương pháp dùng hàn hơi để hàn đắp bánh cam ở trên mặt nước

* Dùng nguyên lý biến dạng cân bằng để hàn đắp. Theo nguyên lý này ta làm cho vật hàn bị biến dạng ngược với trước, khi hàn đối xứng sự biến dạng sẽ được cân bằng và giảm ứng suất bên trong của chi tiết (hình 3-11).



Hình 3.11 Hàn đắp cổ trục

* Cổ định vật hàn để giữ cứng toàn bộ chi tiết không cho chi tiết biến dạng khi hàn (hoặc làm cho nó biến dạng ngược lại với trước khi hàn). Phương pháp này chỉ hạn chế được biến dạng, không hạn chế được ứng suất bên trong, thậm chí có thể sinh ra ứng suất bên trong rất lớn. Nếu áp dụng phương pháp này thì sau khi hàn xong, nhất thiết phải nhiệt luyện (ủ).

* Dùng phương pháp cho chi tiết biến dạng trước ngược với chiều co rút của nó sau khi hàn

4.6.Hàn chi tiết bằng gang.

Ô tô có nhiều chi tiết chế tạo bằng gang như thân xilanh, vỏ hộp số, vỏ li hợp, puli, ống nạp và xả khí,...

Gang xám là một vật liệu giòn, khi đốt đến điểm nóng chảy mà làm nguội đột ngột thì graphít không kịp tiết ra và hình thành cacbít rắn (gang trắng). Tính chất của gang trắng là rất cứng, khó gia công cắt gọt, khi đã có ứng suất bên trong (dù rất nhỏ) vật hàn cũng rất dễ bị nứt. Khi hàn những chi tiết phức tạp như thân xilanh, nắp xilanh và một số chi tiết có thành mỏng thì rất dễ sinh ra những khuyết tật này. Dùng hàn hơi để hàn những chi tiết này thường có thể đảm bảo được chất lượng. Trước khi hàn, ta đem chi tiết đốt nóng lên đến $600 - 700^{\circ}\text{C}$ (đến màu đỏ sẫm) trong lò than củi hoặc than cốc, những chỗ không hàn thì phủ bằng amilăng để giữ nhiệt, ở chỗ hàn để chừa ra một khoảng hở nhỏ và đặt ở vị trí nằm ngang, trong lò còn một ít than củi để chi tiết nguội từ từ theo lò.

Nói chung, hàn nóng các chi tiết bằng gang thường dùng hàn hơi, có ngọn lửa trung tính. Lượng tiêu hao axêtilen cho một milimét kim loại cơ bản khoảng 100-200 lít/ giờ. Mỏ hàn thường dùng mỏ số 3,4 hoặc 5. tốt nhất là dùng que hàn gang có nhiều silic để graphít tiết ra dễ dàng. Khi thiếu que hàn tốt thì dùng vòng gang là loại vật liệu thay thế rất tốt. Để ngăn ngừa bề mặt nóng chảy bị ôxi hóa, cần phải dùng một chất trợ dung bằng hàn the, hoặc một hợp chất gồm các thành phần sau: 50% hàn the + 47% đicacbonát natri + 3% ôxít silíc. Khi hàn ta chấm đầu đốt nóng của que hàn vào chất trợ dung và thường xuyên bôi chất trợ dung đó lên bề mặt chi tiết hàn.

Đối với các chi tiết bằng gang xám không cần gia công sau khi hàn, có thể tiến hành hàn nguội và trực tiếp hàn bằng điện. que hàn dùng loại thép ít cacbon. Những chi tiết phức tạp và đắt tiền thì nên nung nóng $400 - 500^{\circ}\text{C}$ trước khi hàn, hoặc có thể mang nung nóng từng phần để hàn cho đảm bảo chất lượng. Các te dầu, guốc má phanh thường được chế tạo bằng gang ren. Khi hàn loại chi tiết này gặp rất nhiều khó khăn. Khi đốt nóng gang ren lên $950 - 1000^{\circ}\text{C}$ và làm nguội nhanh thì rất dễ iến thành gang trắng. Loại chi tiết này thường chọn hợp kim đồng – vàng hoặc hợp kim đồng – niken để hàn, để đảm bảo chất lượng.

Để mối hàn bền chắc, trước khi hàn phải làm sạch khe nứt. Khi chiều dày của chi tiết là 3- 5mm thì không cần sửa (đục rãnh) khe nứt nhưng phải hàn ở cả hai mặt. Khi chi tiết dày trên 5mm thì phải dùng đục hoặc đá mài để sửa chữa khe nứt thành rãnh hình chữ V với góc 50 -60°. Hai đầu của khe nứt phải khoan lỗ để chặn vết nứt phát triển thêm.

4.6.Hàn chi tiết bằng thép.

.Tônghàm lượng Cr, Ma,Ni,Si có trong thép(%)	Hàm lượng cacbon của thép (%)			
	Dễ hàn	Có thể hàn	Khó hàn	Không thể hàn
<1%	<0,25	0,25 – 0,35	0,35 – 0,45	>0,45
1 – 3%	<0,20	0,20 – 0,30	0,30 – 0,40	>0,40
>3%	<0,18	0,18 – 0,28	0,28 – 0,38	>0,38

Bảng 6-1: Ảnh hưởng của hàm lượng cacbon và nguyên tố hợp kim đối với tính hàn của thép.

Tính hàn (hay khả năng chịu hàn) của chi tiết bằng thép quyết định bởi thành phần hóa học của nó, nhất là hàm lượng cacbon cao hay thấp, lượng crôm, mangan, niken và thành phần các nguyên tố khác có trong hợp kim. Hàm lượng cacbon và thành phần hợp kim của thép càng tăng thì tính hàn càng giảm

Các chi tiết ô tô chế tạo bằng thép có sự khác nhau về thành phần cấu tạo, tỷ lệ các nguyên tố hóa học, đặc điểm và mức độ phát sinh các khuyết tật sau khi hàn (vết nứt, co, rỗ, dính kết kém,...), do đó tính hàn của chúng có thể chia làm 4 loại: dễ hàn, có thể hàn, khó hàn và không thể hàn (bảng 6-1).

4.6.1.Loại dễ hàn: Khi hàn không cần phải nung nóng trước chi tiết và hàn xong không nhất thiết phải nhiệt luyện. Có thể hàn trong điều kiện sản xuất bình thường, không cần một trang bị riêng hoặc công nghệ đặc biệt nào. Khi hàm lượng cacbon vượt quá 0,16% và chiều dày chi tiết hơn 20mm, tốt nhất là nên nung nóng trước khi hàn.

4.6.2.Loại có thể hàn: chi tiết bằng thép thuộc loại có thể hàn trong điều kiện sản xuất bình thường, nhiệt độ trên 5°C, không có gió, cũng không đòi hỏi một công nghệ đặc biệt nào, khi hàn vết nứt các chi tiết tương đối dày hoặc phức tạp thì mới yêu cầu nung nóng cục bộ trước khi hàn, nhiệt độ nung cần thiết khoảng 200 - 250°C.

4.6.3.Loại khó hàn: Chi tiết bằng thép thuộc loại khó hàn trong điều kiện bình thường khi hàn vẫn có thể sinh ra vết nứt, do đó cần phải tiến hành ủ trước khi hàn và nung nóng trước tới nhiệt độ 250 -350°C, sau khi hàn phải nhiệt luyện. Không cho phép hàn các loại chi tiết này ở trạng thái tôi.

4.6.4.Loại không thể hàn: Loại này khi hàn thường rất dễ sinh ra vết nứt. Trong trường hợp phải hàn chi tiết này thì nhất thiết phải làm đúng quy phạm và phải nung nóng trước, cho nhiệt độ dần tới 350 -500°C mới hàn, hàn xong phải nhiệt luyện.

Phần lớn các chi tiết có bề mặt bị mài mòn thường được làm bằng thép tôi. Loại chi tiết này khi hỏng thường chỉ cần sửa chữa mặt chịu mài mòn. Que hàn dùng để hàn đắp và dùng để hàn nối có yêu cầu khác nhau. Khi hàn nối thì sức bền của mối hàn là yêu cầu chủ yếu, còn khi hàn đắp thì tính chịu mài mòn của lớp đắp là yêu cầu chủ yếu. Để đảm bảo tính chịu mài mòn của lớp hàn đắp ta nên dùng loại que hàn mà trong khi hàn có thể tự tôi (thép cacbon cao, thép mangan, thép không gỉ). Độ cứng

của lớp hàn đắp của hợp kim cứng nói chung là 40 - 95HRC. Hợp kim cứng ở nhiệt độ cao có thể giữ được độ cứng ban đầu của nó cho nên không cần phải nhiệt luyện.

4.7. Hàn chi tiết hợp kim màu:

4.7.1. Hàn nhôm và hợp kim nhôm.

Điểm nóng chảy của chi tiết hợp kim nhôm thấp (657°C) nên dễ bị ôxi hóa. Chất ôxít sinh ra (Al_2O_3) lại rất khó nóng chảy (nhiệt độ nóng chảy là 2950°C). Tính dẫn nhiệt và hệ số giãn nở lớn cho nên rất khó hàn.

Muốn đảm bảo chất lượng mối hàn cần chú ý 3 yếu tố cơ bản: nhiệt độ hàn, sử dụng chất trợ dung chính xác và khử bỏ triệt để lớp ôxít trên mặt lớp hàn.

Trong quá trình hàn khi đốt nóng chi tiết bằng hợp kim nhôm tới $200 - 400^{\circ}\text{C}$ thì sức bền chi tiết sẽ bị hạ thấp rõ rệt. Mặt khác, khi đốt nóng người thợ cũng khó phân biệt màu sắc bằng mắt thường để xác định chính xác nhiệt độ và nếu không cẩn thận để nhiệt độ lên quá cao thì lớp trong của chi tiết đã có thể bị cháy thủng. Kinh nghiệm thường dùng một mảnh gỗ thông khô đặt sát vào chỗ định hàn. Khi mảnh gỗ bốc khói và cháy sạm đen thì có thể bắt đầu hàn.

Khi hàn, có thể dùng hàn hơi và hàn điện có cực điện bằng nhau, que hàn bằng nhôm nguyên chất không tốt bằng que hàn có thành phần giống như thành phần kim loại gốc. Thường que hàn có thành phần là 95% là nhôm và 5% silic hoặc 92% nhôm và 8% silic, loại này có tính lưu động tốt, độ co rút nhỏ. Khi hàn hơi thì dùng thuốc hàn nhôm dạng tinh bột hoặc dạng keo. Khi hàn điện, bên ngoài que hàn phải bôi lớp thuốc hàn, nói chung thành phần có NaCl , KCl , NaF . Que hàn điện bằng nhôm được phết thủy tinh lỏng vì nó sẽ gây ra phản ứng hóa học, làm giảm chất lượng mối hàn. Nói chung các chất trợ dung có tính ăn mòn khá mạnh, cho nên sau khi hàn phải dùng nước kiềm để khử.

4.7.2. Hàn đồng và hợp kim đồng.

Đồng có tính dẫn nhiệt tốt, dễ phản ứng mạnh với ôxi, nhiệt độ nóng chảy tốt, hệ số giãn nở lớn, nên công việc hàn đồng cũng có nhiều khó khăn. Nói chung hàn hơi thích hợp với hàn đồng. Khi hàn nối tấm đồng mỏng (dày khoảng 10mm) có thể dùng que hàn đồng nguyên chất. Khi độ dày lớn hơn thì nên dùng que hàn đồng có thêm 0,2% photpho hoặc những chất khử ôxi khác. Trong khi hàn thường dùng hàn the hoặc axit boric để hàn, hàn xong dùng búa gõ nhẹ, đều và nung nóng đến $550 - 600^{\circ}\text{C}$, sau đó làm nguội bằng nước.

Đối với đồng thau và hợp kim đồng – kẽm thì khó khăn chủ yếu khi hàn là hiện tượng ôxi hóa của kẽm, do đó dùng que hàn đồng thau có lượng kẽm cao để hàn.

4.8. Hàn vẩy.

Hàn vẩy là quá trình công nghệ dựa vào tác dụng hòa tan thẩm thấu và hấp thụ của nguyên liệu hàn (vẩy hàn) làm cho hai chi tiết liên kết với nhau. Nguyên liệu hàn thường là một loại hợp kim của kim loại màu. Phương pháp này khác với hàn nóng chảy ở chỗ kim loại gốc (chi tiết) không bị nóng chảy, điểm nóng chảy của nguyên liệu hàn thấp hơn điểm nóng chảy của kim loại gốc và dễ lưu động trên bề mặt kim loại.

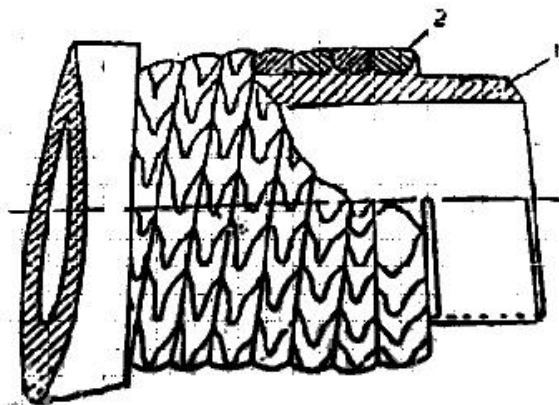
Trong sửa chữa ô tô, hàn vẩy thường dùng để sửa chữa két nước và bộ tản nhiệt dầu bôi trơn, thùng dầu, đầu nối ống dầu, các loại đồng hồ của thiết bị điện và các chi tiết bằng kim loại màu khác.

4.9. Hàn đắp tự động và nửa tự động.

Hàn đắp bằng tay là một quá trình phức tạp, chất lượng hàn phụ thuộc rất nhiều vào trình độ kỹ thuật người thợ hàn, năng suất thấp, điều kiện làm việc nặng nhọc. Để

khắc phục các nhược điểm trên cần phải cơ giới hóa công việc hàn. Do vậy hiện nay ngày càng ứng dụng rộng rãi phương pháp hàn tự động và nửa tự động. Phương pháp này có năng suất cao, chất lượng tốt, tiết kiệm được nguyên vật liệu và năng lượng, giảm nhẹ được điều kiện lao động nặng nhọc. Hàn đắp tự động và nửa tự động thường dùng vào việc khôi phục trục khuỷu, trục cam, chốt pittông, chốt xích, mắt xích, bánh răng,... Khi hàn chi tiết tròn, chi tiết được lắp trên máy (thường là máy tiện) có bộ phận giảm tốc để thay đổi được tốc độ quay của chi tiết. Que hàn là sợi dây kim loại dài cuộn vào mộ trống quay có hệ thống truyền dẫn dây hàn đến vật, hệ thống này được tính toán sao cho khoảng cách từ vật hàn đến dây kim loại hàn là không đổi, nhằm bảo đảm cung cấp hồ quang ở trong một khoảng nhất định nào đó, thường là 5 - 6 mm.

Que hàn và chi tiết hàn nối liền với hai cực của nguồn điện. khi hàn dòng điện đi qua mạch hàn và tạo thành tia hồ quang giữa que hàn và vật hàn, que hàn nóng chảy đắp lên bề mặt chi tiết. Do chuyển động quay tròn của vật hàn nên mỗi hàn hình thành một đường dây thừng quấn liền nhau (hình 3 -12).



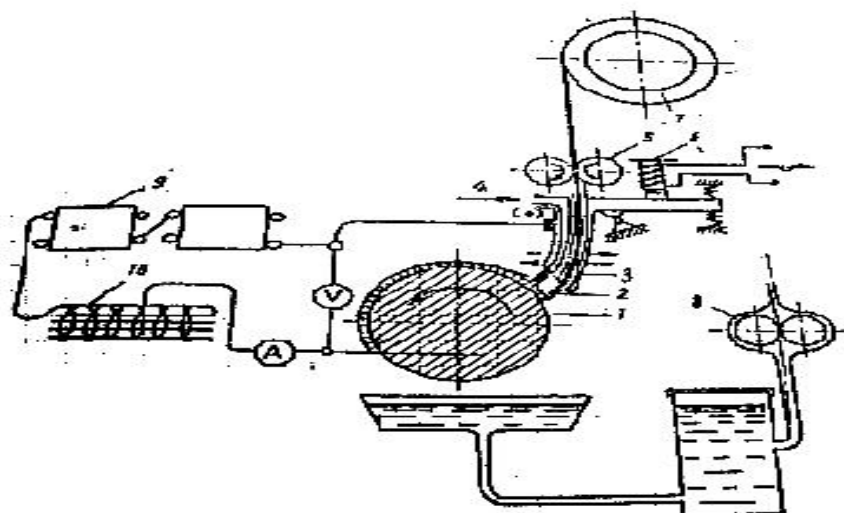
Hình 3.12 1. Chi tiết ; 2. Lớp hàn

4.10 Hàn rung.

Hàn rung là một phương pháp hàn có nhiều ưu điểm so với các phương pháp hàn khác. Cụ thể là:

+ Chi tiết trong quá trình hàn không bị nung nóng quá, nhờ đó kim loại chi tiết hàn không bị thay đổi tổ chức, không bị biến dạng.

+ Sử dụng được que hàn có tỷ lệ cacbon tương đối cao (0,6 – 0,8%), do đó mối hàn có độ cứng cao (45 -60HRC).



Hình 3.13 Sơ đồ nguyên tắc hàn rung dùng điện.

1. Chi tiết; 2. Dây hàn; 3. Tầu đưa dây; 4. Ống dẫn nước; 5. Pu li đưa dây; 6. Cuộn dây rung; 7. Trống cuộn dây; 8. Bơm nước; 9. nguồn điện hàn; 10. Cuộn điện trở cảm ứng

+ Bề dày lớp kim loại hàn có thể thay đổi trong giới hạn tương đối rộng (0,5 – 3mm).

+ Năng suất cao, trong một phút có thể hàn đắp một diện tích 30 cm^2 với bề dày tùy ý (0,5 – 3mm).

+ Ngoài ra khi hàn các chi tiết đơn giản, công việc gia công chuẩn bị bề mặt rất đơn giản.

Nhược điểm của hàn rung là độ cứng không đồng nhất trên toàn bộ mối hàn, làm giảm khả năng chịu đựng cơ giới của chi tiết.

Nguyên tắc của hàn rung là khi hàn, vật hàn được lắp lên mâm của máy tiện có truyền động quay tròn, que hàn được cung cấp nhờ một đầu hàn lắp lên bàn dao máy tiện thực hiện hai chuyển động đưa dây liên tục và tịnh tiến dọc trục vật hàn. Đầu hàn nhờ một cơ cấu đặc biệt (có thể nhờ vào hiện tượng cảm ứng điện hay vào trục quay có tiết diện cam) thực hiện chuyển động rung liên tục trong suốt quá trình hàn (70 – 100 lần/giây). Cơ cấu rung phải đảm bảo được số lần rung với một biên độ quy định sao cho khi hàn giữ được khoảng cách cố định giữa que hàn và vật hàn. Đồng thời để bảo vệ mối hàn, giảm tác dụng nhiệt và tăng độ cứng bề mặt vật hàn, trong khi hàn mối hàn được làm nguội bằng chất lỏng. Nguyên tắc hàn rung như hình 3 – 13, trên hình vẽ ở mạch điện hàn có mắc thêm một cuộn điện trở cảm ứng hoặc tụ điện, do tính chất tích trữ năng lượng và hiện tượng cảm ứng nên quá trình hàn được ổn định hơn, ngoài ra còn làm thay đổi quá trình phóng tia lửa trong khi hàn.

5/ Sửa Chữa Chi Tiết Bị Mài Mòn Bằng Phương Pháp Mạ.

Mạ điện là một quá trình điện phân khi dòng điện chạy qua dung dịch điện phân. Khi mạ điện, chi tiết cần mạ được đặt ở cực âm của nguồn điện, cực dương là cực mạ, thường làm bằng kim loại cần mạ. cực mạ và chi tiết mạ được đặt trong thùng chứa dung dịch điện phân (thường là dung dịch muối kim loại cần mạ). Khi dòng điện chạy qua, các ion kim loại của cực dương hòa tan trong dung dịch điện phân và các ion dương kim loại của dung dịch điện phân sẽ bám lên bề mặt chi tiết cần mạ. mạ điện

dùng phổ biến hiện nay là mạ crôm, mạ thép, mạ niken, mạ đồng, mạ thiếc,... Mạ điện có những ưu điểm sau đây:

- + Công việc mạ thực hiện ở nhiệt độ thấp ($15 - 105^{\circ}\text{C}$), không làm ảnh hưởng đến lớp kim loại gốc, do đó tính chất cơ học và hình dạng không bị thay đổi.

- + Độ cứng và khả năng chống mòn cao.

- + Lớp mạ có sức bám rất chắc, có thể chủ động tạo ra các tính chất cơ lý của lớp mạ và bảo đảm chất lượng. Thông qua việc chọn vật liệu mạ và quy phạm điện phân để đạt được những lớp mạ ứng với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau.

Khuyết điểm của mạ điện là khi lớp mạ dày thì thời gian mạ quá dài, hơn nữa khi lớp mạ dày thì tính chất của nó cũng kém đi.

Do những đặc điểm trên, nên mạ điện rất thích hợp với việc sửa chữa các chi tiết có độ chính xác cao, cần phải sửa chữa ngay, dù nó mới bị mòn rất ít, thích hợp với những chi tiết mà nếu dùng phương pháp sửa chữa khác thì sẽ ảnh hưởng tới tính chất của kim loại gốc, tới hình dạng, kích thước và sức bám của lớp kim loại lên chi tiết.

Phương pháp mạ được dùng rộng rãi trong các xí nghiệp sửa chữa, nhằm các mục đích sau:

- + Sửa lại các bề mặt làm việc bị mòn. Ví dụ: mạ crôm và mạ thép chốt pittông và pittông bơm cao áp.

- + Mạ lớp bảo vệ, chống gỉ và chống mòn bằng cách phủ lên chi tiết một lớp crôm, đồng hoặc thép.

- + Phục hồi các mặt lắp ghép chặt của chi tiết. Ví dụ: mạ crôm, mạ sắt (mạ thép), mạ đồng mặt lắp ghép của ổ bi, ống lót.

- + Làm cho sự tiếp xúc của các bề mặt chi tiết được tốt hơn. ví dụ: mạ thiếc hoặc mạ crôm phủ kín các lỗ rỗ của xilanh và vòng găng,...

Sau đây giới thiệu các phương pháp mạ.

5.1. Mạ crôm.

Crôm là một loại kim loại chịu nhiệt cao, chống ăn mòn tốt, sức bền cơ học tương đối kém nhưng tính chịu mài mòn khá cao, tăng thêm lớp mạ crôm có thể kéo dài tuổi thọ của chi tiết lên từ 3 đến 8 lần.

Tuỳ theo quy phạm khác nhau, khi mạ ta có các lớp mạ crôm khác nhau: Với nhiệt độ dung dịch mạ cao, mật độ dòng điện mạ thấp sẽ cho lớp mạ màu trắng sữa có tính năng chịu mòn tốt nhất, quy phạm ở cấp trung bình sẽ cho lớp mạ sáng bóng có độ cứng cao, khi nhiệt độ dung dịch mạ thấp, mật độ dòng điện cao sẽ cho lớp mạ màu xám sẫm có độ cứng rất cao nhưng tính chịu mài mòn lại kém. Lớp mạ màu trắng sữa có độ cứng thấp nhưng tính dai và tính co giãn khá tốt.

Khi chọn các lớp mạ crôm cần căn cứ vào điều kiện làm việc của chi tiết. Nói chung thường chọn lớp mạ sáng bóng hoặc xám sẫm. Quy phạm điện phân của các lớp mạ này có tốc độ mạ nhanh, do đó tiết kiệm được thời gian. Khi chi tiết phải làm việc trong điều kiện có lực va đập và áp lực lớn thì thường chọn lớp mạ màu trắng sữa hoặc lớp mạ sáng bóng để nâng cao cường độ và tính chịu mài mòn. Nếu lớp mạ crôm chủ yếu để chống ăn mòn, chống gỉ và tăng vẻ đẹp thì trước khi mạ nên mạ lót một lớp đồng hoặc niken để lấp những lỗ nhỏ trước và làm cho lớp mạ crôm sau đó phẳng và bóng hơn.

Do bản thân kim loại crôm đã có sẵn tính giòn và khi mạ cực âm (chi tiết) có thể nhiễm nhiều hydro, gây nên ứng suất nên trong, nên chiều dày của lớp mạ crôm không được quá 0,5mm. khi chi tiết làm việc chịu áp suất càng cao thì lớp mạ phải càng

mỏng. Áp suất làm việc dưới 5kG/cm^2 thì độ dày của lớp mạ là $0,1 - 0,12\text{mm}$, áp suất $5 - 20\text{ kG/cm}^2$ là $0,09 - 0,10\text{mm}$, áp suất trên 20 kG/cm^2 thì không được quá $0,03\text{mm}$. Do đó ta thấy không thể áp dụng rộng rãi việc mạ crôm để khôi phục kích thước ban đầu của các chi tiết bị mài mòn.

5.1.1. Quá trình công nghệ mạ crôm như sau:

+ Công việc chuẩn bị trước khi mạ:

Cần đặc biệt chú ý trạng thái bề mặt chi tiết cần mạ, nếu bề mặt còn vết gỉ, dính dầu mỡ và các vết bẩn khác thì sẽ không đảm bảo sức bám của lớp mạ lên chi tiết. Phải gia công cả hình dáng bên ngoài của chi tiết và tẩy sạch các vết xước trước khi mạ. công việc chuẩn bị cụ thể có mấy bước sau:

Mài: mài hết các vết xước ở trên bề mặt bị mài mòn, khôi phục hình dáng của chi tiết để giúp cho lớp mạ được phẳng và bóng. Thường mài bằng đá mài.

Đáng bóng: để làm cho bề mặt chi tiết được bóng hơn, thường phải đáng bóng bằng vải, dạ hay vải đay trên máy đáng bóng. Khi đáng bóng cần bôi thêm thuốc đáng bóng.

Khử dầu: sau khi đáng bóng, trên bề mặt chi tiết vẫn còn lại ít nhiều thuốc đáng bóng hoặc dầu mỡ và các vết bẩn khác, thường khử dầu bằng các hóa chất như xăng, benzen, ..., sau khi khử dầu thì rửa trong dung dịch với magiê và rửa bằng nước nóng, cuối cùng rửa sạch bằng nước lã.

Cách điện: những chỗ không mạ cần quét phủ một lớp cách điện, chất cách điện thường dùng là xenlulô hòa tan trong axêton và các loại nhựa clovinin.

Lắp giá treo: căn cứ vào hình dạng và kích thước của chi tiết mà lắp thật chắc chi tiết lên giá treo, đồng thời cực dương có hình dạng tương tự như chi tiết để tạo ra các đường sức điện phân bố đều và có được lớp mạ có độ dày đều đặn.

Khử dầu bằng điện phân: khử dầu bằng điện phân tiến hành gồm hai giai đoạn: đầu tiên nối chi tiết với cực âm, cực dương là thanh niken hoặc thanh sắt. Cho dòng điện chạy qua trong 2 phút, sau đó thay đổi chiều dòng điện, cực dương nối với chi tiết trong thời gian $0,5 - 1$ phút.

Dung dịch điện phân để khử dầu có thành phần như sau: NaOH: 15-25g, Na_2CO_3 : 15g, Na_2SiO_3 : 3g, nước: 1 lít.

Quy phạm điện phân khử dầu là: điện áp : $6 - 9\text{V}$, mật độ dòng điện: $3 - 10\text{A/dm}^2$, nhiệt độ dung dịch: $18 - 20^\circ\text{C}$, thời gian là: $3 - 5$ phút.

Rửa chi tiết: dùng nước nóng rửa sạch các vết dầu còn bám trên bề mặt chi tiết.

Cho axit ăn mòn: cho axit ăn mòn chi tiết nhằm khử nốt các màng ôxít ở mặt chi tiết, làm cho tổ chức của kim loại lộ ra ngoài, giúp cho sự kết hợp giữa kim loại gốc và lớp mạ được tốt. Cách cho axit ăn mòn là đem nhúng những chi tiết đã được xử lý qua các bước trên vào dung dịch axit sunphuric loãng (với nồng độ $5 - 7\%$) trong $15 - 20$ giây. Ngoài ra, người ta còn dùng cách cho ăn mòn cực dương để thay thế cho bước này, tức là trước khi mạ chính thức, nối chi tiết với cực dương trong thời gian $30 - 50$ giây với mật độ dòng điện là $20 - 25\text{A/dm}^2$.

+ *Thiết bị mạ:* Thiết bị chính để mạ crôm bao gồm: thùng mạ, các loại thùng chuyên dùng, cơ cấu nhiệt thùng mạ và thiết bị điều chỉnh nhiệt độ của thùng mạ, nguồn điện một chiều và thiết bị điều chỉnh dòng điện, thiết bị thông gió thay đổi không khí, vật liệu dùng để mạ và các loại dụng cụ phục vụ khác.

+ *Thao tác mạ:* Khi mạ crôm phải nắm chính xác những yêu cầu kỹ thuật đối với thành phần dung dịch mạ, vị trí đặt giá treo và cực điện, nhiệt độ dung dịch trong thùng mạ và mật độ dòng điện mạ, ... Mạ crôm thường dùng thùng mạ bằng chì, vì chì

không bị anhidrit crôm trong dung dịch mạ ăn mòn. Khi điều chế dung dịch mạ, trước tiên căn cứ vào lượng dung dịch cần thiết, đổ nước cất vào thùng mạ, gia nhiệt lên đến 70⁰ C, sau đó cho một lượng anhidrit crôm thích hợp. Khi mạ để sửa bề mặt bị mòn thì lượng anhidrit crôm là 150 – 1250g/l, khi mạ để tăng tính về đẹp thì hàm lượng đó là 450g/l. để tăng tính dẫn điện của dung dịch mạ cần pha thêm vào dung dịch một lượng nhỏ axit sunphuric có thể dùng bằng 1% lượng anhidrit crôm, tuy nhiên vì trong anhidrit crôm đã chứa sẵn một lượng axit sunphuric nhất định, cho nên chỉ cần pha vào dung dịch một nửa lượng axit sunphuric tính toán là đủ. Sau khi đã cho đủ liều lượng các chất vào thùng cần khuấy đều liên tục cho dung dịch hòa tan. Chú ý, nếu dùng thùng chì mới của mạ lần nào thì phải dùng một tấm chì có kích thước thích hợp với thùng, tấm chì này được nhúng vào thùng mạ và nối với cực âm, còn thùng mạ thì nối với cực dương. Sau đó cho dòng điện chạy qua trong 48 – 72 giờ để xử lý dung dịch mạ, nhằm tạo ra một lớp ôxít trên bề mặt thùng mạ, nếu không thùng mạ sẽ dễ bị thủng. Làm xong mới dùng thùng mạ để mạ chi tiết.

Nhiệt độ làm việc của dung dịch mạ và cường độ dòng điện mạ có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của lớp mạ crôm. Sự chênh lệch về nhiệt độ của dung dịch mạ chỉ cho phép trong phạm vi ± 2⁰ C. Chi tiết sau khi cho vào thùng mạ không được cho dòng điện mạ chạy qua ngay mà phải đợi một thời gian chừng vài phút cho nhiệt độ của chi tiết tăng lên bằng nhiệt độ dung dịch mạ mới cho dòng điện mạ chạy qua.

Quy phạm mạ crôm của lớp mạ bóng và lớp mạ tăng vẻ đẹp của chi tiết như bảng 3.14.

Kinh nghiệm cho thấy, khi chi tiết bắt đầu nối với cực âm để mạ thì mật độ dòng điện lúc đầu phải lớn gấp đôi lúc bình thường để tạo ra lớp mạ ban đầu bám đều và chắc vào chi tiết.

Cực dương của thùng mạ là tấm chì. Nguyên tắc đặt cực dương là đặt cao cho tạo ra đường sức điện phân bố đều. Diện tích cực dương tốt nhất là lớn gấp 2 -3 lần cực âm (chi tiết).

Yêu cầu của lớp mạ	CrO ₃ (g/l)	H ₂ SO ₄ (g/l)	Nhiệt độ (°C)	Mật độ dòng điện mạ (A/dm ²)
Mạ sáng bóng	150 – 250 300 – 350	1,5 – 2,5 3 – 3,5	52 – 55 40 ± 2	35 – 40 – 60
Mạ bảo vệ và mạ tăng vẻ đẹp				15 - 20

Bảng 3-14 Quy phạm mạ crôm

+ *Sử lý sau khi mạ crôm*: khi mạ xong việc đầu tiên là phải làm sạch (thu hồi) chất anhidrit còn dính trên chi tiết. Chi tiết tháo ở giá treo ra phải rửa sạch. Sau khi khử cho vào thùng dầu có nhiệt độ 200⁰C để khử hiđrô nhằm giảm bớt ứng suất bên trong. Cuối cùng mài bóng lớp mạ .Đá mòn phải chọn loại mịn và thường xuyên tưới nước làm mát.

Nếu chất lượng mạ xấu có thể bóc đi để mạ lại. Bóc lớp mạ xấu rất dễ, bằng cách nhúng vào dung dịch axit clohidric với nồng độ 170g/l. Nếu lớp mạ không đủ chiều dày cần thiết hoặc có đôi chỗ không đều thì có thể mạ bù. Trước khi mạ bù cũng phải làm mọi việc chuẩn bị như đã trình bày ở phần trên, chỉ khác là mật độ dòng điện phải tăng từ từ trong khoảng 5 phút đầu cho đạt mức bình thường.

5.2. Mạ crôm rỗ.

Lớp mạ sáng bóng và trắng sữa đều có một nhược điểm chung là tính bôi trơn rất kém, do đó người ta dùng phương pháp mạ crôm rỗ để khắc phục nhược điểm này.

Đặc điểm lớn nhất của mạ crôm rỗ là bề mặt lớp mạ có khả năng hấp thụ màng dầu nhờn tốt, do đó nâng cao được tính năng chống mài mòn. Mạ crôm rỗ dùng để mạ các chi tiết làm việc trong điều kiện nặng nhọc lại khó bôi trơn. Ví dụ: vòng găng hơi thứ nhất của pittông, chốt pittông,...

Lớp crôm rỗ có thể đạt được bằng các phương pháp cơ học, hóa học hoặc điện phân, trong đó phương pháp điện phân được sử dụng rộng rãi. Theo phương pháp này, người ta cho điện ăn mòn cực dương (chi tiết) sau khi đã được một lớp mạ sáng bóng. Những vết rãnh rất nhỏ sẵn có trên lớp mạ bóng bị ăn mòn sẽ càng to và sâu hơn, làm cho bề mặt lớp mạ xuất hiện các đường vân mắt lưới, bảo đảm duy trì tốt màng dầu bôi trơn. Thời gian ăn mòn cực dương là 6 – 12 phút, mật độ dòng điện là 20 – 30 A/dm²

5.3. Mạ thép.

Mạ thép thường được dùng nhiều trong sửa chữa, nó có ưu điểm hơn hẳn so với mạ crôm là: nguyên liệu dùng để pha chế dung dịch điện phân rẻ hơn, hiệu suất dòng điện khi mạ thép là 80 – 90% tức là cao hơn hiệu suất dòng điện mạ crôm đến 6 – 7 lần. Chiều dày lớp mạ thép có thể đạt tới 3 – 5mm, đồng thời tính năng cơ học của lớp mạ gần giống với thép cacbon thấp hoặc thép cacbon trung bình, có thể thấm cacbon được.

Mạ thép chưa được ứng dụng rộng rãi vì sức bám của lớp thép mạ lên chi tiết rất yếu. Ngoài ra nhiệt độ mạ thép yêu cầu ở khoảng 100⁰C nên dung dịch bốc hơi rất nhanh, làm tăng tính ăn mòn của dung dịch đối với chi tiết mạ. Hơn nữa dùng cách gia nhiệt thông thường thì khó đạt tới nhiệt độ yêu cầu như trên.

Thành phần dung dịch điện phân mạ thép là: FeCl (sắt clorua): 200 – 250g/l, NaCl (natri clorua): 100g/l, HCl(axít clohidric): 0,3 – 0,5g/l. nhiệt độ dung dịch mạ: 75 - 100⁰C, mật độ dòng điện mạ 5 – 15A/dm².

Khi mạ thép, cực dương là một thanh thép có hàm lượng cacbon rất thấp. Sau khi mạ xong cần nhiệt luyện để khử hiđrô nhiễm trong lớp mạ. chi tiết sau khi mạ thép nếu cần có thể mạ crôm hay mạ đồng.

5.4. Mạ niken.

Mạ niken (thường gọi là mạ kền) dùng để phục hồi kích thước chi tiết bị mòn, làm tăng khả năng chống mòn và chống gỉ của chúng. Ngoài ra, mạ niken thường dùng để mạ trang trí. Mạ niken có những ưu điểm sau:

- + Chiều dày lớp mạ có thể đạt tới 2mm trở lên, độ cứng đạt tới 530 – 650HB.
- + Hệ số ma sát nhỏ hơn so với lớp mạ crôm.
- + Độ chống mòn lớn gấp hai lần so với độ chống mòn của thép 45 khi làm việc ở điều kiện ma sát khô.
- + Khả năng chống gỉ gấp hai lần so với chi tiết mạ crôm, bề mặt chi tiết bóng hơn mạ crôm.
- + Hệ số nở dài gần bằng thép, do đó nhiệt độ không có ảnh hưởng đối với độ liên kết của lớp mạ sắt khi mạ lên thép. Tính chất này rất quan trọng cần đặc biệt chú ý.
- + Khi mạ ít xảy ra hiện tượng nứt rạn bề mặt lớp mạ, nên có khả năng chịu mỏi cao hơn mạ crôm.
- + Năng suất mạ cao hơn mạ crôm 5- 6 lần.

Mạ niken thường dùng để sửa chữa nhiều chi tiết bị mòn như trục khuỷu, xilanh, trục cam,... Quá trình mạ niken cũng tương tự như mạ crôm và mạ thép, là một quá trình điện phân. Độ bền và độ cứng của lớp mạ phụ thuộc vào công việc chuẩn bị và làm sạch bề mặt trước khi mạ, phụ thuộc vào mật độ dòng điện, nồng độ và thành phần dung dịch điện phân.

Thành phần dung dịch điện phân thường dùng như sau:

+ Với tỷ lệ photpho 2- 3 %: $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: 150g/l, $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$: 50g/l, H_3PO_4 (100%) : 50g/l, H_3PO_3 (100%) : 1,3g/l.

+ Với tỷ lệ photpho 12 – 15%: $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$: 150g/l, $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$: 45g/l, H_3PO_4 (100%) : 50g/l, H_3PO_3 : 40g/l.

Nhiệt độ khi mạ nằm trong giới hạn 75 - 90^oC, nếu giảm nhiệt độ, thì năng suất mạ sẽ giảm và làm giảm chất lượng mạ. mật độ dòng điện mạ bằng 5 – 40A/dm², năng lượng điện giảm 20 - 25 lần so với mạ crôm. Điện áp khi mạ là 1,5 – 2V, với cực dương là niken, cực âm là chi tiết mạ. tốc độ mạ là 0,08 – 0,24mm/h.

5.5. Mạ đồng.

Trong sửa chữa, mạ đồng được ứng dụng để mạ các mặt lắp chặt của chi tiết, mạ lót trước khi mạ crôm và mạ để đề phòng thấm cacbon. Công việc chuẩn bị trước khi mạ đồng rất giống với công việc chuẩn bị mạ crôm. Thành phần dung dịch mạ và quy phạm mạ như sau:

5.5.1. Mạ đồng bằng dung dịch mạ có tính chất kiềm:

Dung dịch mạ bằng chất xianua (HCN) là: CuCN (đồng xianua): 35g/l, NaCN (natri xianua):35g/l. nhiệt độ mạ: 18 - 25^oC, mật độ dòng điện mạ: 0,3 – 0,5A/dm².

Dung dịch mạ bằng đồng dùng pirôphôtphát ($\text{Cu}_2\text{P}_2\text{O}_7$) là : CuSO_4 (đồng sunphát): 35g/l, $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$ (natri pirôphôtphát): 140g/l, Na_2CNPO_4 (đinatri xianua phôtphát): 95g/l. nhiệt độ mạ: 20 - 30^oC, mật độ dòng điện mạ: 0,3 – 0,5A/dm².

5.5.2. Mạ bằng dung dịch có tính chất axit: CuSO_4 (đồng sunphát): 200 – 250g/l, H_2SO_4 (axít sunphuríc): 50 – 70g/l. nhiệt độ mạ: 18 - 20^oC, mật độ dòng điện mạ: 1 – 2A/dm².

mạ đồng là một loại mạ điện có công nghệ đơn giản nhất, sức bám của lớp mạ lên chi tiết lớn nên việc chuẩn bị bề mặt mạ không yêu cầu phức tạp, thường có thể tiến hành mạ ở nhiệt độ bình thường. Khi mạ, cực dương bằng đồng, nếu chi tiết cũng là đồng thì có thể mạ trực tiếp trong dung dịch có tính axit. Hiệu suất dòng điện mạ có thể đạt rất cao (tới 98 – 99%). Nếu chi tiết mạ là thép thì không thể mạ trực tiếp trong dung dịch có tính axit, vì đối với chi tiết bằng thép, trước lúc dòng điện chạy qua, sắt và đồng cùng có hóa trị 2, sẽ có tác dụng hoán vị, trên mặt chi tiết sẽ bị phủ một lớp đồng xốp, làm cho sức bám của lớp mạ đồng lên chi tiết rất kém.

Vì vậy nếu chi tiết bằng thép cần mạ đồng trước hết phải mạ một lớp đồng mỏng trong dung dịch mạ có tính kiềm, sau đó mới mạ trong dung dịch có tính axit để đạt được độ dày cần mạ, hoặc mạ lót một lớp niken, sau đó mới mạ đồng.

6/ Công Nghệ Mạ Phun Kim Loại.

Mạ phun kim loại bao gồm mạ phun hơi và mạ phun điện. mạ phun hơi là dùng ngọn lửa ôxy – axêtilen, còn mạ phun điện là dùng tia hồ quang để làm nóng chảy dây kim loại, sau đó dùng áp lực không khí (6 – 7 átmốtphê) làm cho kim loại bị nóng chảy thành dòng hạt nhỏ li ti (đường kính hạt bằng 0,01 – 0,05mm), với tốc độ 140 – 300m/s phun vào bề mặt chi tiết kim loại cần gia công sửa chữa, tạo nên một lớp mạ lên chi tiết.

@. Công dụng chủ yếu của mạ phun kim loại.

+ Phục hồi kích thước chi tiết bị mòn: dùng cho các bộ phận không chịu phụ tải xung kích và được bôi trơn tốt như cổ trục khuỷu.

+ Đắp lại các vết nứt của vật đúc: dùng cho các bộ phận không chịu lực như các ngăn nước trong thân xilanh, nắp xilanh,...

+ Chống gỉ, chống mòn cho chi tiết, như mạ phun đồng, mạ phun nhôm, nhưng không được dùng để phục hồi các chốt pittông, vòng găng, bánh răng, trục cam,...

@Đặc điểm của phương pháp mạ phun kim loại.

Phương pháp mạ phun có những đặc điểm sau:

+ Lớp phun có độ cứng cao và xốp, có khả năng hấp thụ và giữ dầu nhớt cho nên chi tiết có khả năng chống mài mòn rất tốt.

+ Chiều dày lớp phun lớn nhất có thể đạt tới 10mm, mỏng nhất có thể đạt tới 0,02 – 0,03mm. như vậy có thể phục hồi được kích thước ban đầu của các chi tiết bị mòn nhiều.

+ Có thể tạo nên một lớp hợp kim “giả” có tính chống ăn mòn cao (hợp kim “giả” là lớp hợp kim do nhiều loại dây kim loại cùng phun hợp thành, nó là sự dính kết của các hạt kim loại khác nhau). Ví dụ: lớp hợp kim nhôm – chì, nhôm – đồng,...

+ Khi phun chi tiết được đốt nóng ở nhiệt độ thấp (70 - 80^oC) nên tổ chức của kim loại gốc không bị thay đổi, khó sinh ra ứng suất nhiệt và biến dạng.

+ Dùng phương pháp này có thể phun lên các chi tiết chế tạo bằng bất cứ loại vật liệu nào (kim loại, chất dẻo, thủy tinh,...) và không bị hạn chế về kích thước.

+ Thiết bị và công nghệ đơn giản, thợ hàn bình thường chỉ cần được huấn luyện ít lâu cũng có thể làm được, giá thành rẻ hơn 9- 60% so với chế tạo chi tiết mới (ví dụ phục hồi trục khuỷu bằng mạ phun rẻ hơn 37% so với làm mới).

Tuy nhiên, nhược điểm của phương pháp mạ phun là sửa dính kết giữa lớp phun và kim loại gốc kém. Có thể khắc phục nhược điểm này bằng cách chuẩn bị mặt phun thật tốt, sau khi phun phải nhiệt luyện lớp phun.

@Quá trình mạ phun kim loại.

Quá trình công nghệ mạ phun bao gồm 3 giai đoạn chính: chuẩn bị bề mặt phun, thao tác phun và xử lý sau khi phun.

* *Chuẩn bị bề mặt chi tiết.*

Tình trạng bề mặt chi tiết trước khi phun có ảnh hưởng rất lớn đối với sức bền dính kết giữa lớp phun và kim loại gốc, nó quyết định trực tiếp đến chất lượng phun. Công việc chuẩn bị bề mặt bao gồm các việc:

- Rửa sạch và khử dầu.
- Gia công sơ bộ để khôi phục hình dáng của chi tiết.
- Gây nhám bề mặt cần phun.

Khi xét tới lượng dư gia công phải bảo đảm độ dày nhỏ nhất của lớp phun sau khi tiến hành gia công lần cuối (bảng 3.15)

Đường kính của trục(mm)	25 - 50	50 - 75	75 - 100	100 - 125	125 - 150	150 trở lên
Chiều dày nhỏ nhất của lớp phun(mm)	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

Bảng 3.15: chiều dày nhỏ nhất của lớp kim loại phun.

Có ba phương pháp gây nhám bề mặt chi tiết:

+ Phương pháp cơ học: phun cát thạch anh lên mặt cần phun, đục nhám, tiện nhám.

+ Phương pháp gia công bằng điện: dùng tia lửa điện để đánh nhám, thích hợp với các chi tiết có độ cứng bề mặt cao.

+ Phương pháp hóa học: cho axit sunphuric hoặc axit clohidric ăn mòn.

Trong các phương pháp trên, các phương pháp tiện nhám, phun cát và gia công bằng điện được dùng tương đối rộng rãi. Đánh nhám bằng tia lửa điện chỉ cần một máy biến áp giảm áp và một kim điện. máy biến áp biến điện từ 220V xuống 6 – 12V, cường độ điện 100 – 150A.

Sau khi chuẩn bị xong bề mặt thì nên tiến hành phun ngay. Thời gian chờ đợi để bắt đầu phun không được quá 2 -6 giờ. Nếu phải để lâu thì nên dùng giấy hay vải sạch bọc kỹ bề mặt bảo vệ.

* *Phun kim loại.*

Quy phạm phun	Phun bằng hơi	Phun bằng điện
• Khoảng cách từ miệng mỏ phun tới mặt phun(mm)	100 – 150	75 – 100
• Điện áp (V)	–	25 – 35
• Cường độ dòng điện(A)	–	40 – 180
• Áp suất khí nén (kG/cm ²)	4 – 5	5 – 6
• Áp suất axêtilen (mm cột nước)	bắt đầu từ 300 trở lên	–
• Áp suất khí ôxi (kG/cm ²)	2,5 – 3,0	–

Bảng 3.15: quy phạm phun kim loại.

Kẹp chặt chi tiết trên máy phun, cố định mỏ phun trên giá. Nói chung quy phạm phun như bảng 3.15.

dây kim loại dùng cho phun tùy theo yêu cầu của lớp phun mà chọn. Nếu cần có lớp phun chịu mòn thì chọn loại dây thép có hàm lượng cacbon cao (0,8 – 1,2%), khi phun để chữa các bề mặt lắp ghép chặt thì dùng thép có hàm lượng cacbon 0,1- 0,2%.

Khi phun tiến hành như sau:

+ Bắt đầu phun từ hai bên lề để tránh tình trạng bong lề lớp phun.

+ Khi phun lớp thứ nhất tâm miệng vòi phun phải vuông góc với mặt phun, khi phun không được dừng lại giữa chừng.

+ Đối với các chi tiết cần phun một lớp dày thì phun làm vài đợt để tránh nhiệt độ lớp phun cao quá 80 - 90⁰C.

+ Để tránh lớp phun rạn nứt, sau khi phun xong phải làm nguội từ từ.

+ Khi phun bằng hơi cần dùng ngọn lửa trung bình, sau khi điều chỉnh xong ngọn lửa, dòng kim loại phun ra phải đều và thành chùm tia màu vàng da cam.

+ Sau khi phun và để nguội xong, ngâm chi tiết vào trong dầu nhờn nóng ở nhiệt độ 80 - 100⁰C trong 0,5 – 10 giờ nhằm làm cho lớp phun ngấm dần để dễ gia công cơ khí.

**Xử lý lớp phun sau khi phun.*

Sau khi phun xong, bề mặt lớp phun rất sần sùi, sức dính kết giữa lớp phun và kim loại gốc chưa tốt, do đó phải tiến hành gia công và xử lý lớp phun. Để tiết kiệm đá mài và nâng cao năng suất, trước khi mài dùng dao hợp kim cứng để tiện. Để tránh lưỡi dao làm bong lớp phun, mũi dao đặt hơi cao hơn đường tâm chi tiết. Cuối cùng là mài láng tới kích thước và độ bóng quy định.

Để nâng cao sức dính kết giữa lớp phun và kim loại gốc, cần nhiệt luyện trong môi trường hoàn nguyên để giảm bớt ứng suất bên trong của lớp phun và nâng cao tính năng cơ học của lớp phun. Ví dụ: lớp phun thép sau khi đốt nóng trong môi trường khí hidrô ở nhiệt độ 880 - 900°C trong 2- 3 giờ có thể nâng cao sức dính kết giữa lớp phun và kim loại gốc lên 14 lần. Nếu đốt nóng trong môi trường than gỗ có thể tăng sức dính kết lên 10 lần, nhưng qua nhiệt luyện như vậy độ cứng của lớp phun sẽ giảm.

@. Những vấn đề cần chú ý khi phun kim loại.

Cần có thiết bị thông gió và thải các chất khí có hại sản sinh ra trong quá trình phun.

Khi làm việc phải đeo kính màu và mặt nạ phòng hộ để bảo vệ mắt và da khỏi bị tác dụng của tia sáng có hại.

Phải nối đất tốt các thiết bị điện, khi đã đóng điện không được điều chỉnh mô phun.

Thùng chứa khí nén của máy nén khí phải đặt ở ngoài buồng phun.

Không để dụng cụ hoặc tay dính dầu mỡ tiếp xúc với bình chứa ôxi, phải để bình chứa ôxi cách những nơi có nhiệt độ cao và có vật dễ cháy. Bình sinh khí axêtilen không để gần nơi có lửa, không mắc đèn điện trong phòng đặt bình này, những bình có áp suất cao phải có thiết bị an toàn.

7/ Công Nghệ Gia Công Bằng Tia Lửa Điện.

Nguyên lý gia công bằng tia lửa điện như sau: đặt hai đoạn dây kim loại dưới một điện áp cao và cho tiếp xúc đóng mở liên tục sẽ phát sinh hiện tượng phóng tia lửa điện, phát ra nhiệt độ cao cục bộ giữa hai cực điện tới hàng vạn độ làm cho bề mặt kim loại của cực dương bị hao tổn, phần hao tổn này một phần bay vào không khí (dưới dạng tia lửa) một phần đi về cực âm và hàn vào đầu cực âm.

Nếu dùng chi tiết làm cực dương thì có thể thực hiện các yêu cầu khác nhau như khoan lỗ, cắt, phay,... Ngược lại, nếu dùng chi tiết làm cực âm thì có thể làm bèn bề mặt chi tiết hoặc phủ một lớp kim loại lên bề mặt chi tiết.

Do nhiệt độ gia công rất cao, nên phương pháp này có thể gia công các vật liệu mà các phương pháp gia công cơ khí thông thường không thể làm được. (Ví dụ: gia công thép tôi hoặc các vật liệu kim loại có độ cứng rất cao,...).

** Đặc điểm của phương pháp gia công bằng tia lửa điện.*

+ Quá trình công nghệ rất đơn giản, dễ thao tác, thiết bị đơn giản, có thể dùng công cụ mềm để gia công kim loại cứng.

+ Không làm ảnh hưởng đến tính năng của vật liệu chế tạo chi tiết.

+ Sức dính kết của lớp kim loại phủ lên kim loại gốc khá cao, và không cần xử lý bề mặt chi tiết trước khi gia công.

Tuy nhiên nhược điểm của phương pháp này là không thể làm tăng độ dày của lớp kim loại phủ (do lớp kim loại phủ bị ôxi hóa và nitơ hóa), nói chung chiều dày của nó chỉ đạt đến 0,01 – 0,2mm, cao nhất là 0,6mm.

** Công dụng chủ yếu của phương pháp gia công bằng tia lửa điện.*

- Dùng để khoét những lỗ có hình dạng khác nhau trên bất cứ loại kim loại nào.

- Mạ đắp một lớp kim loại cứng trên bề mặt dụng cụ hoặc chi tiết để tăng cường bề mặt (tăng tính chịu mài mòn).

- Làm dày thêm bề mặt chi tiết.

- Mài các dụng cụ cắt kim loại.

Trong sửa chữa ô tô phương pháp này được dùng chủ yếu để gia công lỗ, mạ các chi tiết lắp ghép bị mòn và làm tăng độ cứng bề mặt. Ví dụ khoan các lỗ nhỏ trong hệ thống nhiên liệu, khoét các lỗ chân bulông bị hỏng,...

8/ Dùng Chất Dẻo Để Sửa Chữa Chi Tiết.

Theo đà phát triển của công nghệ hóa chất, chất dẻo ngày càng được sử dụng rộng rãi. Trước đây thường dùng để thay chỗ hàn và dán, gần đây còn được dùng để chế tạo chi tiết thay chi kim loại. chất dẻo có nhiều loại, loại dùng trong sửa chữa có thành phần chủ yếu là keo êpôxi, tính chất cơ bản của loại keo này là:

- Có lực dính kết cao với bề mặt kim loại.
- Có thể gia công cơ được.
- Không bị các chất axit , dầu nhờn, nước,... ăn mòn.
- Hệ số co giãn bé.

Từ keo êpôxi nếu pha thêm một số chất thành phần khác nhau ta sẽ được các chất dẻo có các tính chất khác nhau.

Trong sửa chữa và phục hồi chi tiết chất dẻo được dùng để dán và vá đắp.

- Dán là dùng chất keo dính hai bề mặt của hai chi tiết với nhau, sự dính kết này là kết quả tác dụng của lực liên kết giữa lớp keo và bề mặt chi tiết.

- Vá đắp là dùng chất dẻo đắp vào các chỗ nứt ở bề mặt, chỗ bị khuyết hoặc chỗ lắp ghép bị hỏng.

Dùng các phương pháp trên đây, người ta có thể sửa chữa và phục hồi các chi tiết mà các phương pháp hàn tán không thể giải quyết được, như nắp xilanh và thân xilanh bị rò nước, rò dầu,.... Thực tế cho thấy dùng phương pháp này có hiệu quả rất tốt.

Câu hỏi:

1/- Nêu các phương pháp sửa chữa và phục hồi chi tiết?

2/- Nêu các công nghệ sửa chữa phổ biến khi chi tiết bị mài mòn?

BÀI 7: LÀM SẠCH VÀ KIỂM TRA CHI TIẾT.

I. KHÁI NIỆM VỀ CÁC PHƯƠNG PHÁP LÀM SẠCH CHI TIẾT.

Để cho việc xác định các hư hỏng của chi tiết và nâng cao chất lượng lắp ráp được thuận tiện, các chi tiết sau khi tháo ra cần phải rửa sạch, tùy theo từng loại khác nhau mà ta có các phương pháp rửa như sau:

1/Phương pháp làm sạch cặn nước.

Trong hệ thống làm mát nếu thường xuyên cho nước cứng vào sẽ làm cho các nặn nước và kết nước bị tích tụ cặn nước, hiệu quả làm mát bị kém, ảnh hưởng đến sự làm việc bình thường của động cơ. Hiện nay người ta dùng rộng rãi các loại muối photphát để rửa cặn nước. Tốt nhất là tiến hành rửa trong những ca làm việc sau cùng trước khi đưa đến xưởng sửa chữa. Cách rửa như sau:

Đầu tiên tháo van hằng nhiệt (bộ điều tiết nhiệt độ) ra, rồi cho nước làm mát vào, trong nước làm mát có trinatri photphát (Na_3PO_4), mỗi lít nước cho vào 5- 10ml dung dịch trinatri photphát, cứ cách 12 giờ tại một lần, nhưng sau 1- 2 lần như vậy thì phải tháo nước mát ra và dội sạch bằng nước lã.

2. Phương pháp làm sạch cặn dầu.

Cặn dầu chủ yếu là hỗn hợp của dầu và bụi bẩn. Có thể rửa bằng xăng, dầu hỏa hoặc dầu điêzen. Ưu điểm của cách rửa này là công việc đơn giản, không cần phải đun nóng, không làm xây xước mặt ngoài của chi tiết, nhưng có nhược điểm là không kinh tế, dễ gây nạn cháy. Để tiết kiệm xăng, ngoài các bộ phận phải rửa bằng xăng như các chi tiết chính xác của hệ thống nhiên liệu, các chi tiết bằng da, bằng dạ,... Tất cả các chi tiết và bộ phận khác tốt nhất là ngâm vào dung dịch kiềm đun nóng để rửa (thường cho vào dung dịch kiềm các chất nhũ hóa như natri silicat, xà phòng,...

Khi rửa cặn dầu dính vào các chi tiết bằng thép hoặc bằng gang cho vào dung dịch 5% xút ăn da (NaOH) đun lên 80 – 90°C trong 10 – 15 phút. Đối với các chi tiết làm bằng hợp kim nhôm thì không được rửa bằng nước kiềm để tránh bị ăn mòn, tốt nhất là rửa bằng dung dịch 0,05% kali bicrômát và natri cacbonát hoặc dung dịch 0,4% natricacbonát và 0,15% natri silicat. Đối với các chi tiết làm bằng cao su thông thường thì có thể rửa bằng cồn không được dùng xăng hoặc madút.

Tuyệt đối không được đốt trực tiếp bằng lửa để khử dầu, để tránh làm biến dạng chi tiết và làm cho vật liệu bị ủ, nhất là các chi tiết đã nhiệt luyện. Đối với ổ bi và các cụm chi tiết không được lắp lẫn lộn khác thì tốt nhất là xâu vào dây thép để rửa. Cần xem kỹ các đường dầu trong máy và rửa sạch. Bên trong thân xilanh của động cơ nên dùng giẻ để lau, không nên dùng bông để tráng các vụn bông giắt vào làm tắc đường dầu. Không được dùng vật cứng để chải các bầu lọc.

3. Phương pháp làm sạch muội than.

Trong khi động cơ làm việc do dầu bôi trơn bị sục lên buồng cháy hoặc do nguyên liệu cháy không hết nên ở xupáp và đỉnh pittông đều có muội than bám vào, do đó ảnh hưởng đến sự tản nhiệt, giảm công suất động cơ, lãng phí nhiên liệu, cho nên khi tiến hành bảo dưỡng kỹ thuật hoặc sửa chữa động cơ phải làm sạch muội than bằng phương pháp sau:

Dùng nẩy cạo sạch muội than rồi rửa trong dầu hỏa và lấy bàn chải cọ sạch. Sau đó dùng khí nén thổi khô hoặc dùng vải sạch lau khô. Khi cạo muội than trong rãnh vòng gang thì dùng dụng cụ chuyên dùng. Trên vành của một vòng thép có lắp những lưới nạo có chiều rộng bằng rãnh vòng gang. Khi cạo muội than ta đặt cái nạo vào rãnh vòng gang, bóp nhẹ tay cầm và xoay pittông hoặc vòng thép để cạo. Muội than trong

các lỗ dầu phải dùng mũi khoan để lấy ra. Đối với các loại động cơ dùng xăng chì, để tránh hít phải muội than độc hại, trước khi cạo phải nhúng chi tiết trong dầu hỏa hoặc dùng dầu hỏa thấm ướt các chỗ có muội than.

Khi bảo dưỡng kỹ thuật, công việc cạo muội than có thể tiến hành trên xe: Tháo nắp xilanh, cạo muội than như phương pháp trên.

Cho pittông lên điểm chết trên, dùng nạy cạo muội than trên đỉnh pittông và đầu xupáp khi rửa muội than có thể dùng các dung dịch hóa học như bảng 4 -1.

Thành phần	Rửa chi tiết bằng thép			Rửa chi tiết bằng nhôm		
Xút(NaOH)	2,5	10	2,5	-	-	-
Natri	0	-	0	1,8	0,2	1,0
cacbonnát(Na ₂ CO ₃)	3,3	-	3,1	5	0	0
Thủy tinh lỏng(Na ₂ SiO ₃)	0	-	0	0,8	0,8	-
Xà bông	0,1	0,5	1,0	5	0	-
Kalibicrômát(K ₂ Cr ₂ O ₃)	5	0	0	1,0	1,0	0,3
	0,8		0,8	0	0	0
	5		0	-	0,5	
	-		0,5		0	
			0			

Bảng 4-1: Thành phần dung dịch rửa các chi tiết có muội than(kG/100 lít nước).

Cách rửa như sau: ngâm chi tiết có muội than vào dung dịch, đun nóng 80 – 90°C, giữ 1 – 3 giờ. Sau khi lấy chi tiết ra, phần muội còn bám lại trở nên mềm, có thể lau đi một cách dễ dàng, cuối cùng rửa sạch trong dung dịch chứa 0,1 – 0,3% kali bicrômát (K₂Cr₂O₃) và thổi khô bằng khí nén. Tuy nhiên, cách rửa này hiệu suất thấp, khó làm sạch các chi tiết có hình dạng phức tạp.

Có thể dùng chổi dây kim loại để làm sạch muội than, cách này tương đối đơn giản. Chổi có thể lắp vào khoan điện hay lợi dụng một trục quay nào đó. Nhược điểm của cách này có thể có một số vị trí khó làm sạch và có khả năng làm xây xước bề mặt chi tiết.

Ngoài ra còn có thể dùng phương pháp phun mật gỗ hay vỏ hạt cây cứng để làm sạch muội than. Phương pháp này có khả năng tẩy sạch muội than và do hạt mềm hơn kim loại nên không làm xây sát bề mặt, hiệu suất rất cao dùng 2 kg mật trong 10 phút có thể tẩy sạch một nắp động cơ, tiêu hao khí nén khoảng 1m³/ph.

Các chi tiết thông thường thì dùng dao cạo mềm hoặc bàn chải thép để cạo và chải muội than.

II. KHÁI NIỆM VỀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA CHI TIẾT.

Các chi tiết sau khi rửa sạch dầu thì phải tiến hành kiểm tra, đây là một bước công tác quan trọng trong quá trình sửa chữa, nó không những trực tiếp ảnh hưởng đến chất lượng sửa chữa, mà còn ảnh hưởng đến giá thành sửa chữa. Qua kiểm tra có thể xác định được trạng thái kỹ thuật của chi tiết: cái nào dùng được cái nào không dùng được nữa, cái nào phải sửa chữa. Phương pháp kiểm tra tùy theo các yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà có nhiều cách khác nhau như kiểm tra trực giác, kiểm tra bằng đo, kiểm tra bằng thăm dò và các phương pháp khác. Để nâng cao chất lượng và hiệu quả kiểm tra, cần hết sức sử dụng các loại dụng cụ và đồng hồ đo vào công việc kiểm tra.

1. Kiểm tra bằng trực giác

Cách này chỉ hạn chế trong một số trường hợp nhất định, nhằm phát hiện những hư hỏng bên ngoài như chi tiết bị nứt, vỡ, biến dạng: mặt chi tiết bị cháy, mặt chi tiết bị cháy, cạo sướt. Nếu người kiểm tra có nhiều kinh nghiệm sản xuất cũng có khả năng xác định tương đối, chính xác tình trạng kỹ thuật của chi tiết lắp ghép hay cụm máy. Ví dụ nghe tiếng gõ (nhất là tiếng gõ của động cơ xăng), xem màu khói v.v... để xác định tình trạng kỹ thuật và phát hiện ra những hư hỏng nhất định của máy. Đối với khe hở một số lắp ghép hoặc do đường kính chi tiết bé quá khó dùng dụng cụ đo hoặc để đơn giản cho công việc, người có kinh nghiệm sản xuất, có thể lắp bằng tay để xác định gần đúng khe hở lắp ghép. Ví dụ lắp chốt pittông với bạc dầu nhỏ thanh truyền, có thể bôi lên bề mặt chốt một lớp dầu bôi trơn mỏng sau đó cho vào bạc dùng tay ấn khẽ, nếu trục quay được là khe hở đạt yêu cầu. Một số lắp ghép khác cũng có thể dùng phương pháp tương tự.

2. Kiểm tra bằng phương pháp đo.

Các chi tiết bị mòn nhiều làm thay đổi kích thước hình học hoặc do biến dạng làm thay đổi hình dạng hình học của nó và do dùng lâu nên tính năng kỹ thuật bị giảm thì phải dùng các dụng cụ đo kích thước hoặc thông qua một số số liệu nào đó rồi so sánh với điều kiện kỹ thuật sử dụng cho phép của chi tiết để xác định xem chi tiết đó có thể dùng được hay không, hay phải sửa chữa hoặc thay mới. Thường dùng các loại dụng cụ sau: Dụng cụ dùng để xác định hình dáng, kích thước gồm có các loại cữ, mẫu, tuý theo cơ cấu và yêu cầu kỹ thuật cụ thể mà các cữ, mẫu có độ chính xác, cấu tạo khác nhau. Loại này trong sửa chữa dùng nhiều như cữ đo kích thước rãnh vòng găng, cữ đo răng, cữ đo các góc, cữ đo đường kính, ... Một số dụng cụ dùng phổ biến trong sửa chữa như thước cặp, đồng hồ đo đường kính trong, thước cặp đo răng, thước đo độ sâu, panme đo trong và ngoài. Các loại đồng hồ chỉ thị dùng để xác định độ phẳng bề mặt, độ thẳng góc, hình dáng chi tiết, ...

Dụng cụ xác định lực đàn hồi của chi tiết như lực kế nhỏ nhằm xác định lực căng của lò xo, xác định khe hở thông qua lực căng. Lực đàn hồi có thể dùng cân (dùng cân lò xo xupáp, cân độ đàn hồi của vòng găng, ...).

Đối với các lực vặn chặt có thể xác định bằng mômen vặn (khi vặn bulông thanh truyền, bulông nắp động cơ, ...) thường dùng cờ lê lực.

Dụng cụ dùng cho việc cân bằng các chi tiết quay, thường dùng các loại cân (có độ chính xác đáp ứng yêu cầu kỹ thuật) để xác định trọng lượng các chi tiết quay (như trọng lượng cụm pittông thanh truyền), các giá đặt chi tiết quay (khi cân bằng trục khuỷu, cánh quạt, ...). Dụng cụ kiểm tra độ kín: thường dùng áp lực không khí nén (ví dụ kiểm tra độ kín của xupáp), hoặc dùng nước (kiểm tra độ kín của hệ thống làm mát).

3. Kiểm tra bằng phương pháp vật lý.

Các phương pháp vật lý chủ yếu nhằm phát hiện rỗ khí hay vết nứt bên trong chi tiết mà mắt thường không thể phát hiện được. Cụ thể có nhiều cách: như phát hiện vết nứt bằng từ trường, dựa vào tính chất biến màu của vật liệu, bằng tia X, tia γ và sóng siêu âm.

Dùng tia γ hay sóng siêu âm có thể phát hiện rỗ khí, vết nứt bên trong chi tiết. Phát hiện vết nứt bằng từ trường chỉ dùng cho các chi tiết mà vật liệu có khả năng từ hóa. Sau khi cho từ hóa, nếu chi tiết hoàn hảo thì đường sức qua chi tiết sẽ đều và cùng hướng. Nếu chi tiết có khuyết tật do tính chất dẫn từ không đều trong toàn bộ chi tiết, ở các chỗ có vết nứt, đường sức sẽ tập trung và phương hướng bị thay đổi, phát

sinh hiện tượng rò rỉ, hình thành cục khác dấu ở ngay hai mép vết nứt. Dùng đồng hồ đo từ hay rắc bột sắt có thể phát hiện chỗ vết nứt.

4. Kiểm tra bằng phương pháp hóa học

Phương pháp hóa học chủ yếu dùng vào việc phát hiện vết nứt, ngoài ra còn có thể xác định bề dày lớp kim loại được phục hồi.

Ví dụ: dùng một dung dịch hóa học (như dung dịch axit nitric pha loãng 10%) cho ăn mòn nhẹ mặt chi tiết, do sự khác nhau về tính chất ăn mòn, chỗ vết nứt trên chi tiết sẽ hiện lên. Khi kiểm tra độ dày lớp mạ crôm có thể dùng một lượng dung dịch axit clohidric có nồng độ nhất định làm dung dịch ăn mòn và sunphát đồng làm chất hiện màu. Nhờ dung dịch ăn mòn lên bề mặt chi tiết, sau khi lớp mạ crôm bị ăn mòn, sunphát đồng tác dụng vào thép trên chi tiết sẽ cho màu đồng nhất định. Dùng dung dịch ăn mòn này cho ăn mòn những chi tiết có bề dày lớp mạ đã biết, so sánh màu có thể xác định được bề dày lớp mạ cần tìm

5. Kiểm tra bằng các phương pháp khác.

5.1 *Gõ nhẹ nghe tiếng kêu:* đây là phương pháp đơn giản nhất để phát hiện các khuyết tật ẩn dấu, nhưng nó chỉ có thể cho phép phát hiện được các khuyết tật ẩn dấu tương đối lớn, không thể xác định được vị trí của khuyết tật, hơn nữa muốn có kết quả chính xác phải có kinh nghiệm dày dặn trong nghề.

5.2. *Thấm dầu và gõ bằng búa:* đây cũng là một phương pháp đơn giản khác để phát hiện vết nứt ẩn dấu. Trước tiên ngâm nhanh chi tiết vào dầu hỏa hoặc dầu madút, lấy ra lau khô, sau đó dùng búa con để gõ, nếu chi tiết có vết nứt thì do búa làm rung động, dầu hỏa (hoặc dầu madút) sẽ chảy ra ở vết nứt. Để có thể thấy rõ vết nứt, sau khi ngâm dầu và lau khô ta bôi lên mặt chi tiết một lớp bột trắng rồi mới gõ, nếu có vết nứt thì trên lớp bột trắng sẽ có một vết dầu màu vàng. Cách này cũng chỉ có thể phát hiện được các vết nứt tương đối lớn.

Câu hỏi:

Nêu khái niệm về các phương pháp kiểm tra chi tiết?