



Tài liệu

Kỹ thuật chung về ô tô



KỸ THUẬT CHUNG VỀ Ô TÔ HỆ CAO ĐẲNG NGHỀ

Mã số mô đun : MĐ 19
Thời gian mô đun : 70 h

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí của mô đun: Mô đun được bố trí ở học kỳ I của khóa học.
- Tính chất của mô đun : mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN :

Học xong mô đun này học viên sẽ có khả năng:

- + Trình bày được vai trò và lịch sử phát triển của ô tô
- + Phân biệt được chủng loại và cấu tạo ô tô
- + Phát biểu được khái niệm về hiện tượng, quá trình các giai đoạn mài mòn, các phương pháp tổ chức và biện pháp sửa chữa chi tiết
- + Nhận dạng được các bộ phận của ô tô và các loại ô tô.
- + Trình bày được các khái niệm và cấu tạo chung của động cơ đốt trong
- + Phát biểu được các thuật ngữ và đầy đủ các thông số kỹ thuật của động cơ
- + Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của động cơ một xi lanh dùng nhiên liệu xăng, diesel Thuộc loại bốn kỳ, hai kỳ
- + Phân tích được các ưu nhược điểm của từng loại động cơ
- + Trình bày được cấu tạo và nguyên lý hoạt động của động cơ nhiều xi lanh
- + Lập được bảng thứ tự nổ của động cơ nhiều xi lanh
- + Nhận dạng được các cơ cấu, hệ thống trên động cơ và nhận dạng đúng các loại động cơ
- + Xác định được ĐCT của pít tông
- + Trình bày được nguyên lý hoạt động thực tế của các loại động cơ

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

Chương 1: Nhận dạng ô tô.....

1. Khái niệm về ô tô.
2. Lịch sử và xu hướng phát triển của ô tô.
3. Phân loại ô tô.
4. Cấu tạo chung về ô tô.
5. Nhận dạng các bộ phận và các loại ô tô.

Chương 2: Nhận dạng hư hỏng và mài mòn của chi tiết.....

1. Khái niệm về hiện tượng mòn của chi tiết:
2. Khái niệm về các hình thức mài mòn:
3. Khái niệm về các giai đoạn mài mòn:

Chương 3: Phương pháp S/C & CN phục hồi chi tiết bị mài mòn

1. Khái niệm về bảo dưỡng, sửa chữa
2. Khái niệm về các phương pháp sửa chữa và phục hồi chi tiết bị mài mòn.
3. Khái niệm về các công nghệ sửa chữa và phục hồi chi tiết bị mài mòn.

4. Tham quan các cơ sở sửa chữa ô tô

Chương 4 : Làm sạch và kiểm tra chi tiết

1. Khái niệm về các phương pháp làm sạch chi tiết
2. Khái niệm về các phương pháp kiểm tra chi tiết:
3. Tham quan tại các cơ sở công nghệ ô tô.

Chương 5: Nhận dạng chủng loại động cơ đốt trong.....

1. Khái niệm về động cơ đốt trong
2. Phân loại động cơ đốt trong
3. Cấu tạo chung của động cơ đốt trong
4. Các thuật ngữ cơ bản của động cơ
5. Các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ
6. Nhận dạng các loại động cơ và nhận dạng các cơ cấu, hệ thống trên động cơ
7. Xác định ĐCT của pít tông

Chương 6: Nhận dạng động cơ 4 kỳ.....:

1. Khái niệm về động cơ bốn kỳ
2. Động cơ xăng bốn kỳ
3. Động cơ diesel
4. So sánh ưu nhược điểm giữa động cơ diesel và động cơ xăng.
5. Xác định các hành trình làm việc thực tế của động cơ bốn kỳ.

Chương 7: Nhận dạng động cơ 2 kỳ.....:

1. Khái niệm về động cơ hai kỳ
2. Động cơ xăng
3. Động cơ diesel
4. So sánh ưu nhược điểm giữa động cơ bốn kỳ và động cơ hai kỳ
5. Xác định hành trình hoạt động thực tế của động cơ hai kỳ

Chương 8: Nhận dạng động cơ nhiều xi lanh.....:

1. Khái niệm về động cơ nhiều xi lanh
2. Nguyên lý hoạt động của động cơ nhiều xi lanh
3. So sánh động cơ một xi lanh và động cơ nhiều xi lanh
4. Xác định nguyên lý làm việc thực tế của động cơ nhiều xi lanh.

CHƯƠNG I : NHẬN DẠNG Ô TÔ

I. KHÁI NIỆM CHUNG VỀ Ô TÔ

Ô tô là phương tiện cơ giới đường bộ dùng để chở người, chở hàng hóa hoặc thực hiện một nhiệm vụ nào đó.

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

Năm 1650, nhà phát minh người ý Leonardo da Vinci đã phát minh ra chiếc xe bốn bánh đầu tiên chạy bằng các lò xo tích năng, sau đó cùng với sự phát triển của nguồn động lực như: Động cơ gió, động cơ không khí nén. Năm 1769 với sự ra đời của động cơ máy hơi nước, cùng với thời kỳ này là sự ra đời của chiếc xe tải đầu tiên.

Năm 1860 sự xuất hiện của động cơ đốt trong đứng yên chạy bằng khí gaz do Etienne Lenoir chế tạo và lắp cho xe của ông.

Năm 1864 động cơ bốn kỳ chạy bằng xăng ra đời, mười năm sau đó loại phương tiện có gắn động cơ này có thể đạt được vận tốc là 40 Km/h và công suất là 20 Kw.

Năm 1885, Karl Benz chế tạo một chiếc ô tô ba bánh có một máy xăng nhỏ đó là chiếc ô tô được thiết kế và chế tạo theo đúng nghĩa đầu tiên. Các hệ thống trên xe của ông là nền tảng cho sự phát triển ô tô sau này như bộ chế hòa khí, chân ga, đánh lửa cũng dùng các tia lửa điện từ ắc quy, ly hợp và hệ thống làm mát bằng nước. Ông cũng tiến hành cải tiến và năm 1888 được đưa vào sản xuất hàng loạt.

Năm 1891 ô tô điện xuất hiện ở mỹ do hãng Morris et Salon ở Philadel sản xuất. Sau khi lốp khí nén ra đời, vào năm 1892 Rupolf Diesel đã cho ra đời động cơ Diesel và cho chế tạo hàng loạt. Thời gian này đã hình thành tổng thể xe con, xe tải, ô tô chở người bằng lốp khí nén.

Cuộc cách mạng xe hơi chỉ bắt đầu vào năm 1896 do Henry Ford hoàn thiện các hệ thống và cho lắp ráp hàng loạt lớn.

Vào những năm tiếp theo là sự ra đời hàng loạt của các hãng sản xuất lớn như: Renault và Mercedes (năm 1901), Peugeot (1911).

Ngày nay ô tô không ngừng được phát triển và hiện đại hóa, ngành công nghiệp ô tô đã trở thành một ngành công nghiệp sản xuất lớn.

Xe hơi có hộp số tự động ra đời năm 1934 và năm 1967 là sự cải tiến của hệ thống nhiên liệu với việc ra đời của hệ thống phun xăng cơ khí.

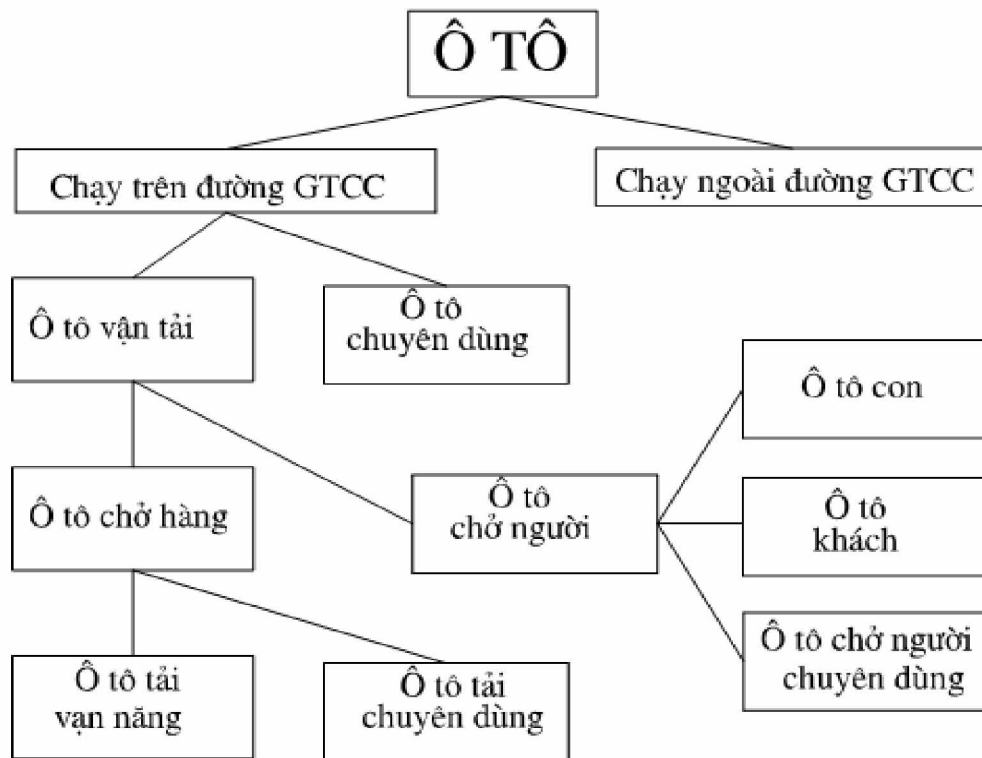
Ô tô phát triển cùng với tính năng an toàn và tiết kiệm nhiên liệu bằng sự ra đời của một loạt các hệ thống như: Hệ thống phanh chống bó cứng bánh xe ABS năm 1971, năm 1979 là hệ thống điều khiển kỹ thuật số, hệ thống phân phối lực phanh EBD, TRC điều khiển lực kéo .v.v..

Tốc độ của xe cũng được cải tiến theo thời gian, năm 1993 vận tốc tối đa của xe chỉ đạt khoảng 320 Km/h, năm 1998 khoảng 378 Km/h và ngày nay nó có thể đạt tới vận tốc lớn hơn 400 Km/h.

Ngày nay với xu hướng giảm thiểu ô nhiễm môi trường và tìm kiếm nguồn nhiên liệu mới cho ô tô, bên cạnh cải thiện chất lượng nhiên liệu và hoàn thiện các kết cấu của động cơ người ta còn nghiên cứu và sản xuất các dòng xe chạy bằng năng lượng điện, năng lượng mặt trời và các dạng pin nhiên liệu (Hybrid)...

III. PHÂN LOẠI Ô TÔ

3.1. Phân loại theo mục đích sử dụng:

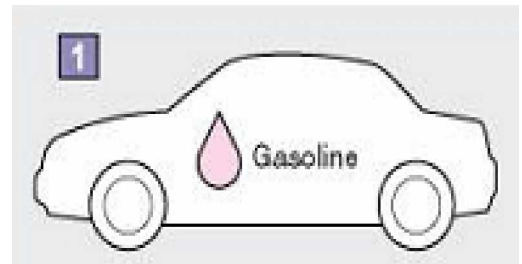


(GTCC: Giao thông công cộng)

3.2. Phân loại theo loại nhiên liệu sử dụng

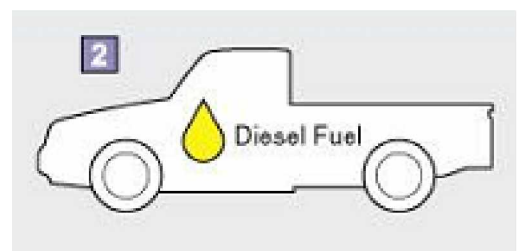
3.2.1. Xe có động cơ sử dụng nhiên liệu xăng:

Do động cơ xăng được thiết kế gọn nhẹ, hoạt động êm hơn (so với động cơ Diesel) nên được sử dụng rộng rãi trên các loại xe chở người.



3.2.2. Xe có động cơ sử dụng nhiên liệu diesel:

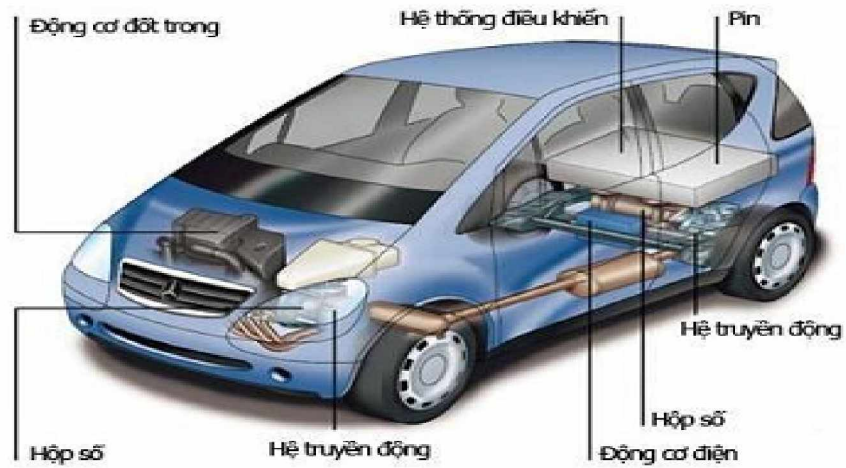
Loại xe có động cơ sử dụng dầu Diesel thì mômen xoắn của động cơ lớn (So với động cơ xăng) và vận hành kinh tế hơn (dầu rẻ hơn xăng) vì vậy nó được sử dụng phổ biến trên các loại xe tải.



3.2.3. Xe có động cơ lai (Hybrid):

Đây là loại xe được trang bị động cơ khác với các xe thông thường, nó là sự kết hợp giữa động cơ đốt trong thông thường với một động cơ điện dùng năng lượng ắc quy. Bộ điều khiển điện tử sẽ quyết định khi nào thì dùng động cơ điện, khi nào thì dùng động cơ đốt trong, khi nào vận hành đồng bộ và khi nào nạp điện vào ắc quy sử dụng về sau.

Nguyên lý hoạt động:



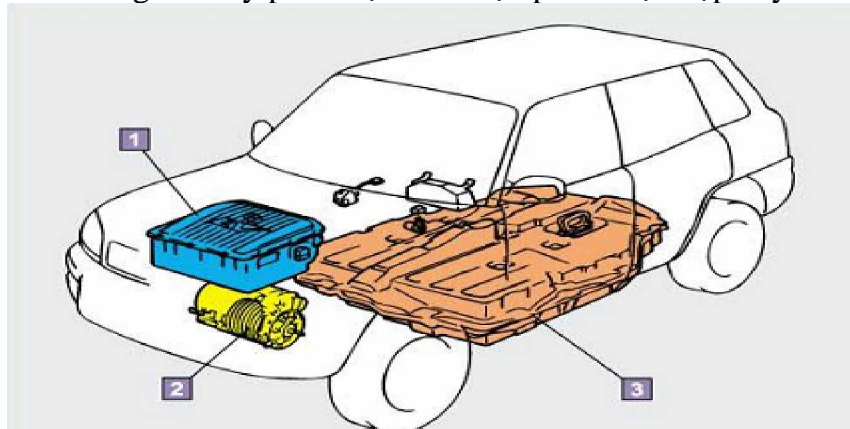
Xe Hybrid với cơ cấu hai động cơ xăng và điện

Động cơ điện được sử dụng để khởi động xe, và khi chạy ở tốc độ thấp. Khi xe chạy ở tốc độ cao thì động cơ xăng sẽ làm việc. Khi xe tăng tốc hoặc leo dốc thì hai động cơ sẽ làm việc đồng bộ.

Khi phanh hoặc xuống dốc, động cơ điện được sử dụng như một máy phát điện để nạp điện cho ắc quy. Với sự phối hợp giữa động cơ đốt trong và động cơ điện thì xe lai được mở rộng giới hạn làm việc, giảm tiêu thụ nhiên liệu cho động cơ đốt trong, giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

3.2.4. Xe có động cơ sử dụng năng lượng điện.

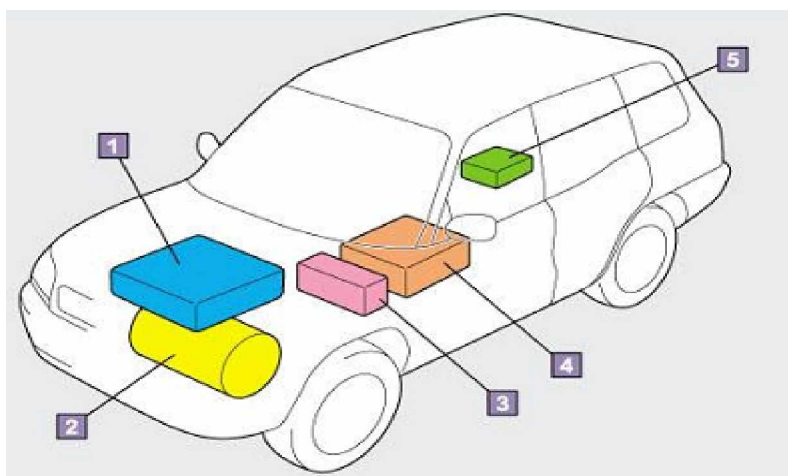
Đây là xe chỉ sử dụng một loại động cơ điện, điện được dự trữ trong một bình ắc quy lớn đặt dưới sàn xe. Trên xe không có máy phát điện nên điện phải được nạp đầy trước mỗi chuyến đi.



1. Bộ phận điều khiển động cơ. 2. Motor điện. 3. Pin - ắc quy

3.2.5. Xe có động cơ sử dụng năng lượng từ pin nhiên liệu:

Đây là xe chạy bằng động cơ điện, điện được tạo ra bởi phản ứng giữa Hydro và Oxy trong không khí, thải ra nước.



1. Bộ phận điều khiển động cơ. 2. Motor điện. 3. ngăn chứa Pin. 4. Thùng Hidro. 5. Ắc quy phụ

IV. CẤU TẠO CHUNG CỦA Ô TÔ

Ô tô là một tổng thành được cấu tạo từ các bộ phận sau đây liên kết lại:

- Động cơ
- Phần gầm
- Phần thân vỏ
- Phần điện

4.1 Động cơ.

Động cơ ô tô là nguồn động lực cung cấp năng lượng để ô tô hoạt động trong suốt thời gian làm việc.

Động cơ ô tô có nhiều loại như: Động cơ điện, động cơ lai nhưng được sử dụng phổ biến nhất vẫn là động cơ đốt trong kiểu piston với nhiên liệu là xăng, dầu diesel, hay khí gaz...

Trong động cơ đốt trong, những chi tiết cố định bao gồm: Nắp máy (hay nắp quy lát), Thân máy, hộp trục khuỷu, chân máy, máng dầu... trong đó thân máy và nắp máy là những chi tiết cố định có khối lượng lớn và cấu tạo phức tạp. Hầu hết các cơ cấu và các hệ thống khác của động cơ đốt trong đều lắp trên thân máy và nắp máy. Các bộ phận di chuyển như piston, thanh truyền, trục khuỷu...

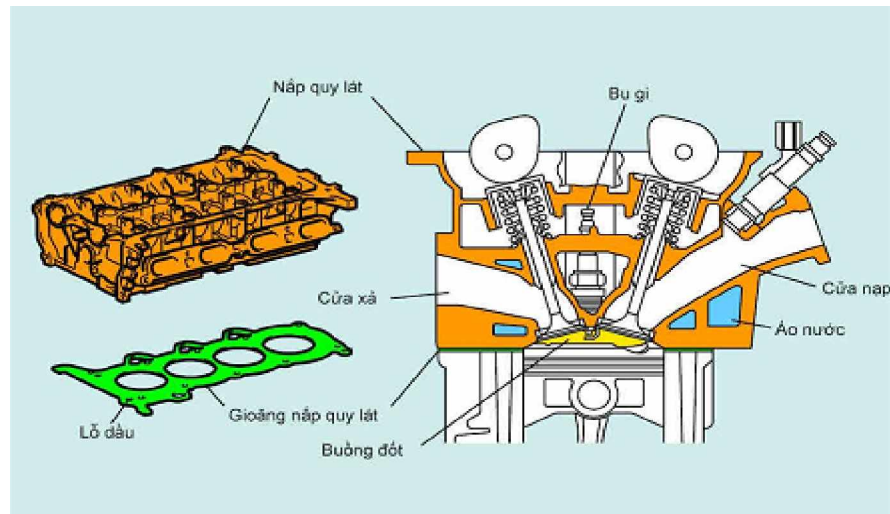
Các bộ phận chính của Một động cơ đốt trong gồm:

- Thân vỏ động cơ
- Cơ cấu trục khuỷu, thanh truyền
- Cơ cấu phân phối khí
- Hệ thống bôi trơn
- Hệ thống làm mát
- Hệ thống khởi động
- Hệ thống cung cấp nhiên liệu
- Hệ thống đánh lửa (đối với động cơ xăng)

4.1.1 Thân vỏ động cơ:

a. Nắp quy lát:

Nắp quy lát là chi tiết nằm trên thân máy. Mặt dưới của nó lõm vào, cùng với piston và xy lanh tạo thành buồng đốt. Bên trong nắp quy lát có các lỗ dầu và lỗ nước để làm mát máy và các bộ phận gắn trên đó.



Nắp quy lát của động cơ xăng

Điều kiện làm việc của nắp quy lát là rất xấu: Chịu nhiệt độ cao, áp suất lớn và chịu ăn mòn hóa học do các sản phẩm cháy ở nhiệt độ cao gây ra. Ngoài ra nó còn phải chịu ứng suất nén do lực xiết bulông gây ra.

Nắp quy lát có thể được làm từ hợp kim nhôm hoặc bằng gang, tuy nhiên hợp kim nhôm nhẹ hơn và dẫn nhiệt tốt hơn nên được dùng phổ biến.

Giữa thân máy và nắp quy lát là tấm gioăng nắp quy lát, nó có tác dụng làm kín mối liên kết giữa hai khối để chống lọt các khí áp suất cao, khí cháy, nước làm mát và dầu động cơ.

b. Thân máy

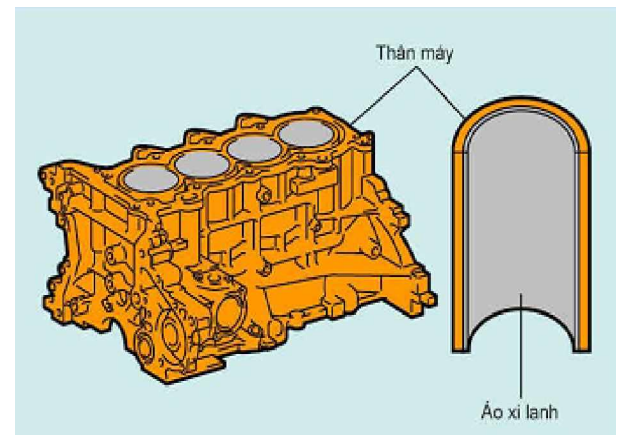
Nhiệm vụ:

Thân máy kết hợp với các chi tiết khác (Xylanh, nắp xylanh, piston ..) hình thành không gian công tác của môi chất, thực hiện các quá trình nạp, nén, cháy – giãn nở và thải sản phẩm cháy ra ngoài tạo nên chu trình làm việc liên tục.

- Ngoài ra thân máy còn đóng vai trò truyền nhiệt giữa môi chất công tác và môi trường để làm mát động cơ.

Làm thành một khung chịu lực trong đó có bố trí các ổ trục khuỷu và các chi tiết khác của động cơ.

- Làm giá đỡ để bắt các chi tiết khác và bố trí tương quan các bộ phận chi tiết như: Trục khuỷu, trục cam, xylanh....



Cấu tạo:

Thân máy thường được đúc thành một khối liền, trong đó có các lỗ xylanh (lỗ dùng để lắp ống lót xylanh, tuy nhiên cũng có động cơ không dùng ống lót xylanh), các đường nước làm mát, đường dầu bôi trơn và các vị trí để lắp đặt các bộ phận khác.

Ống lót xylanh có hai loại: Ống lót xylanh khô và ống lót xylanh ướt.

Ống lót xylanh khô: Là loại ống lót mà khi lắp vào thân máy thì mặt ngoài của ống lót không tiếp xúc trực tiếp với nước làm mát.

Ống lót xylanh ướt: Là loại ống lót mà khi lắp vào thân máy mặt ngoài của ống lót tiếp xúc trực tiếp với nước làm mát trong động cơ.

Vật liệu chế tạo:

Thân máy có thể đúc bằng gang hợp kim hoặc hợp kim nhôm.

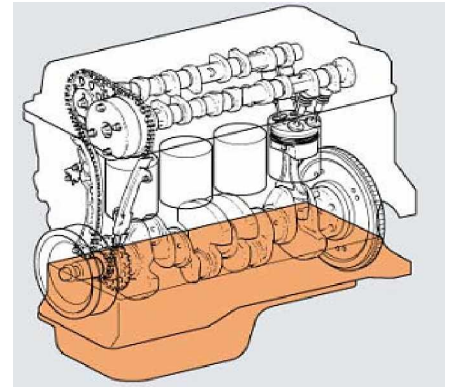
c. Các - te:

Các - te dầu được gắn vào phía dưới của hộp trục khuỷu, nó dùng để chứa dầu bôi trơn và làm mát khi động cơ hoạt động và che kín cho các bộ phận làm việc bên trong của máy.

Ở giữa hộp trục khuỷu và các - te động cơ có một rơng làm kín.

Các - te thường có vách ngăn để giảm dao động của nhớt và đảm bảo nhớt luôn ngập lọc thô khi xe chạy trên đường nghiêng hoặc khi phanh bên dưới vách ngăn là lưới lọc dầu. Bên dưới các - te động cơ có ốc xả dầu để xả bỏ khi thay dầu mới cho động cơ.

Các - te có thể được làm bằng thép cán, một số động cơ làm bằng gang hợp kim hoặc hợp kim nhôm.



4.1.2 Nhóm piston - thanh truyền - trục khuỷu – bánh đà

a. Piston:

Piston là bộ phận chuyển động bên trong xy lanh, và cùng kết hợp với nắp máy, xy lanh tạo ra buồng đốt. Khi hoạt động thì piston trực tiếp nhận áp lực từ hỗn hợp khí cháy để chuyển động tịnh tiến trong xy lanh và truyền lực cho thanh truyền làm quay trục khuỷu đồng thời cũng nhận lực quán tính từ trục khuỷu giúp cho động cơ làm việc liên tục.

Kết cấu của piston được thiết kế để tạo ra độ xoáy lốc cho hỗn hợp không khí – nhiên liệu đồng thời duy trì khe hở hợp lí khi piston bị giãn nở ở nhiệt độ cao trong kỳ nổ.

Do phần lắp chốt piston dày hơn nên nó bị giãn nở vì nhiệt nhiều hơn. Vì thế piston được chế tạo có dạng ô van sao cho khi làm việc ở nhiệt độ cao nó sẽ trở nên tròn. Đồng thời đầu piston chịu nhiệt độ cao hơn phần phân do nó tiếp xúc trực tiếp với khí cháy nên nó cũng giãn nở vì nhiệt nhiều hơn vì vậy piston còn được chế tạo hơi côn với phần đầu nhỏ hơn.

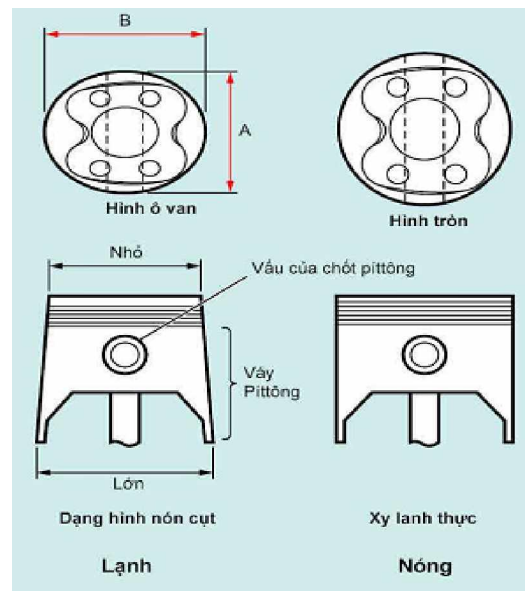
Vật liệu chế tạo piston phải đảm bảo các điều kiện làm việc sau:

- Có đủ sức bền để làm việc ở nhiệt độ cao và tải trọng thay đổi.
- Trọng lượng riêng phải nhỏ.
- Có khả năng chịu mài mòn tốt ở điều kiện bôi trơn kém và nhiệt độ cao.
- Hệ số giãn nở vì nhiệt nhỏ nhưng có hệ số dẫn nhiệt cao.
- Có khả năng chống lại việc ăn mòn hóa học của hỗn hợp khí cháy ở nhiệt độ cao.

Ngày nay các piston thường được chế tạo từ gang hợp kim đối với động cơ có tốc độ thấp, còn nhôm hợp kim đối với các động cơ cao tốc để giảm lực quán tính.

b. Chốt piston và Xéc măng:

Chốt piston:



Dùng để nối piston với đầu nhỏ thanh truyền, nó truyền chuyển động từ piston đến thanh truyền làm quay trục khuỷu và ngược lại.

Do điều kiện làm việc ở nhiệt độ cao và chịu tải trọng thay đổi, điều kiện bôi trơn kém nên chốt piston thường được làm bằng thép các bon hoặc thép hợp kim có thành phần các bon thấp.

Xéc măng:

Xéc măng được lắp trên các rãnh của đầu piston, xéc măng dùng để ngăn không cho khí lọt qua khe hở giữa piston và xylanh.

Xéc măng được chia làm hai loại: Xéc măng dầu và xéc măng hơi (hay còn gọi là xéc măng lửa hoặc khí).

Ở hình bên có ba xéc măng có tác dụng giữ kín cho buồng đốt, hai xéc măng hơi phía trên dùng để tản nhiệt từ piston sang xylanh đồng thời gạt sạch lượng dầu bôi trơn còn sót lại trên thành xylanh xuống ngăn không cho vào buồng đốt. xéc măng dầu phía dưới có tác dụng gạt một dầu lên bôi trơn và làm kín khe hở giữa piston và xylanh.

Điều kiện làm việc:

Xéc măng phải chịu tải trọng thay đổi ở nhiệt độ cao.

Chịu lực va đập lớn và ứng suất cao ngay cả khi không làm việc.

Chịu mài mòn do ma sát với thành xylanh khi chuyển động.

Vật liệu chế tạo: Các xéc măng thường làm bằng gang xám hợp kim.

c. Thanh truyền:

Thanh truyền là chi tiết kết nối piston với trục khuỷu qua chốt nối piston. Trong quá trình làm việc thanh truyền nhận lực từ piston và truyền cho trục khuỷu và ngược lại.

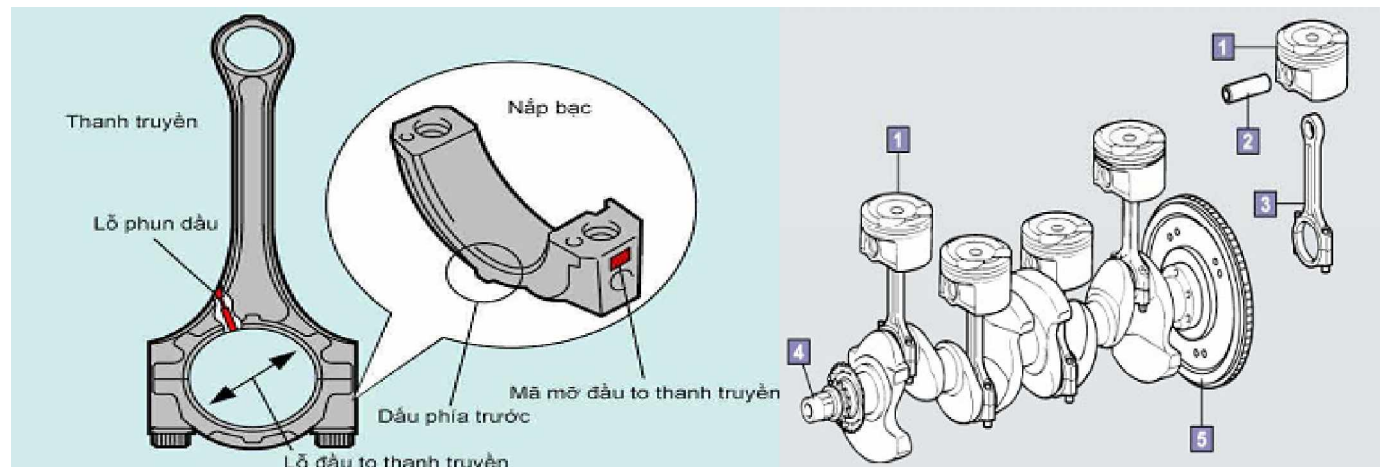
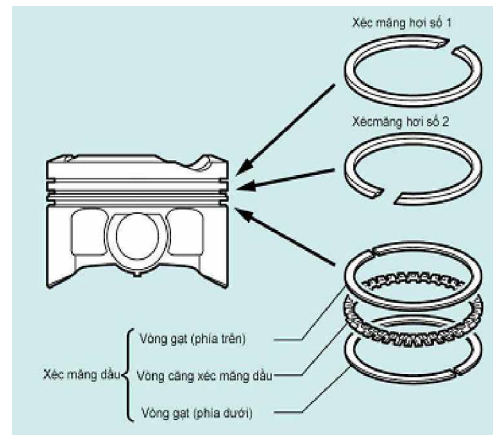
Kết cấu của thanh truyền gồm ba phần: Đầu nhỏ, thân, và đầu to

Đầu nhỏ có kích thước và kết cấu phụ thuộc vào kích thước của chốt piston và cách lắp ghép.

Thân thanh truyền là phần thanh nối giữa đầu nhỏ và đầu to.

Đầu to thanh truyền: Bao gồm hai nửa ôm lấy chốt khuỷu. Để chống mòn và thuận tiện cho việc sửa chữa bảo dưỡng người ta gắn hai nửa bạc lót vào hai nửa thanh truyền.

Hai nửa đầu to gắn lại với nhau bằng bu lông thanh truyền, do tầm quan trọng và phải chịu lực tác động lớn nên vật liệu chế tạo bu lông thanh truyền là thép hợp kim.



Cấu tạo của thanh truyền

Thanh truyền thường xuyên chịu tác động của các lực kéo và nén nên nó phải có độ bền và độ cứng vững cao. Vì vậy thanh truyền thường được làm bằng thép các bon hoặc thép hợp kim, thép các bon được làm phổ biến hơn vì giá thành rẻ hơn và dễ chế tạo hơn.

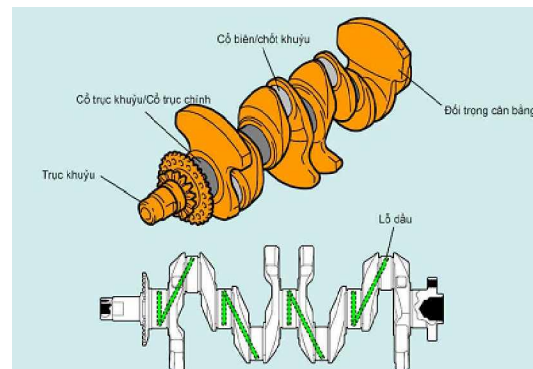
d. Trục khuỷu:

Trục khuỷu là một trong những chi tiết quan trọng nhất, cường độ làm việc lớn nhất và có giá thành cao nhất trong động cơ.

Nhiệm vụ của trục khuỷu là: Khi làm việc trục khuỷu tiếp nhận lực từ piston do thanh truyền chuyển tới và biến đổi lực ấy thành mômen xoắn truyền cho các cơ cấu truyền động, ngoài ra trục khuỷu còn dẫn động thêm một số thiết bị phụ như bơm cao áp, trục cánh quạt...

Trên trục khuỷu gồm có các cổ khuỷu, các chốt khuỷu (cổ biên), và các má khuỷu. Cổ biên và cổ khuỷu có lỗ dầu để bôi trơn

Do trục khuỷu phải tiếp nhận những ứng lực lớn và quay với vận tốc cao nên trục khuỷu phải có độ bền cao, độ cứng vững, chịu mài mòn và phải được cân bằng tĩnh cũng như động để quay êm. Vật liệu chế tạo trục khuỷu thường là thép các bon trung bình. Trong các động cơ tốc độ cao, phụ tải lớn thì trục khuỷu phải được làm từ thép hợp kim mangan hoặc thép hợp kim Niken – Crom.



e. Bánh đà:

Công dụng của bánh đà là:

- Đảm bảo tốc độ quay đồng đều của trục khuỷu động cơ.
- Trong quá trình làm việc, bánh đà tích trữ năng lượng dư sinh ra trong quá trình sinh công để bù đắp phần năng lượng thiếu hụt trong các hành trình tiêu hao công.
- Ngoài ra bánh đà còn là nơi để ghi lại những kí hiệu ĐCT, ĐCD, đánh lửa sớm ...

Vật liệu bánh đà:

- Đối với các động cơ làm việc ở tốc độ thấp thì bánh đà có thể làm bằng các loại gang xám đúc.
- Đối với các động cơ làm việc ở tốc độ cao thì bánh đà thường được dập hoặc đúc bằng các loại thép các bon có thành phần các bon thấp.

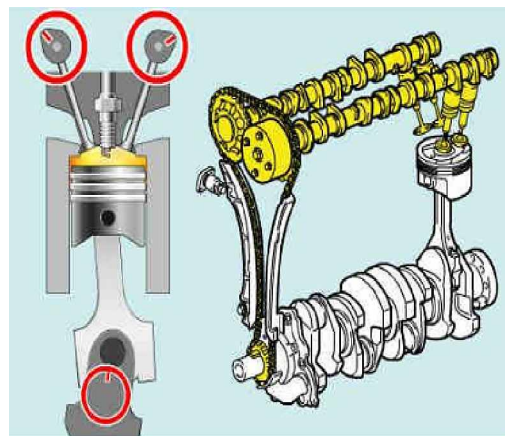
4.1.3 Cơ cấu phân phối khí.

Cơ cấu phân phối khí thực hiện quá trình thay đổi môi chất làm việc bằng cách đóng mở các xupap nạp và xupap xả đúng thời điểm đã định để nạp đầy hỗn hợp không khí – nhiên liệu vào xylanh và xả sạch sản vật khí cháy ra ngoài giúp cho động cơ làm việc liên tục.

Chuyển động quay của trục khuỷu được truyền cho trục cam thông qua xích cam (hoặc đai cam) làm quay trục cam, khi trục cam quay các bánh cam sẽ tác động làm đóng hoặc mở các xupap.

Phân loại:

Trong động cơ đốt trong thường dùng các loại cơ cấu phân phối khí sau:



- Cơ cấu phân phối khí kiểu Supáp: dùng Supáp đóng mở lỗ nạp và lỗ thải.
- Cơ cấu phân phối khí kiểu van trượt: đa số sử dụng trên động cơ hai kỳ, piston sẽ đóng vai trò như một van trượt điều khiển đóng mở lỗ nạp và lỗ thải.
- Cơ cấu phân phối khí kiểu phối hợp: kết hợp hai kiểu trên, vừa có xupap vừa có van trượt và thường được sử dụng trong các động cơ hai kỳ quét thẳng.

Trong các kiểu phân phối khí nêu trên thì cơ cấu phân phối khí kiểu Supáp được sử dụng rộng rãi nhất. Cơ cấu này gồm các chi tiết sau: Cặp bánh răng dẫn động, trục cam, con đội, lò xo Supáp, ống dẫn hướng, hệ thống đĩa đẩy...

a. **Supáp, lò xo supap, ống dẫn hướng.**

- **Supap:**

Trong quá trình làm việc, supap có nhiệm vụ đóng và mở các lỗ nạp và lỗ thải theo đúng thời điểm qui định. Hình thành nên quy luật phối khí trên động cơ.

Trong quá trình làm việc supap phải chịu tải trọng va đập mạnh, lực khí thể và nhiệt độ cao cũng như ăn mòn hóa học do sản vật cháy tạo ra.

Do điều kiện làm việc khắc nghiệt như vậy nên yêu cầu vật liệu chế tạo của supap phải có độ bền cơ học cao, chịu nhiệt tốt và chống được ăn mòn hóa học. Vật liệu thường dùng là thép hợp kim như X9C2, HX9C2..., ngoài ra để tăng tính chống mài mòn người ta còn mạ thêm một lớp hợp kim cứng trên bề mặt đầu supap.

Đối với supap nạp do được làm mát bởi dòng khí nạp nên yêu cầu thấp hơn, vật liệu thường dùng để chế tạo là thép hợp kim Crom hay Niken như: 4CX, 37XC, 40X9C2...

Kết cấu của supap được chia làm 3 phần:

+ **Phần đầu supap (hay nắm supap):**

Mặt nắm supap tiếp xúc với đế supap, đây là bề mặt làm việc quan trọng nhất của supap, nó có dạng mặt côn vờ góc nghiêng $\alpha = 15 \div 45^\circ$, đa số các supap người ta đều làm $\alpha = 45^\circ$ vì nếu α càng nhỏ thì tiết diện lưu thông càng lớn tuy nhiên phần nắm supap sẽ càng mỏng và độ cứng vững kém.

+ **Phần thân supap:**

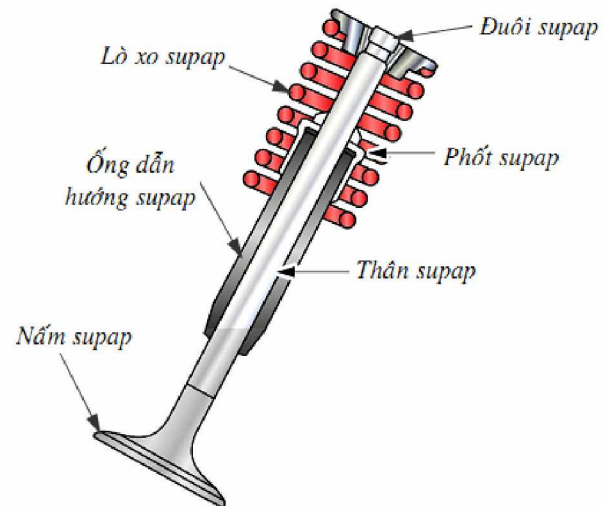
Thân supap có tác dụng dẫn hướng và tản nhiệt, vì vậy để phát huy vai trò này thì xu hướng thường làm tăng đường kính phần thân một cách hợp lý để có thể gọn nhẹ và dòng khí lưu thông dễ dàng.

+ **Đuôi supap:**

Đế supap có hình dạng đặc biệt để lắp ghép với đĩa lò xo. Khi dẫn động supap bằng cơ cấu con đội và đĩa đẩy, đĩa lò xo lắp với supap bằng hai móng hãm hình côn lắp vào phần đuôi supap. Mặt côn phía ngoài của móng hãm ăn khớp với mặt côn của lỗ đĩa lò xo, các rãnh hãm trên đuôi supap có thể là rãnh hình trụ, hình côn, một rãnh hoặc nhiều rãnh.

- **Lò xo supap:**

Lò xo supap dùng để đóng kín supap trên đế supap, làm cho không sảy ra va đập trên mặt cam và đồng thời đảm bảo supap chuyển động theo đúng quy luật của cơ cấu phối khí.



Lò xo supap làm việc trong điều kiện tải trọng thay đổi đột ngột nên vật liệu chế tạo thường là thép C65 có đường kính $3 \div 5$ mm.

- **Ống dẫn hướng supap:**

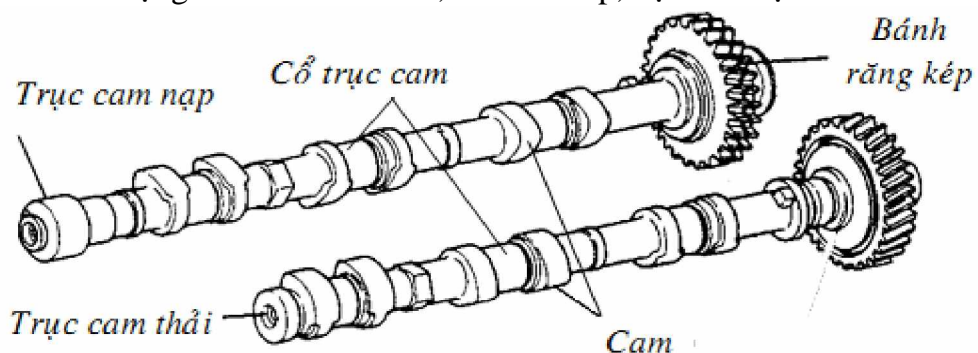
Ống dẫn hướng supap là một chi tiết rời được lắp vào thân máy hoặc nắp xylanh theo chế độ lắp lỏng, chức năng của ống dẫn hướng supap là để dẫn hướng cho supap chuyển động theo đúng quy luật nhất định, thuận tiện cho quá trình tháo lắp sửa chữa và không gây hao mòn cho thân máy hoặc nắp xylanh.

Ống dẫn hướng supap thường được chế tạo bằng gang hợp kim hoặc hợp kim nhôm đồng.

b. Trục cam, con đội, cò mổ, đĩa đẩy.

- **Trục cam:**

Trục cam dùng để đóng mở supap theo một quy luật nhất định. Trục cam bao gồm các phần: Cam nạp, cam thải và các ổ trục. Ngoài các cam dẫn động các supap trên một số động cơ, trục cam còn có các cam dẫn động bơm dầu bôi trơn, bơm cao áp, bộ chia điện...



Trong khi làm việc, các bề mặt của trục cam chịu ma sát và mài mòn lớn nên yêu cầu vật liệu chế tạo phải có độ chống mài mòn cao, vì vậy vật liệu chế tạo trục cam là thép hợp kim có thành phần các bon thấp như 15X, 15MH... hoặc thép có thành phần các bon trung bình như thép 40 hay 45, ngoài ra các bề mặt trục cam thường được thấm than và tôi cứng bề mặt.

- **Con đội:**

Con đội là một chi tiết máy truyền lực trung gian đồng thời chịu lực nghiêng do cam gây ra trong quá trình dẫn động supap và làm cho supap không phải chịu lực nghiêng.

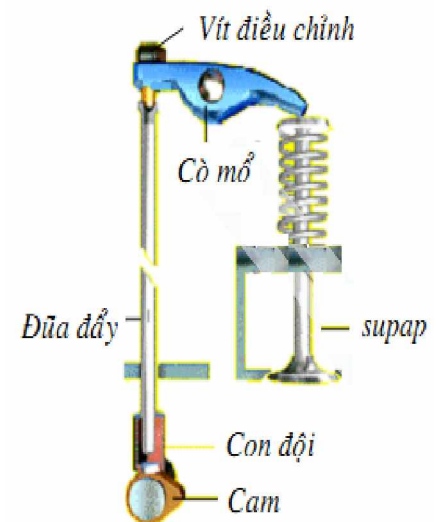
Vật liệu chế tạo con đội thường làm bằng thép có thành phần các bon thấp hoặc trung bình, ngoài ra bề mặt làm việc còn được thấm than và tôi cứng để không chịu mài mòn, một số con đội còn làm bằng gang hợp kim.

- **Cò mổ:**

Con đội là một chi tiết máy truyền lực trung gian từ cam tới supap, một đầu của cò mổ tiếp xúc với đĩa đẩy còn đầu kia tiếp xúc với đuôi supap. Khi cam nâng con đội thì đĩa đẩy nâng một đầu của cò mổ đi lên còn đầu kia nén lò xo supap xuống để mở supap.

Vật liệu chế tạo cò mổ thường là thép các bon có thành phần các bon trung bình như 35, 40, 45. một vài động cơ cỡ nhỏ cò mổ còn được dập bằng thép tấm.

- **Đĩa đẩy:**



Đũa đẩy là cơ cấu truyền lực từ con đội lên cò mổ, đũa đẩy dùng trong cơ cấu phân phối khí kiểu supap treo có dạng thanh thép nhỏ, dài, đặc hoặc rỗng.

Đũa đẩy thường làm bằng thép các bon có thành phần các bon trung bình.

4.1.4 HỆ THỐNG BÔI TRƠN.

Nhiệm vụ:

Hệ thống bôi trơn trên động cơ đốt trong có nhiệm vụ cung cấp một lượng dầu bôi trơn với áp suất và lưu lượng thích hợp đến các bề mặt của các chi tiết có chuyển động tương đối với nhau để:

- Làm giảm ma sát cho các chi tiết chuyển động, rửa sạch và bảo vệ cho các chi tiết không bị mài mòn.
- Làm mát động cơ.
- Làm kín các khe hở nhỏ như khe hở giữa piston xy lanh và xéc măng.
- Chống ô xi hóa cho các chi tiết.

1. **Các te dầu động cơ:** dùng để chứa dầu bôi trơn.

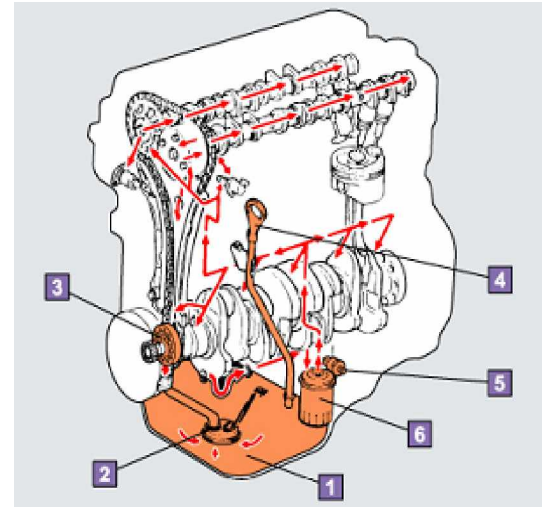
2. **Lưới lọc dầu:** Lưới lọc dầu được để ngay đầu bơm dầu để loại bỏ các bụi bẩn có kích thước lớn trước khi vào bơm dầu.

3. **Bơm dầu:** Dùng để bơm dầu từ các te động cơ đến các vị trí trong động cơ

4. **Que thăm dầu:** dùng để đo mức dầu và kiểm tra mức độ biến chất của dầu.

5. **Công tắc áp suất dầu:** Công tắc này theo dõi xem áp suất dầu có bình thường hay không, và nó truyền tín hiệu đến đèn báo.

6. **Lọc dầu :** Lọc các hạt bụi hay kim loại nhỏ có trong dầu mà lưới lọc còn sót lại.



Kết cấu của bơm dầu và lọc dầu như sau:

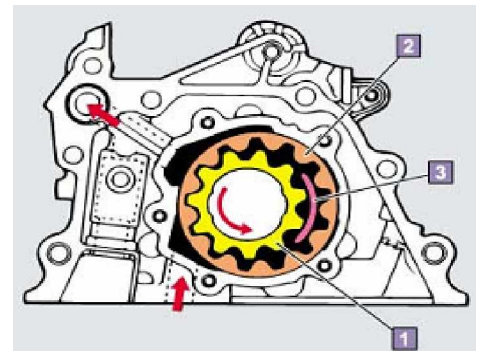
Bơm dầu loại bánh răng ăn khớp trong:

Khi bánh răng chủ động gắn với trục khuỷu quay, kích thước khe hở giữa các bánh răng thay đổi, và dầu nằm trong các khe hở giữa răng và vành khuyết được bơm đi

1. **Bánh răng chủ động gắn lệch tâm**

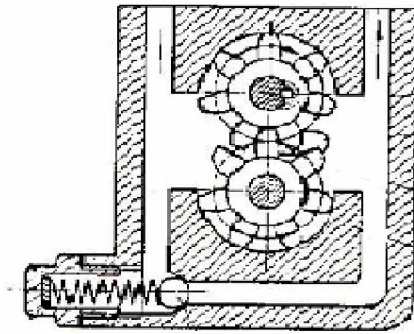
2. **Bánh răng bị động**

3. **Vành khuyết.**

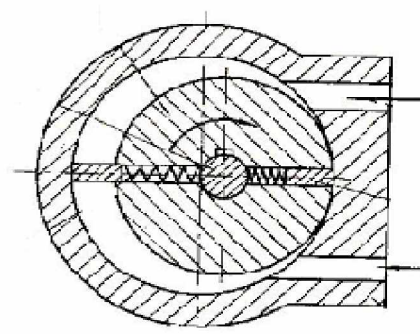


Ngoài ra người ta còn dùng bơm dầu ăn khớp ngoài và bơm dầu kiểu cánh gạt như hình:

Loại ăn khớp ngoài thường bố trí trên động cơ xe tải do kích thước lớn, còn loại cánh gạt thì đơn giản nhỏ gọn nhưng cánh gạt và than bơm nhanh mòn.



Bơm bánh răng ăn khớp trong

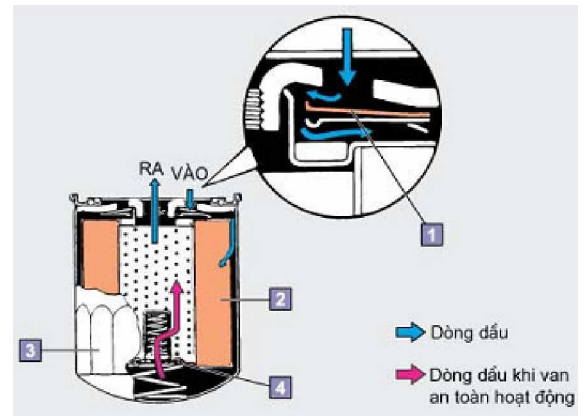


Bơm cánh gạt.

Kết cấu của lọc dầu:

Kết cấu của lọc gồm:

1. **Van an toàn:** Dùng để giữ cho dầu ở trong lọc dầu khi động cơ không hoạt động. Do vậy trong lọc dầu luôn luôn có dầu sẵn sàng được đẩy đi bôi trơn ngay khi động cơ khởi động.
2. **Phần tử lọc:** Là bộ phận dùng để lọc bụi bẩn có trong dầu.
3. **Vỏ lọc:** dùng để chứa dầu bôi trơn và lắp các bộ phận khác.
4. **Van an toàn:** Khi lọc quá bẩn, bị tắc nghẽn thì áp suất dầu sẽ tăng và mở van an toàn cho phép dầu đi làm mát.



Phân loại hệ thống bôi trơn:

a. Bôi trơn bằng phương pháp vung tóe.

Dầu bôi trơn được chứa trong các te động cơ, khi hoạt động các gầu tát dầu nằm ở đầu to của thanh truyền sẽ múc dầu bôi trơn và làm vung tóe vào hộp trục khuỷu tạo nên các hạt dầu có kích thước nhỏ dính vào bề mặt các chi tiết, bôi trơn cho các chi tiết này sau đó chảy xuống các te và lại được gầu múc lên. Chu trình cứ lặp đi lặp lại như vậy để bôi trơn cho máy.

Hệ thống bôi trơn này có kết cấu đơn giản, tuy nhiên đối với động cơ có nhiều chi tiết thì hiệu quả bôi trơn kém do khó đưa một lượng dầu cần thiết đến các bề mặt phức tạp. Vì thế hệ thống bôi trơn này ít được sử dụng, nó chỉ dùng trên các động cơ công suất nhỏ.

b. Bôi trơn bằng dầu pha trong nhiên liệu.

Phương pháp này thường được dùng cho động cơ xăng hai kỳ, dầu bôi trơn trộn lẫn nhiên liệu theo tỉ lệ từ 1/15 đến 1/25 thể tích và người ta rót dầu vào bình nhiên liệu. Nếu tỉ lệ dầu bôi trơn cao sẽ sinh ra nhiều muội than đóng bám vào buồng đốt, bugi, đỉnh piston nhưng nếu tỉ lệ dầu bôi trơn thấp thì hiệu quả bôi trơn kém, làm nóng máy dễ bị bó máy.

Trong quá trình động cơ làm việc, các hạt dầu bôi trơn được cấp cùng nhiên liệu vào xy lanh và các te, ở đây các hạt dầu đọng lại trên những bề mặt công tác của chi tiết. Mặt khác, dầu nhờn còn theo các rãnh dầu vào các bề mặt ấy. Dầu bôi trơn đã sử dụng được bao bọc bởi hỗn hợp nhiên liệu và bị cuốn hút vào buồng đốt, ở đó dầu bôi trơn cũng cháy như nhiên liệu và theo khí thải ra ngoài. Hệ thống bôi trơn này đa số dùng cho động cơ hai kỳ.

c. Bôi trơn cưỡng bức:

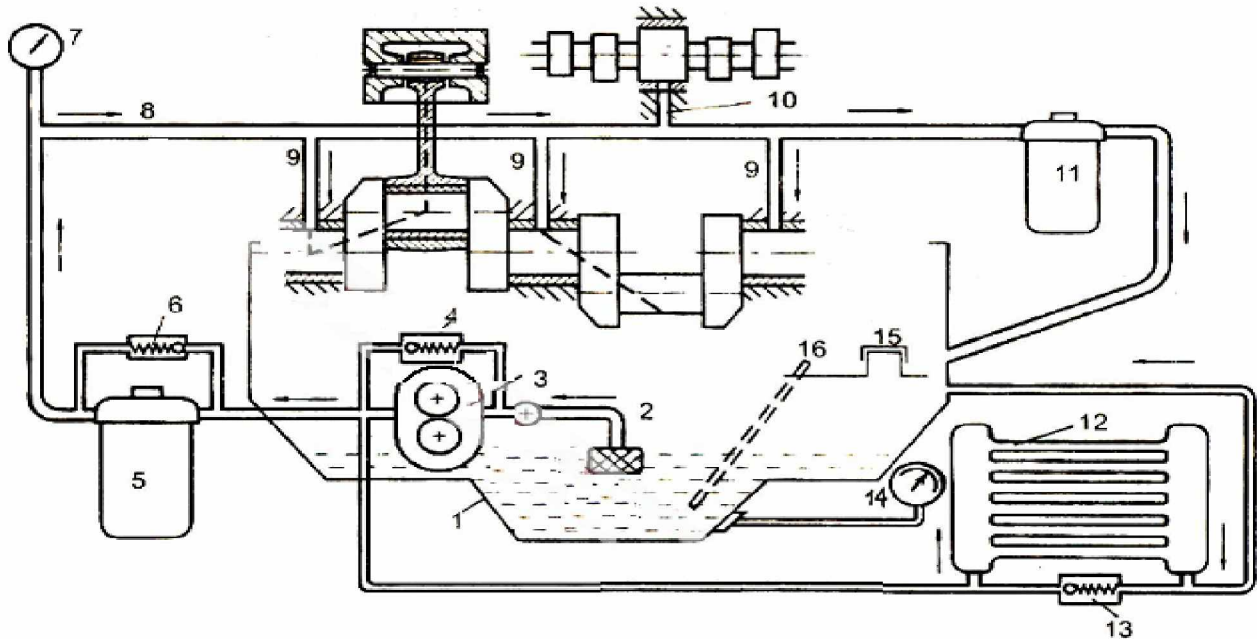
Hệ thống bôi trơn cưỡng bức là hệ thống dùng bơm dầu để cung cấp đầy đủ lưu lượng và áp suất dầu cho các bề mặt chi tiết cần bôi trơn. Hầu hết các động cơ ngày nay đều dùng phương pháp bôi trơn cưỡng bức vì đây là phương pháp bôi trơn hoàn thiện nhất.

Hệ thống bôi trơn cưỡng bức chia làm hai loại:

- Hệ thống bôi trơn các te ướt
- Hệ thống bôi trơn các te khô

Hệ thống bôi trơn các te ướt:

Hệ thống bôi trơn các te ướt là hệ thống mà toàn bộ dầu bôi trơn được chứa trong các te của động cơ. Sơ đồ nguyên lý hệ thống bôi trơn các te ướt như sau:



Nguyên lý làm việc:

Bơm dầu được dẫn động bởi trục khuỷu hoặc trục cam, dầu được bơm dầu 3 hút từ các te 1 qua phao dầu 2, ở phao dầu 2 có trang bị lưới lọc để loại bỏ các bụi bẩn có kích thước lớn ở lại. Dầu qua sau bơm được chia làm hai nhánh, một nhánh đi vào két làm mát dầu 12 rồi chảy về các te động cơ, nhánh còn lại đi qua lọc dầu thô 5 đến đường bôi trơn chính 8. Từ đường dầu 8 dầu đi theo nhánh 9 đi bôi trơn trục khuỷu sau đó đến bôi trơn dầu to thanh truyền, chốt piston và theo đường dầu 10 đi bôi trơn trục cam. Ngoài ra cũng theo đường dầu chính một lượng dầu đi thẳng qua lọc dầu tinh 11 để loại bỏ các bụi bẩn và hạt kim loại nhỏ còn sót lại sau đó dầu đi về các te với áp suất thấp.

Van số 4 sẽ hoạt động và cho phép dầu chảy qua nó trở về phía trước bơm khi động cơ làm việc ở tốc độ nhanh. Nó giữ cho áp suất làm việc trong hệ thống được ổn định trong suốt quá trình làm việc.

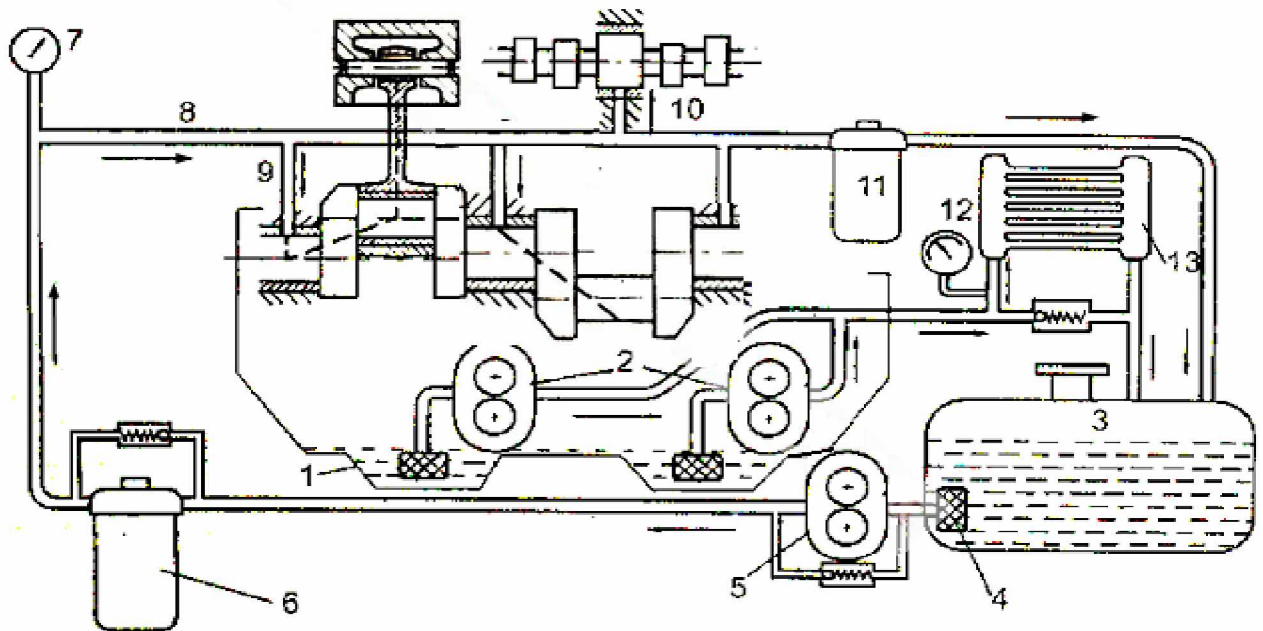
Van số 6 là van an toàn, van này sẽ hoạt động khi lọc dầu 5 bị tắc nghẽn, khi này áp suất dầu tăng lên mở van 6 cho dầu đi vào đường dầu chính số 8 để đi bôi trơn hệ thống.

Van số 13 điều chỉnh lượng dầu đi qua bộ làm mát dầu bôi trơn

Do dầu bôi trơn động cơ được đựng hết trong các te nằm phía dưới hộp trục khuỷu nên làm tăng chiều cao của động cơ, đồng thời dầu bôi trơn tiếp xúc với khí cháy lọt xuống các te làm giảm chất lượng của dầu bôi trơn nhanh.

Để khắc phục nhược điểm trên người ta sử dụng hệ thống bôi trơn các te khô như sau:

Hệ thống này khác với hệ thống bôi trơn các te ướn ở chỗ: Sau khi dầu đi bôi trơn xong chảy về các te thì sẽ có hai bơm dầu 2 làm nhiệm vụ chuyển dầu từ các te đi qua két làm mát và chảy về thùng chứa dầu. Từ đây dầu lại được bơm vận chuyển đi bôi trơn giống như ở hệ thống bôi trơn các te ướn.



Do bình dầu nằm tách riêng nên giảm được chiều cao động cơ và tăng tuổi thọ dầu bôi trơn nhưng lại phức tạp hơn do có thêm các bơm dầu và hệ thống dẫn động chúng.

4.1.5 HỆ THỐNG LÀM MÁT.

Hệ thống làm mát có nhiệm vụ điều khiển nhiệt độ động cơ đến một giá trị làm việc tối ưu giúp cho động cơ làm việc tốt hơn và tăng tuổi thọ các chi tiết trong động cơ.

Hệ thống làm mát có nhiều loại khác nhau như:

Hệ thống làm mát bằng không khí (bằng gió): Hệ thống này làm việc theo nguyên tắc trao đổi nhiệt giữa động cơ và dòng không khí có nhiệt độ thấp hơn bay qua nó. Các bộ phận chính thường bao gồm quạt gió, hộp chắn hướng luồng gió, hệ thống cánh tản nhiệt. Hệ thống này thường hay sử dụng trên các động cơ cỡ nhỏ (Vd: xe máy) hay các động cơ làm việc ở môi trường thiếu nước như sa mạc...

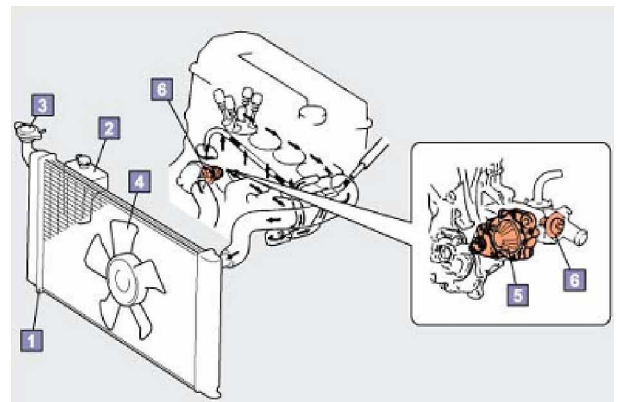
Hệ thống làm mát bằng chất lỏng (nước):

Đối với động cơ làm mát bằng nước thì nhiệt độ làm việc tốt nhất của động cơ khoảng từ 75 đến 90°C, và bằng với nhiệt độ của nước làm mát.

Có nhiều kiểu làm mát bằng nước như:

a. Làm mát bằng nước kiểu bốc hơi:

Đây là kiểu làm mát đơn giản nhất, hệ thống gồm các khoang chứa nước trong thân máy, nắp xylanh và bình bốc hơi lắp với thân máy. Khi động cơ làm việc nước ở các khoang bọc quanh buồng cháy sẽ sôi. Khi nước sôi tỉ trọng sẽ giảm và nổi lên mặt thoáng và bốc hơi làm mát động cơ. Sau khi mát nhiệt tỉ trọng lại tăng và lại chìm xuống tạo thành đối lưu tự nhiên.



Nhược điểm của hệ thống: Tiêu hao nhiều nước và phải bổ sung liên tục. Tốc độ đối lưu thấp nên làm mát không đồng đều giữa các bộ phận máy.

Phương pháp này chỉ áp dụng cho các động cơ nhỏ trong nông nghiệp.

b. Làm mát bằng nước kiểu đối lưu tự nhiên.

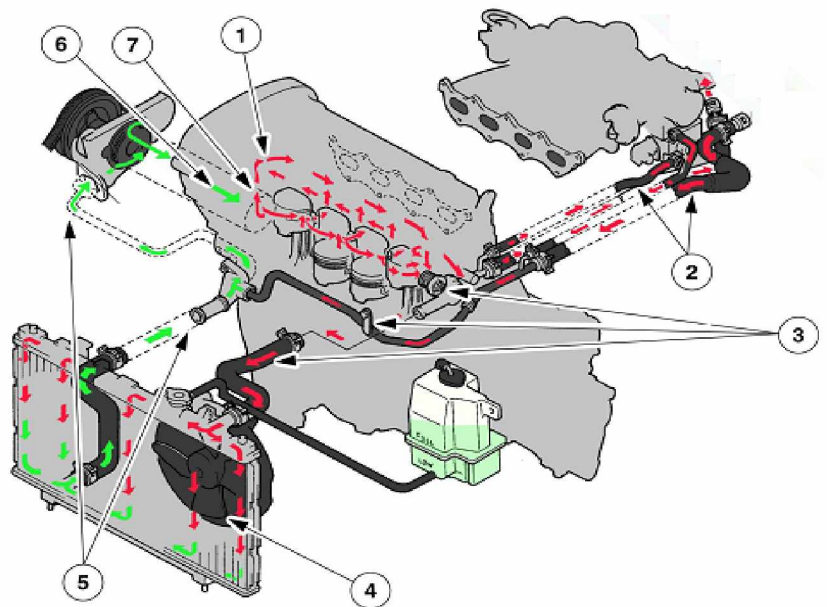
Trong hệ thống này thì nước lưu động tuần hoàn nhờ sự chênh lệch khối lượng riêng ở các giá trị nhiệt độ khác nhau. Nước làm mát nhận nhiệt của xylanh trong thân máy và buồng cháy nên trọng lượng riêng giảm và nổi lên theo đường dẫn ra két làm mát. ở két làm mát nước sẽ được làm mát nhờ quạt gió được dẫn động bởi pully từ trục khuỷu. Nước sau khi được làm mát lại chìm xuống dưới đi làm mát thực hiện một vòng tuần hoàn.

Phương pháp này tốc độ đối lưu cũng thấp nên chỉ thích hợp cho động cơ nhỏ và động cơ tĩnh tại.

c. Làm mát bằng nước kiểu tuần hoàn cưỡng bức một vòng kín.

Đây là kiểu làm mát được dùng phổ biến trên động cơ ô tô.

- 1, 7. Là đường nước đi vào làm mát nắp máy và xy lanh.
2. Là các đường ống nước làm mát động cơ
3. Van hằng nhiệt và đường nối tắt về bơm.
4. Két nước
5. Đường nước đi từ két vào bơm nước
6. Nước bơm vào thân máy.



Nguyên lý làm việc như sau:

Nước ở phía dưới của két nước có nhiệt độ thấp hơn sẽ được bơm nước bơm qua đường phân phối số 7 được đúc sẵn trong thân máy. Nước được phân phối đồng đều đến các áo nước làm mát các xylanh và thân động cơ, sau đó chảy lên làm mát nắp máy. Khi này nước có nhiệt độ cao chảy qua van hằng nhiệt, làm mở van hằng nhiệt và nước lưu thông về phía trên của két nước. nước ở đây tiếp tục được chảy qua hệ thống ống trong két nước, khi chảy qua các ống này nước sẽ được làm mát nhờ luồng gió chạy qua két nước do quạt tạo ra, nước sau khi xuống phía dưới két có nhiệt độ thấp lại được bơm đi làm mát và quá trình này cứ lặp đi lặp lại để làm mát động cơ.

quạt làm mát sẽ quay để lấy gió làm nguội nước làm mát trong két nước, bơm nước sẽ tuần hoàn nước làm mát qua thân máy và nắp máy.

Lực đẩy của bơm nước làm cho nước làm mát tuần hoàn trong mạch nước làm mát. Nước làm mát hấp thụ nhiệt từ động cơ và phân tán vào không khí qua két nước. Nước làm mát đã được làm nguội sau đó lại được bơm trở vào động cơ để làm mát.

Ngoài hệ thống làm mát kiểu tuần hoàn cưỡng bức một vòng kín còn có kiểu tuần hoàn cưỡng bức hai vòng và kiểu tuần hoàn cưỡng bức một vòng hở được sử dụng trên các động cơ tàu thủy.

4.1.6 HỆ THỐNG KHỞI ĐỘNG.

1. Công dụng, yêu cầu, phân loại:

a. Công dụng

Hệ thống khởi động có nhiệm vụ truyền cho trục khuỷu động cơ một mômen với số vòng quay nhất định nào đó để khởi động động cơ. Cơ cấu khởi động chủ yếu trên động cơ ô tô hiện nay là khởi động bằng động cơ điện một chiều.

Tốc độ khởi động của động cơ xăng phải trên 50 vòng/phút và động cơ Diesel phải trên 100 vòng/phút.

b. Yêu cầu:

Hệ thống khởi động phải làm quay được trục khuỷu động cơ với tốc độ thấp nhất mà động cơ có thể nổ được.

Mômen truyền động phải đủ lớn.

Phải đảm bảo dễ điều khiển và khởi động lại được nhiều lần.

Tỷ số truyền từ bánh răng của máy khởi động và bánh răng trên bánh đà động cơ nằm trong giới hạn từ 9 đến 18.

Chiều dài và điện trở của dây dẫn nối từ accu đến máy khởi động phải nằm trong giới hạn quy định ($L < 1m$).

c. Phân loại:

Dựa vào nguồn năng lượng khởi động người ta chia hệ thống khởi động ra các loại sau:

- Khởi động bằng tay quay (Chủ yếu dùng sức người):

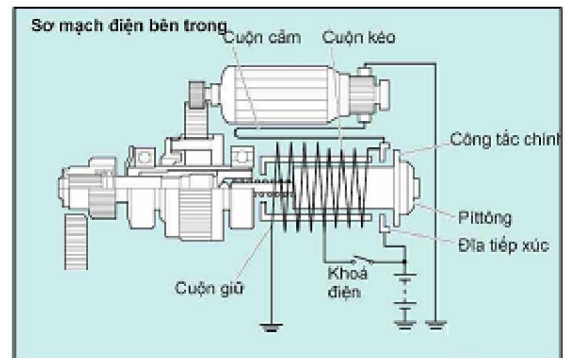
Phương pháp này dùng sức người để quay một tay quay rồi gắn vào động cơ, trên hệ thống có trang bị một cơ cấu cam để điều chỉnh supap nạp hoặc supap thải mở để giảm áp. Khi quay trục khuỷu tới một vận tốc nhất định ta sẽ đóng cả hai supap, lúc này năng lượng tích ở bánh đà sẽ thực hiện khởi động cho động cơ.

Phương pháp này chỉ áp dụng được với các động cơ xăng và diesel cỡ nhỏ.

- Khởi động bằng động cơ điện:

Hệ thống bao gồm động cơ điện một chiều và cơ cấu khởi động. Trục của động cơ khởi động được nối với trục khuỷu động cơ qua bánh răng khởi động và vành răng trên bánh đà động cơ. Tỷ số truyền của cặp bánh răng phải đảm bảo cho trục khuỷu động cơ quay tới vòng quay khởi động.

Phương pháp này được áp dụng phổ biến trên ô tô.



- Khởi động bằng một động cơ xăng cỡ nhỏ (Động cơ phụ):

Nhiều động cơ Diesel, máy kéo cỡ lớn dùng một động cơ xăng phụ làm thiết bị khởi động. Thiết bị truyền động từ động cơ phụ tới động cơ có cơ cấu tách nối tự động và cơ cấu giảm tốc. Cơ cấu giảm tốc thường là một bánh răng nhỏ ăn khớp với vành răng lắp trên bánh đà của động cơ.

- Ngoài ra người ta còn dùng hệ thống khởi động bằng thủy lực và hệ thống khởi động bằng khí nén.

2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc:

Do hầu hết hệ thống khởi động trang bị trên ô tô là dùng động cơ điện một chiều nên ở đây ta chỉ nghiên cứu hệ thống khởi động này.

a. Cấu tạo:

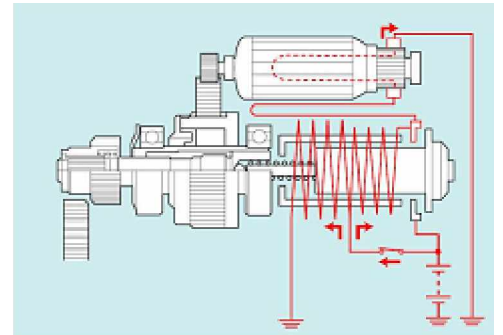
Hệ thống khởi động bao gồm: Động cơ điện một chiều và cơ cấu khởi động.

b. Nguyên lý hoạt động:

Máy khởi động làm việc theo ba giai đoạn như sau :

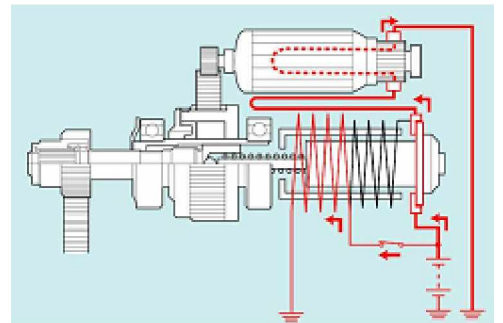
Giai đoạn 1: Kéo (hút vào)

Khi bật khóa điện lên vị trí START, dòng điện từ ắc quy đi vào cuộn giữ và cuộn kéo. Sau đó dòng điện đi từ cuộn kéo tới phần ứng qua cuộn cảm làm quay phần ứng với tốc độ thấp. Việc tạo ra lực điện từ trong các cuộn giữ và cuộn kéo sẽ làm từ hóa các lõi cực và do vậy piston của công tắc từ bị kéo và lõi cực của nam châm điện. Nhờ sự kéo này mà bánh răng dẫn động khởi động bị đẩy ra và ăn khớp với vành răng trên bánh đà, đồng thời đĩa tiếp xúc sẽ bật công tắc chính lên.



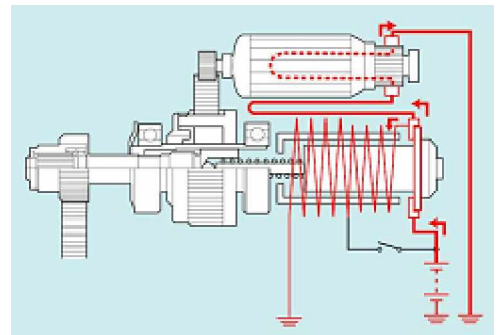
Giai đoạn 2: Giữ

Khi công tắc chính bật lên, thì cuộn cảm và cuộn ứng nhận trực tiếp dòng điện từ ắc quy. Cuộn dây phần ứng sau đó bắt đầu quay với vận tốc cao và động cơ được khởi động. ở chế độ này piston được giữ nguyên tại vị trí đóng chỉ nhờ lực điện từ của cuộn giữ.



Giai đoạn 3: Nhả hồi về.

Khi khóa điện được xoay từ vị trí START sang vị trí ON, dòng điện đi từ phía công tắc chính tới cuộn giữ qua cuộn kéo. ở thời điểm này vì lực điện từ được tạo ra bởi cuộn kéo và cuộn giữ triệt tiêu lẫn nhau nên không giữ được piston. Do đó piston bị kéo lại nhờ lò xo hồi vị và công tắc chính bị ngắt làm cho máy khởi động dừng lại.

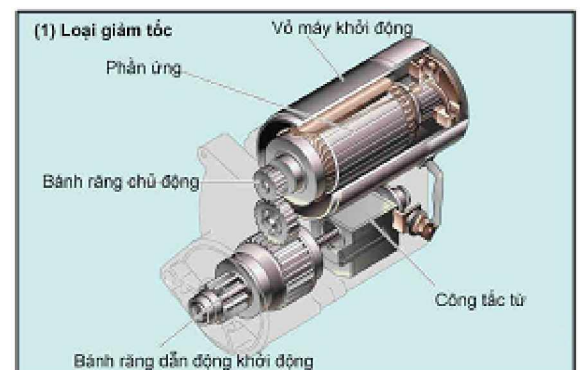


c. Các loại máy khởi động:

- Máy khởi động loại giảm tốc:

Máy khởi động giảm tốc dùng mô tơ tốc độ cao.

Loại máy này làm tăng mômen xoắn bằng cách giảm tốc độ quay của phần ứng lõi mô tơ nhờ bộ truyền giảm tốc.

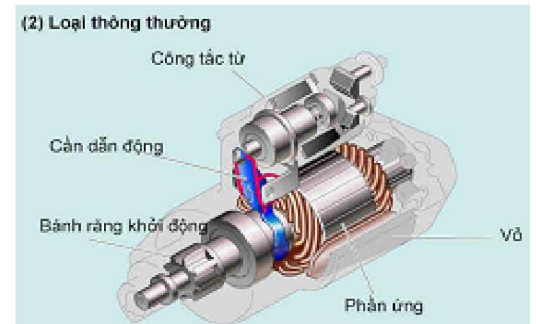


Piston của công tắc từ đẩy trực tiếp bánh răng chủ động đặt trên cùng một trục với nó vào ăn khớp với vành răng.

- Máy khởi động loại thông thường:

Bánh răng dẫn động chủ động được đặt trên cùng một trục với lõi mô tơ (phần ứng) và quay cùng tốc độ với lõi.

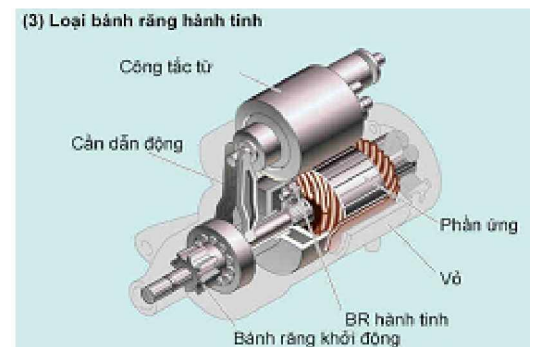
Cần dẫn động được nối với thanh đẩy của công tắc từ đẩy bánh răng chủ động và làm cho nó ăn khớp với vành răng.



- Máy khởi động loại bánh răng hành tinh:

Máy khởi động loại bánh răng hành tinh dùng bộ truyền hành tinh để giảm tốc độ quay của lõi (phần ứng) của mô tơ.

Bánh răng dẫn động khởi động ăn khớp với vành răng thông qua cần dẫn động giống như trường hợp máy khởi động thông thường.

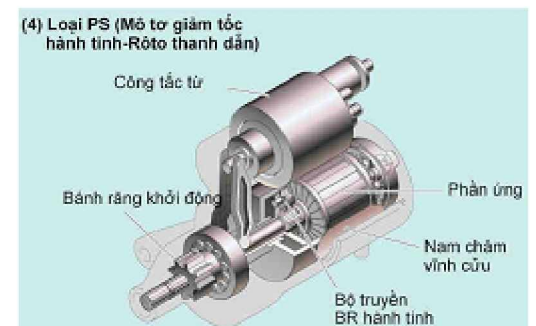


- Máy khởi động PS:

Đây là loại mô tơ giảm tốc hành tinh – rôto thanh dẫn.

Máy khởi động loại này sử dụng các nam châm vĩnh cửu đặt trong cuộn cảm.

Cơ cấu đóng ngắt hoạt động giống như máy khởi động loại bánh răng hành tinh.

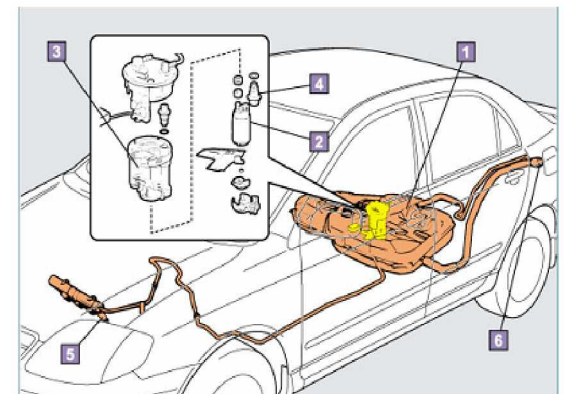


4.1.7 HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU:

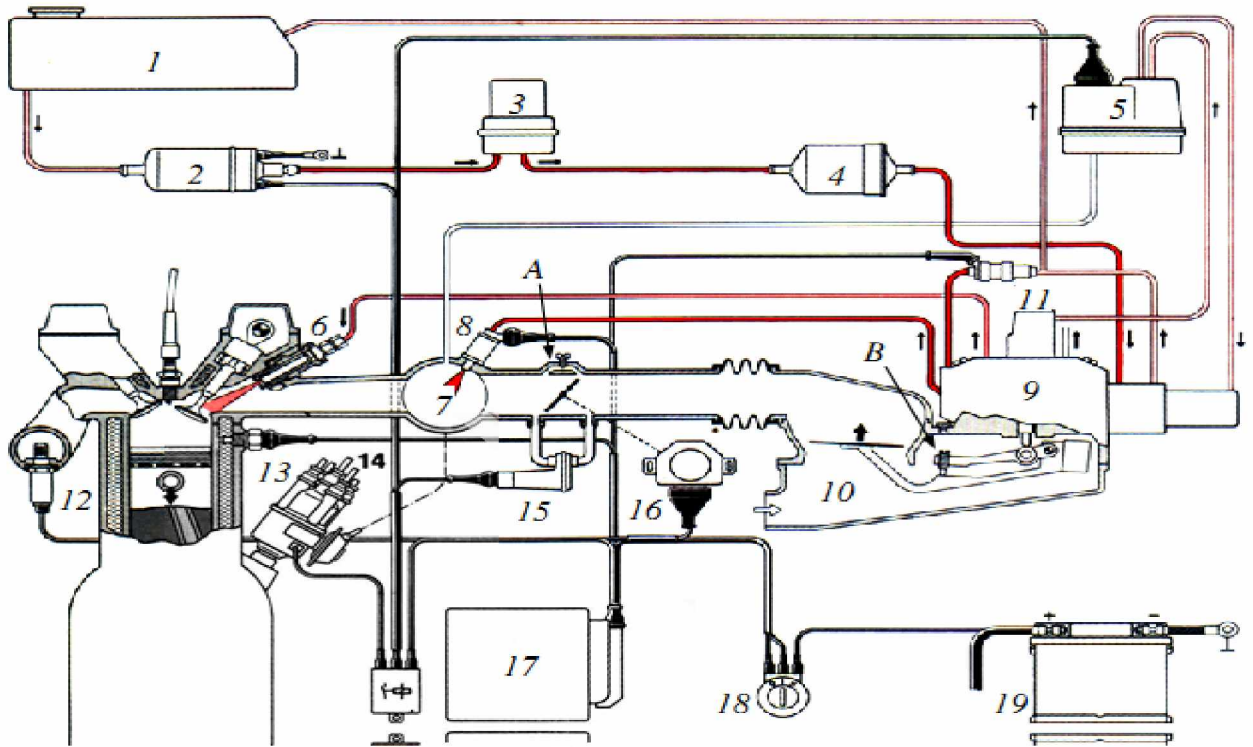
1. HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ XĂNG.

Hệ thống nhiên liệu có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu với áp suất cao từ thùng chứa đến các kim phun để phun vào các xylanh với tỷ lệ thích hợp phù hợp với các chế độ làm việc của động cơ.

1. Bình nhiên liệu: Dùng để chứa nhiên liệu
2. Bơm nhiên liệu: Dùng để bơm nhiên liệu từ bình chứa đi qua hệ thống lọc tới kim phun, đồng thời cung cấp cho hệ thống nhiên liệu một áp suất làm việc thích hợp.
3. Lọc nhiên liệu: Dùng để loại bỏ các cặn bẩn và tạp chất trong nhiên liệu trước khi nó đi đến vòi phun vào động cơ.



4. Bộ điều áp nhiên liệu: Giữ cho áp suất làm việc của hệ thống luôn luôn ổn định.
5. Kim phun: Dùng để phun nhiên liệu vào động cơ.
6. Nắp bình nhiên liệu: Dùng để che kín bình nhiên liệu và giữ cho áp suất trong bình luôn ổn định.



Sơ đồ hệ thống phun xăng kiểu K-Jetronic trên động cơ xăng.

- | | | | |
|----------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------|
| 1. Thùng nhiên liệu | 2. Bơm xăng | 3. Bộ tích năng | 4. Lọc nhiên liệu |
| 5. Bộ đk chạy ấm máy | 6. Kim phun | 7. Ống góp hút | 8. Kim phun khởi động lạnh |
| 9. Bộ định phân | 10. Bộ đo gió | 11. Van tần số | 12. Cảm biến ô xy |
| 13. Cảm biến t° máy | 14. Delco | 15. Bộ thêm không khí cảm chừng | |
| 16. Cảm biến bướm ga | 17. ECU | 18. Công tắc máy | 19. Accu |

Bơm xăng điện hút xăng từ thùng chứa đến bộ tích năng, xuyên qua bầu lọc xăng đến bộ phân phối. Từ bộ này xăng chảy tiếp đến các kim phun xăng, các kim phun này phun xăng liên tục vào các cửa nạp của động cơ. Xăng phun vào trộn lẫn với không khí thành khí hỗn hợp, đến lúc supap mở, khí hỗn hợp sẽ được nạp vào xy lanh động cơ.

Bộ điều áp xăng bố trí bên trong bộ phân phối có tác dụng duy trì áp suất xăng cung cấp ở mức cố định và đưa số xăng thừa trở lại thùng chứa.

Khi động cơ khởi động ở nhiệt độ động cơ thấp thì khả năng bay hơi của xăng sẽ kém, động cơ sẽ khó hoạt động, lúc này kim phun khởi động lạnh sẽ phun thêm một lượng xăng vào đường ống góp làm cho hỗn hợp không khí nhiên liệu giàu xăng lên. Thời gian kim phun khởi động lạnh làm việc sẽ phụ thuộc vào nhiệt độ của động cơ và nó được điều khiển bởi một công tắc nhiệt thời gian.

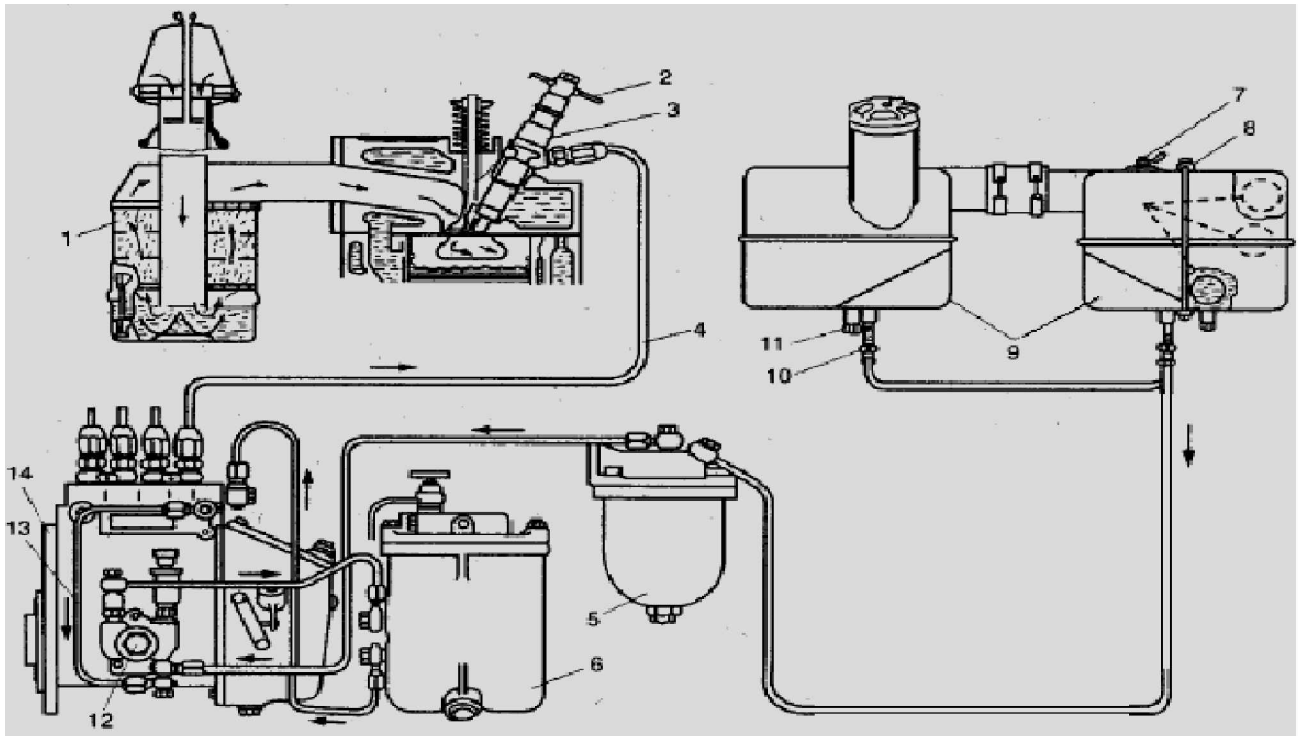
Khi động cơ hoạt động ở chế độ cảm chừng thì bướm ga gần như là đóng kín nên lượng không khí đưa vào không đủ. Khi này cảm biến vị trí bướm ga sẽ gửi tín hiệu về ECU để điều khiển bộ thêm gió 15, đảm bảo đủ gió khi động cơ nổ ở chế độ garăngti.

Bộ cảm biến lưu lượng khí nạp, nhiệt độ động cơ, cảm biến ô xy ... sẽ quyết định thời lượng phun nhiên liệu cho động cơ ở các chế độ làm việc khác nhau.

2. HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL

Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel có nhiệm vụ lọc sạch bụi bẩn, tạp chất trong nhiên liệu đồng thời cung cấp nhiên liệu có áp suất cao đến các vòi phun nhiên liệu.

Nhiên liệu của động cơ diesel được phun với áp suất cao vào trong buồng cháy, ở đó có không khí đã được nén lại đến áp suất cao.



Sơ đồ nguyên lý của hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ Diesel

- | | | | |
|----------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| 1. Bầu lọc không khí | 2. Đường dầu hồi | 3. Vòi phun | 4. Ống dẫn cao áp |
| 6. Lọc dầu tinh | 7. Phao báo dầu | 8. Đai giữ | 9. Thùng nhiên liệu |
| 10. Van | 11. Van xả | 12. Bơm tiếp liệu | 13. Đường dẫn dầu |
| | | 14. Bơm cao áp. | |

Nguyên lý làm việc:

Không khí được hút qua bầu lọc khí vào xy lanh ở kỳ nạp sau đó bị nén với áp suất và nhiệt độ cao ở kỳ nén.

Nhiên liệu được bơm tiếp liệu 12 hút từ thùng nhiên liệu qua lọc dầu thô qua bơm sau đó đi vào bầu lọc dầu tinh đến bơm cao áp. Từ đây lượng dầu trong bơm cao áp đã được lọc sạch sẽ được bơm vào ống dẫn cao áp tới vòi phun với áp suất cao để phun vào buồng đốt động cơ.

Do hệ thống cung cấp dầu luôn cung cấp một lượng dầu lớn hơn cần thiết nên dầu dư qua bơm cao áp sẽ qua van tràn và đi vào đường dẫn dầu 13 trở về đường phía trước bơm tiếp liệu.

Một lượng dầu nhỏ sau khi đến kim phớt dư hặc rò rỉ sẽ đi vào đường dầu hồi 2 về bình chứa.

Như vậy điểm khác biệt lớn nhất giữa động cơ Diesel và động cơ xăng là thời gian hòa khí. Ở động cơ xăng khi không khí và nhiên liệu được hút vào trong xy lanh và tạo thành hòa khí trong suốt kỳ hút và kỳ nén của động cơ. ở cuối kỳ nén hỗn hợp hòa khí được đốt cháy nhờ tia lửa điện phát ra từ bugi đánh lửa.

Còn ở động cơ Diesel thì không khí được hút vào buồng đốt và bị nén ở kỳ nén với áp suất và nhiệt độ cao. Nhiên liệu chỉ được phun vào ở cuối kỳ nén rồi hình thành hòa khí rồi tự bốc cháy.

4.1.8 HỆ THỐNG ĐÁNH LỬA ĐỘNG CƠ XĂNG.

Ba yếu tố quan trọng của động cơ xăng là: Hỗn hợp không khí nhiên liệu tốt, nén tốt, và đánh lửa tốt.

Hệ thống đánh lửa tạo ra một tia lửa mạnh vào thời điểm chính xác để đốt cháy hỗn hợp không khí nhiên liệu.

Yêu cầu của hệ thống đánh lửa:

Phải tạo ra tia lửa mạnh: Trong hệ thống đánh lửa, tia lửa phải phát ra giữa các điện cực của bugi để đốt cháy hỗn hợp không khí nhiên liệu. Phải tạo ra điện thế hàng chục ngàn vôn để đánh lửa vì khi bị nén ở áp suất và nhiệt độ cao nhưng không khí vẫn có điện trở nên cần phải tạo ra tia lửa mạnh để đảm bảo đốt cháy hoàn toàn hòa khí.

Thời điểm đánh lửa phải chính xác: Hệ thống đánh lửa luôn luôn có thời điểm đánh lửa chính xác để phù hợp với sự thay đổi tốc độ và tải trọng của động cơ.

Có đủ độ bền: Hệ thống đánh lửa phải có đủ độ tin cậy để chịu được tác động của rung động và nhiệt độ của động cơ.

Các kiểu hệ thống đánh lửa thông dụng:

1. Hệ thống đánh lửa kiểu ngắt tiếp điểm (kiểu vít lửa).

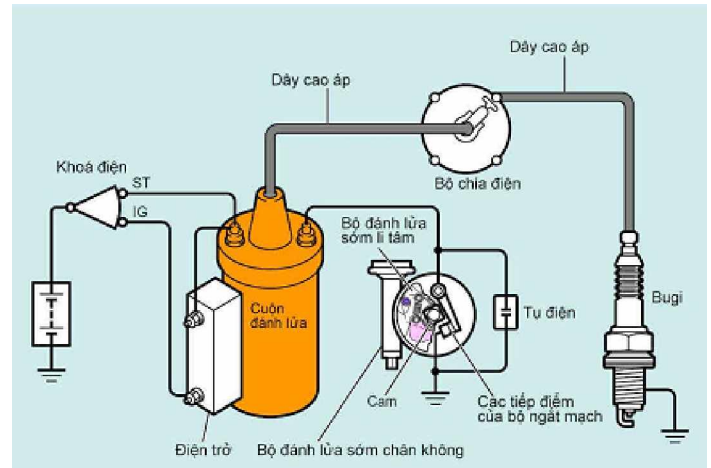
Đây là kiểu đánh lửa cơ bản và đơn giản nhất.

Trong kiểu hệ thống đánh lửa này, dòng điện sơ cấp và thời điểm đánh lửa được điều khiển bằng cơ học.

Dòng sơ cấp của cuộn đánh lửa được điều khiển cho chạy ngắt quãng qua tiếp điểm của bộ ngắt dòng.

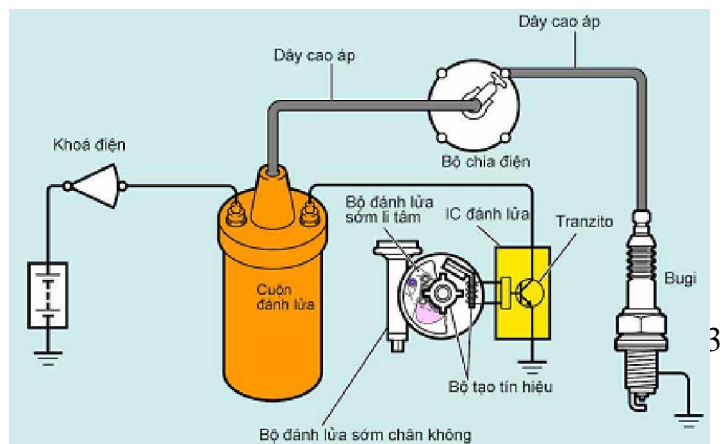
Khi động cơ làm việc, tiếp điểm IG được đóng sẽ có dòng điện sơ cấp đi từ cực dương của accu qua điện trở vào cuộn dây sơ cấp của bobbin rồi đến tiếp điểm của bộ ngắt điện. Tiếp điểm này được đóng mở bởi cam, trục cam này thường đồng trục với trục của bộ chia điện. Khi tiếp điểm đóng thì dòng điện đi qua tiếp điểm rồi về cực âm. Khi tiếp điểm mở, dòng sơ cấp của bobbin bị mất đột ngột nên sinh ra một sức điện động cảm ứng trên cuộn thứ cấp của bobbin. Điện thế này qua con quay của bộ chia điện và dây dẫn cao áp đến các bugi đánh lửa theo thứ tự nổ của động cơ.

Ở hệ thống này thì bộ đánh lửa sớm ly tâm và bộ đánh lửa sớm chân không có tác dụng điều chỉnh thời điểm đánh lửa cho phù hợp với sự thay đổi của tốc độ và tải trọng trên động cơ trong quá trình làm việc.



2. Hệ thống đánh lửa kiểu Tranzito.

Trong hệ thống đánh lửa này tranzito sẽ thay vai trò của cặp tiếp điểm và có nhiệm vụ điều khiển dòng sơ cấp để nó chạy một cách gián đoạn theo đúng các tín hiệu điện được phát ra từ bộ phát tín hiệu.



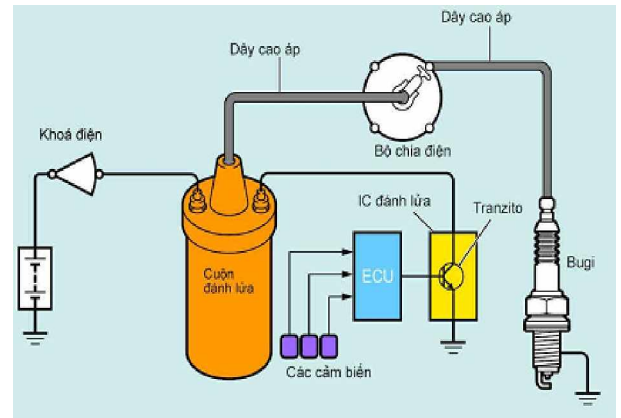
Thời điểm đánh lửa sớm được điều khiển bằng phương pháp cơ học như trong kiểu hệ thống đánh lửa ngắt tiếp điểm.

3. Hệ thống đánh lửa kiểu Tranzito có ECU.

Trong kiểu hệ thống đánh lửa này không sử dụng bộ đánh lửa sớm bằng ly tâm và chân không. Thay vào đó là một ECU sẽ điều khiển thời điểm đánh lửa. ECU của động cơ tiếp nhận các tín hiệu đầu vào từ các cảm biến để xác định chế độ làm việc của động cơ và xuất tín hiệu điều khiển thời điểm đánh lửa tối ưu với từng chế độ làm việc của động cơ.

Nguyên lý làm việc như sau:

- ECU động cơ nhận tín hiệu từ các cảm biến khác nhau và gửi tín hiệu đánh lửa đến bộ đánh lửa.
- Bộ đánh lửa nhận tín hiệu đánh lửa và lập tức cho chạy dòng sơ cấp.
- Cuộn đánh lửa với dòng sơ cấp do tranzito điều khiển ngắt đột ngột sinh ra dòng cao áp.
- Bộ chia điện sẽ phân phối dòng cao áp từ cuộn thứ cấp đến các bugi.
- Bugi nhận dòng cao áp và đánh lửa để đốt cháy hỗn hợp hòa khí.



4. Hệ thống đánh lửa trực tiếp (DIS – Direct Ignition System).

Thay vì sử dụng bộ chia điện hệ thống này sử dụng cuộn đánh lửa đa bội để cung cấp điện áp cho bugi.

Thời điểm đánh lửa được điều khiển bởi ECU động cơ. ECU của động cơ nhận tín hiệu từ các cảm biến khác nhau, tính toán thời điểm đánh lửa, truyền tín hiệu đánh lửa đến IC đánh lửa.

Ưu điểm của hệ thống đánh lửa:

- Dây cao áp ngắn hoặc không có dây cao áp nên giảm thiểu mất năng lượng và giảm nhiễu tín hiệu trên mạch thứ cấp.
- Không dùng mỏ quạt nên không có khe hở giữa mỏ quạt và dây cao áp.
- Không có những hư hỏng thường gặp do hiện tượng phóng điện trên mạch cao áp và giảm chi phí bảo dưỡng.

Có hai kiểu bố trí trong hệ thống đánh lửa trực tiếp là :

Sử dụng mỗi bobin cho một bugi (loại 1) và loại sử dụng mỗi bobin cho từng cặp bugi (loại 2).

4.2 GÀM Ô TÔ:

Gầm xe cùng với các chi tiết bên ngoài, chi tiết bên trong và động cơ cấu thành nên ô tô, gầm xe quản lý các chức năng lái xe, quay vòng và dừng xe.

Gầm ô tô gồm các hệ thống chính sau đây.

- + Hệ thống truyền lực
- + Hệ thống chuyển động
- + Hệ thống điều khiển

4.2.1 Hệ thống truyền lực:

Công dụng:

Hệ thống truyền lực dùng để thay đổi mômen xoắn từ động cơ đến các bánh xe chủ động phù hợp với các mômen cản luôn thay đổi.

Thay đổi chiều chuyển động của xe.

Giúp xe chuyển động với các vận tốc khác nhau khi cần thiết.

Đảm bảo cho xe dừng tại chỗ mà không cần tắt máy.

Dẫn động mômen xoắn ra ngoài cho các bộ phận đặc biệt.

Yêu cầu:

- Phải có tỷ số truyền thích hợp nhằm nâng cao tính năng động lực học và tính kinh tế của ô tô.
- Có hiệu suất cao, không có tiếng ồn khi làm việc.
- Kết cấu gọn nhẹ, dễ dàng bố trí trên xe, phải tiện lợi trong việc điều khiển.
- Độ tin cậy cao, ít hư hỏng, tuổi thọ cao.
- Không sinh ra tải trọng động quá lớn do mômen quán tính gây nên.
- Dễ kiểm tra bảo dưỡng và sửa chữa khi có hư hỏng.

Các bộ phận chính của hệ thống truyền lực gồm:

- Ly hợp: (viết tắt là LH).
- Hộp số: (viết tắt là HS).
- Hộp phân phối: (viết tắt là P).
- Truyền động các đăng: (viết tắt C).
- Truyền lực chính: (viết tắt là TC).
- Vi sai: (viết tắt VS).
- Bán trục (lát ngang bánh xe, viết tắt là N)

Ở trên xe một cầu chủ động sẽ không có hộp phân phối. Ngoài ra ở xe tải với tải trọng lớn thì trong hệ thống truyền lực sẽ có thêm truyền lực cuối cùng.

Mức độ phức tạp của hệ thống truyền lực một xe cụ thể được thể hiện qua công thức bánh xe. Công thức bánh xe được kí hiệu tổng quát như sau: axb

Với a là số lượng bánh xe.

b là số lượng bánh xe chủ động.

Để đơn giản và không nhầm lẫn, với ký hiệu trên bánh kép cũng chỉ được coi là một bánh.

Ví dụ như các công thức bánh xe sau:

$4x2$: Là xe có hai cầu trong đó một cầu chủ động (Có bốn bánh xe, hai bánh chủ động).

$4x4$: Là xe có hai cầu chủ động (Có bốn bánh xe, và cả bốn bánh chủ động)

$6x4$: Là xe có ba cầu trong đó hai cầu chủ động (Có sáu bánh xe, bốn bánh chủ động)

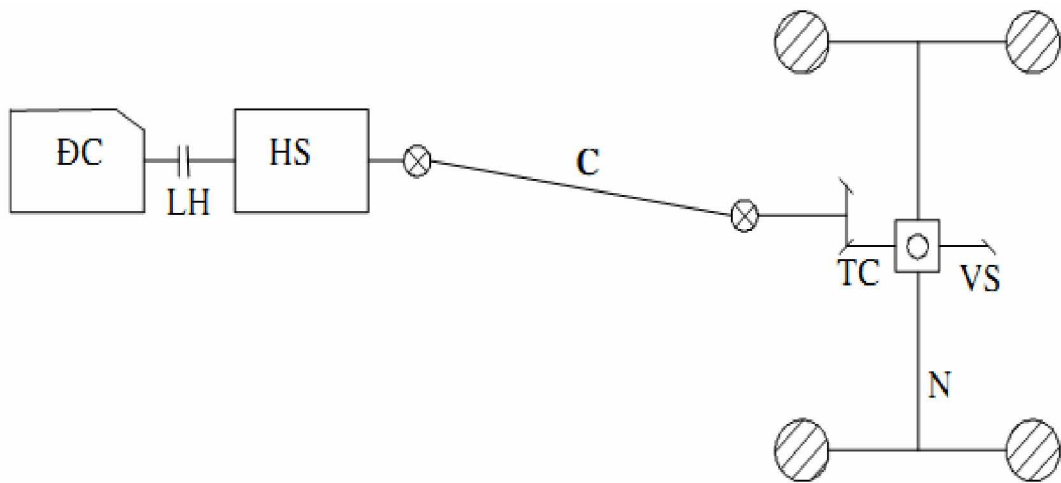
$6x6$: Là xe có 3 cầu chủ động (Có sáu bánh xe, cả sáu bánh chủ động)

$8x8$: Là xe có bốn cầu chủ động (Có tám bánh xe, cả tám bánh chủ động)

1. Bố trí hệ thống truyền lực:

a. Bố trí hệ thống truyền lực theo công thức $4x2$

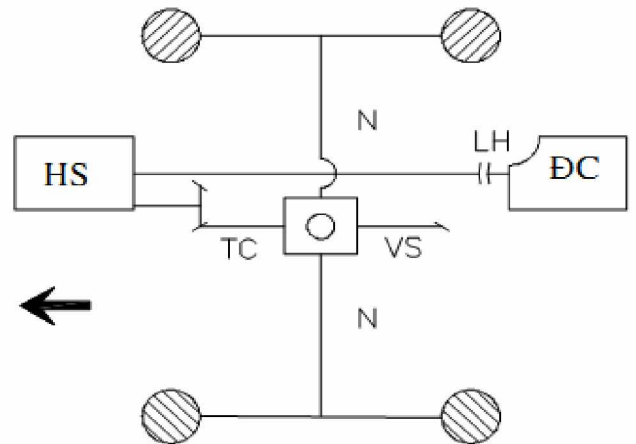
- Động cơ đặt trước, cầu sau chủ động. (Xe công thức $4x2$).



Phương án này được thể hiện ở hình trên, thường được sử dụng ở xe du lịch và xe tải hạng nhẹ. Phương án bố trí này rất cơ bản và đã xuất hiện từ lâu.

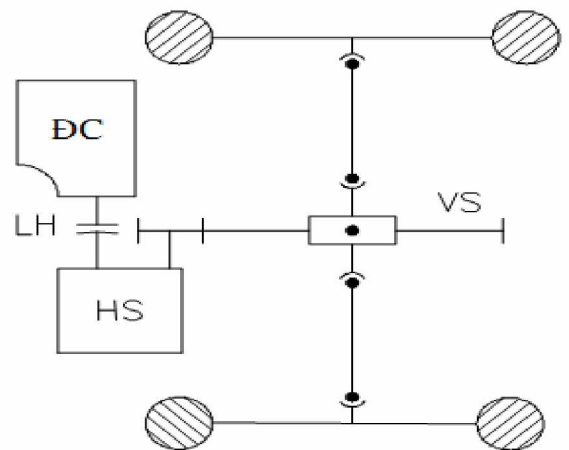
- **Động cơ đặt đằng sau, cầu sau chủ động.**

Phương án này được thể hiện ở hình bên và thường được sử dụng ở một số xe du lịch và xe khách. Trong trường hợp này hệ thống truyền lực sẽ gọn và đơn giản vì không cần đến truyền động các đăng. Ở phương án này có thể bố trí động cơ, ly hợp, hộp số, truyền lực chính gọn thành một khối.



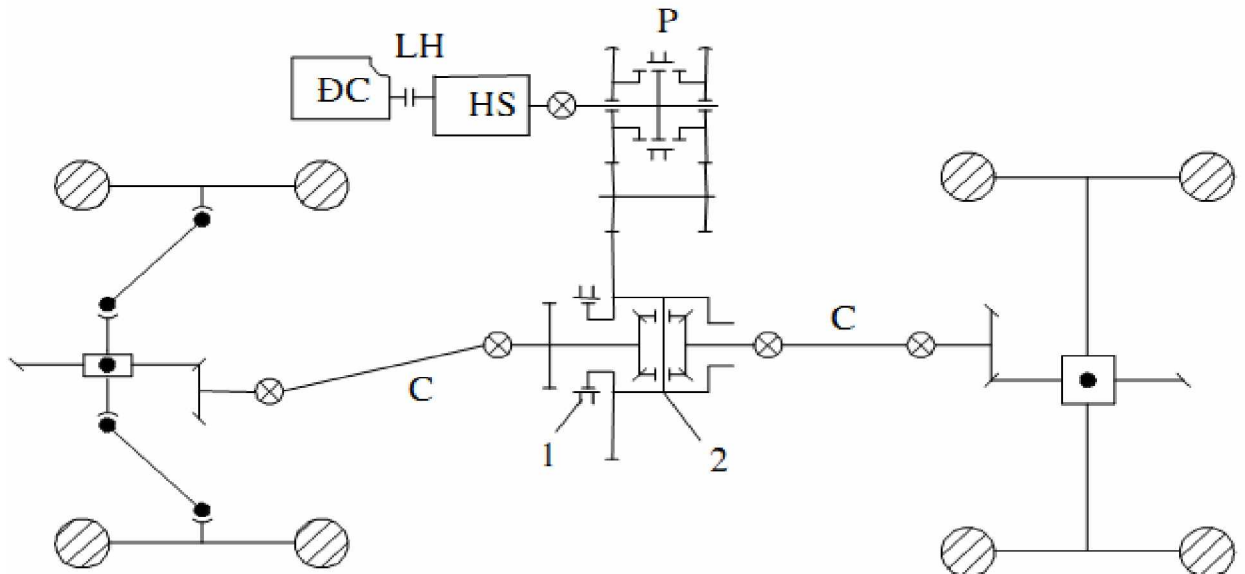
- **Động cơ đặt đằng trước, cầu trước chủ động.**

Phương án này được thể hiện như hình bên, được sử dụng cho một số xe du lịch sản xuất gần đây. Cách bố trí này rất gọn và hệ thống truyền lực cũng đơn giản hơn rất nhiều vì động cơ nằm ngang, nên các bánh răng truyền lực chính là các bánh răng trụ, chế tạo đơn giản hơn bánh răng nón ở các bộ truyền lực chính trên các xe khác.



b. Bố trí hệ thống truyền lực theo công thức 4x4:

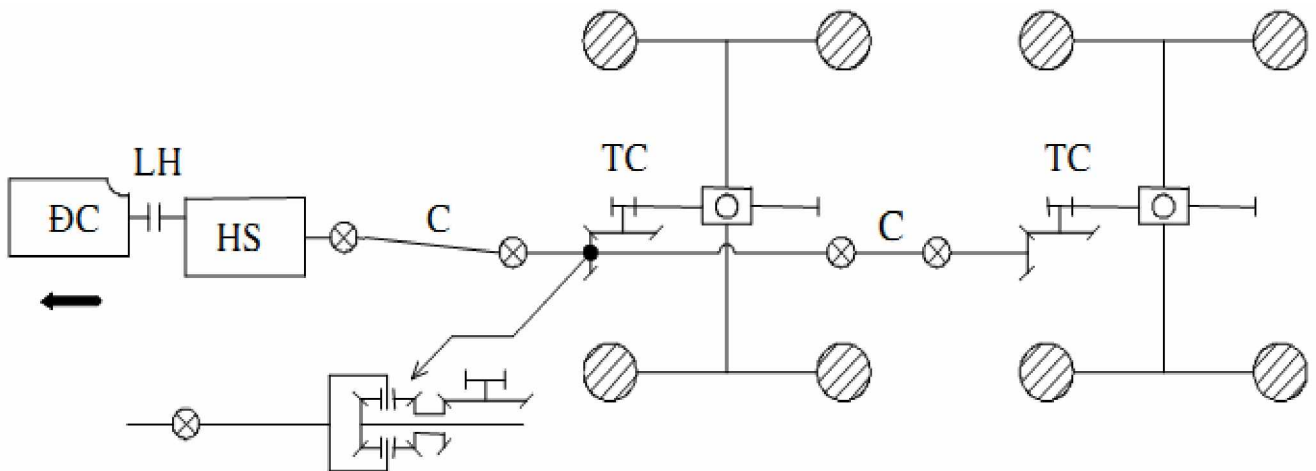
Phương án này được sử dụng trên nhiều xe tải và một số xe du lịch, sau đây là bố trí hệ thống truyền lực trên xe du lịch VAZ – 2121 của Nga, ở bên trong hộp phân phối có bộ vi sai giữa hai cầu và cơ cấu khóa bộ vi sai đó khi cần thiết.



1. Cơ cấu khóa vi sai 2. Vi sai giữa hai cầu

c. Bố trí hệ thống truyền lực theo công thức 6x4:

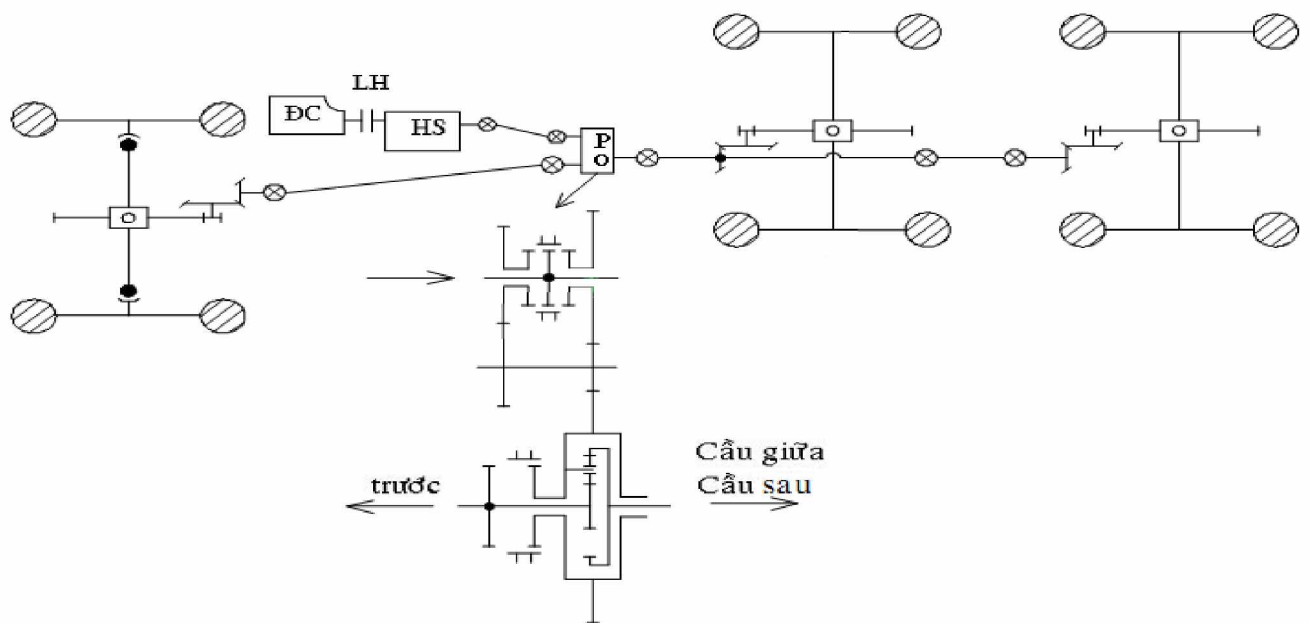
Phương án này sử dụng nhiều ở các xe tải có tải trọng lớn. Hình dưới đây thể hiện hệ thống truyền lực 6x4 của xe tải KAMAZ-5320 của Nga. Cách bố trí này là không sử dụng hộp phân phối cho hai cầu sau chủ động, mà chỉ dùng một bộ vi sai giữa hai cầu nên kết cấu rất gọn.



d. Bố trí hệ thống truyền lực theo công thức 6x6:

Phương án bố trí hệ thống truyền lực này chỉ bố trí ở các xe tải có tải trọng lớn và rất lớn. Sau đây là sơ đồ hệ thống truyền lực trên xe URAL - 375 sản xuất tại Nga. Đặc điểm chính của hệ thống truyền lực này là trong hộp phân phối có bộ vi sai hình trụ để chia công suất đến các cầu trước, cầu giữa và cầu sau. Công suất dẫn ra cầu giữa và cầu sau được phân phối thông qua bộ vi sai hình nón.

Sơ đồ hệ thống được bố trí như sau:



2. Ly hợp

a. Công dụng:

Ly hợp dùng để nối trục khuỷu của động cơ với hệ thống truyền lực, nhằm truyền mômen quay một cách êm dịu và dễ cắt truyền động đến hệ thống truyền lực được nhanh và dứt khoát trong những trường hợp cần thiết.

b. Yêu cầu :

Ly hợp phải truyền được mômen xoắn lớn nhất của động cơ mà không bị trượt trong mọi điều kiện, bởi vậy mômen ma sát của ly hợp phải lớn hơn mômen xoắn của động cơ. Khi kết nối phải êm dịu để không gây ra va đập ở hệ thống truyền lực.

Khi tách phải nhanh và dứt khoát để dễ gài số và tránh gây tải trọng động cho hộp số. Mômen quán tính của phần bị động phải nhỏ.

Ly hợp phải làm nhiệm vụ của bộ phận an toàn do đó hệ số dự trữ phải nằm trong giới hạn. Điều khiển dễ dàng.

Kết cấu đơn giản và gọn.

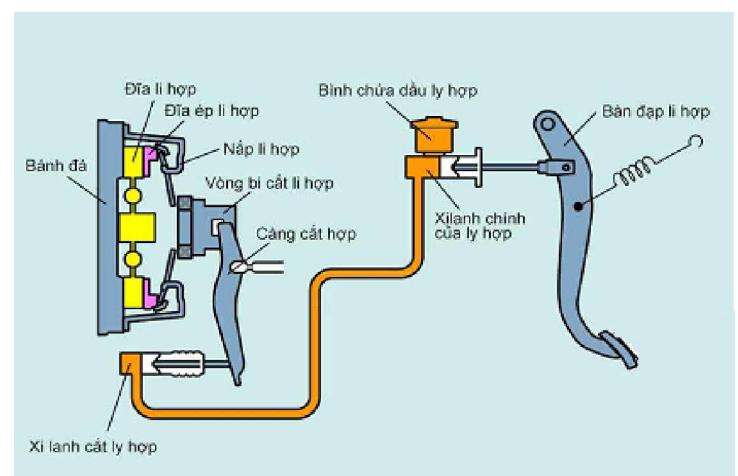
Đảm bảo thoát nhiệt tốt khi ly hợp trượt.

c. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của ly hợp:

+ Ly hợp ma sát:

Ly hợp ma sát được cấu tạo từ các bộ phận chính sau đây:

- Đĩa ma sát hay còn gọi là lá côn
- Mâm ép được
- Lò xo đĩa.
- Vỏ ly hợp
- Bên ngoài có vòng bi cắt ly hợp (hay bi T), càng mở, và cơ cấu dẫn động ly hợp.



Nguyên lý làm việc:

Khi người tài xế đạp chân lên bàn đạp ly hợp, xy lanh chính của ly hợp sẽ đẩy dầu ly hợp tác dụng lên xy lanh ngắt ly hợp và đẩy càng cắt ly hợp ra, do càng cắt ly hợp quay quanh một khớp cầu nên nó sẽ đẩy bi T ép vào lò xo đĩa, khi lò xo đĩa bị ép vào thì mâm ép được tách ra khỏi đĩa ma sát và ngắt ly hợp.

+ **Ly hợp thủy động:**

- **Cấu tạo:**

Ly hợp thủy động gồm đĩa bơm 1 và đĩa tuốc bin 2. Chúng được đặt vào một vỏ chung có chứa dầu. Đĩa B gắn trên trục chủ động của ly hợp và nối với trục động cơ, đĩa T gắn trên trục bị động của ly hợp. Giữa B và T (cũng như giữa trục chủ động và bị động của ly hợp) không có sự nối cứng nào cả. Công suất truyền từ B sang T nhờ năng lượng của dòng chất lỏng.

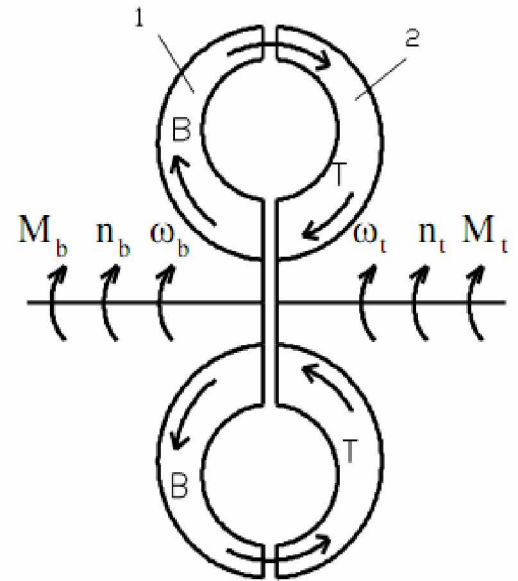
Trên B và T có gắn các cánh cong, xếp theo chiều hướng kính. Các cánh này hợp với các mặt cong trong và ngoài của đĩa tạo thành các rãnh cong. Chất lỏng được tuần hoàn trong các rãnh theo hướng mũi tên.

- **Nguyên lý làm việc :**

Xét quá trình làm việc khi khởi động xe:

Khi động cơ làm việc, đĩa B sẽ quay và chất lỏng ở hai đĩa bắt đầu chuyển động. Giữa các cánh của B chất lỏng chuyển động từ trong ra ngoài rìa dưới tác dụng của lực ly tâm. Vận tốc của dòng chất lỏng khi chuyển động giữa các cánh của B dần dần tăng lên do năng lượng mà dòng chất lỏng nhận từ động cơ cũng dần dần tăng lên. Khi chuyển động từ các cánh của B sang các cánh của T, chất lỏng bắn vào các cánh của T, tạo thành lực ép lên các cánh của T. Sau đó chất lỏng đổi hướng chuyển động, vận tốc giảm xuống và chuyển động từ ngoài vào tâm giữa các cánh của T. Lực va đập của chất lỏng tạo ra mômen quay bắt đĩa T phải quay cùng chiều với đĩa B. Sau đó chất lỏng lại từ đĩa T trở về đĩa B và chu kỳ chuyển động của chất lỏng lại lặp lại nếu động cơ vẫn làm việc.

Khi tăng số vòng quay của động cơ, lực ly tâm của chất lỏng ở đĩa B càng tăng, do đó làm tăng lực ép của chất lỏng lên các cánh của T và làm tăng mômen quay của đĩa T. Khi mômen quay của T bằng hoặc lớn hơn mômen cản chuyển động của đường quy dẫn về trục của đĩa T thì xe bắt đầu chuyển động. Khi tải trọng lên trục của đĩa T có sự thay đổi, lập tức vận tốc góc của T sẽ thay đổi theo, do đó làm thay đổi sự tuần hoàn chất lỏng và kết quả là mômen của T sẽ thay đổi cân bằng với giá trị của mômen cản chuyển động. Bởi vậy, ly hợp thủy động là loại truyền động tự động điều chỉnh mômen xoắn. Các ưu điểm và nhược điểm của ly hợp thủy động.



3. **Hộp số:**

a. **Công dụng :**

Nhằm thay đổi tỷ số truyền và mômen xoắn từ động cơ đến các bánh xe chủ động phù hợp với mômen cản luôn thay đổi và nhằm tận dụng tối đa công suất của động cơ.

Giúp cho xe thay đổi được chiều chuyển động.

Đảm bảo cho xe dừng tại chỗ mà không cần tắt máy hoặc không cần tách ly hợp.

Dẫn động mômen xoắn ra ngoài cho các bộ phận đặc biệt đối với các xe chuyên dụng.

b. **Yêu cầu :**

Có các dãy tỷ số truyền phù hợp nhằm nâng cao tính năng động lực học và tính năng kinh tế của ô tô.

Phải có hiệu suất truyền lực cao, không có tiếng ồn khi làm việc, sang số nhẹ nhàng, không sinh ra lực va đập ở các bánh răng khi gài số.

Phải có kết cấu gọn bền chắc, dễ điều khiển, dễ bảo dưỡng hoặc kiểm tra và sửa chữa khi có hư hỏng.

c. Phân loại :

Hộp số có cấp được chia theo:

* Sơ đồ động học gồm có:

+ Loại có trục cố định (hộp số hai trục, hộp số ba trục...).

+ Loại có trục không cố định (hộp số hành tinh một cấp, hai cấp...).

* Dãy số truyền gồm có:

+ Một dãy tỷ số truyền (3 số, 4 số, 5 số...).

+ Hai dãy tỷ số truyền. (8 số, 10 số, 12 số...)

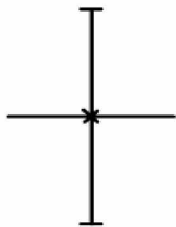
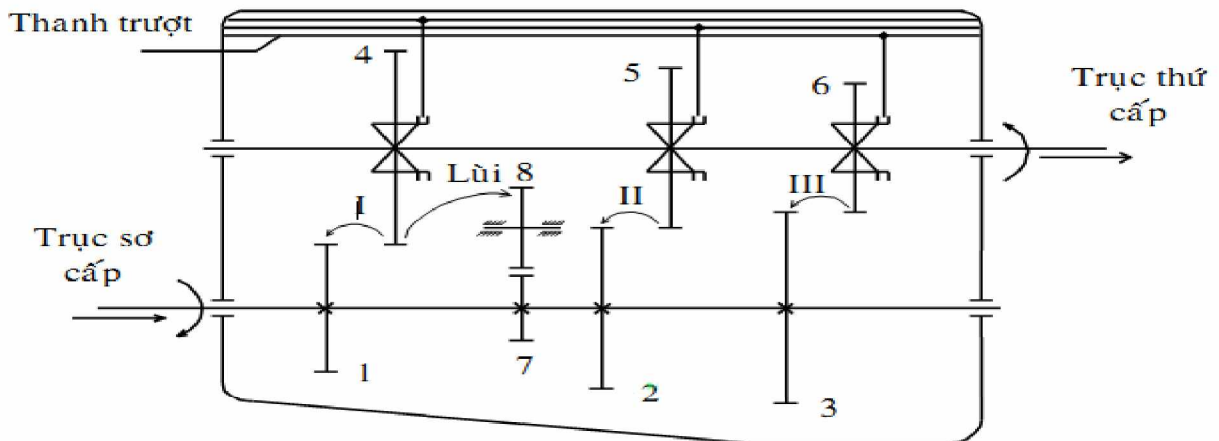
* Phương pháp sang số gồm có:

+ Hộp số điều khiển bằng tay (Hộp số cơ khí).

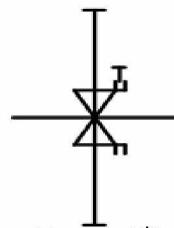
+ Hộp số tự động.

d. Sơ đồ động học và nguyên lý làm việc của hộp số :

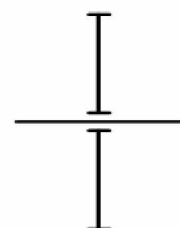
+ Hộp số cơ khí hai trục :



Bánh răng lắp cố định trên trục, răng ngoài



Bánh răng lắp với trục bằng then hoa và trượt trên trục



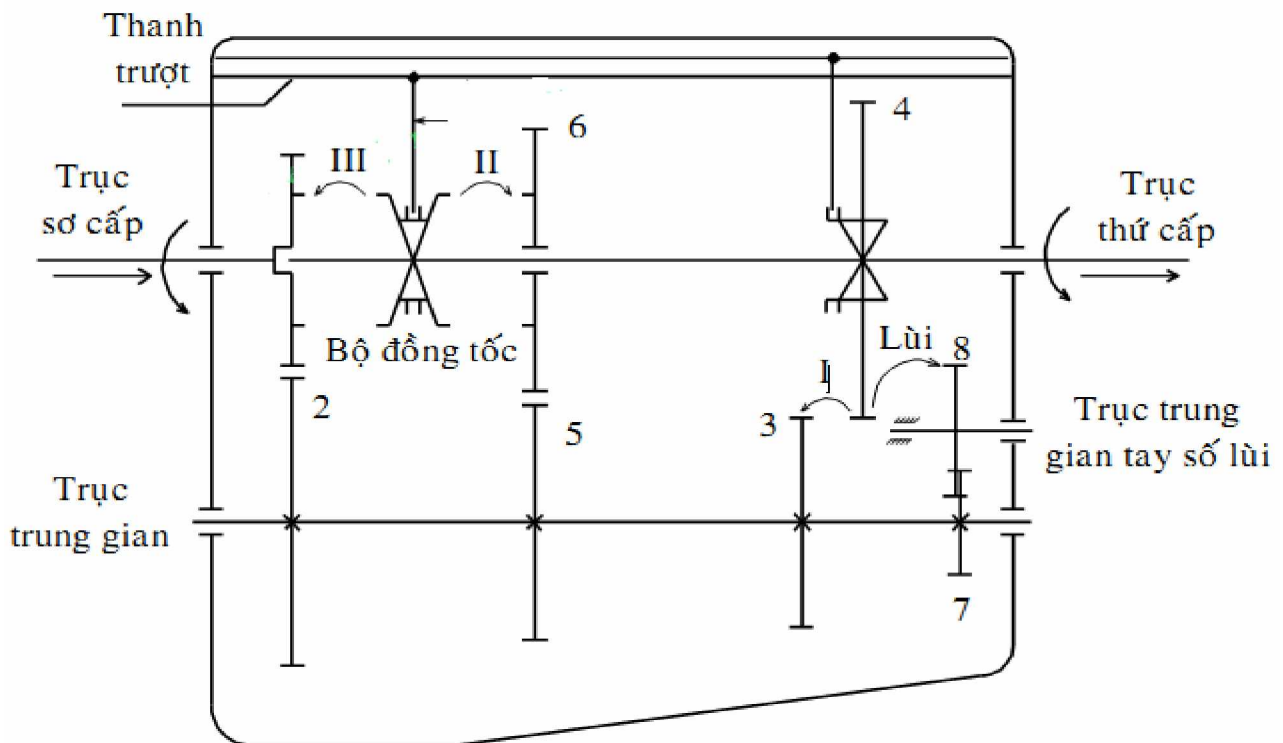
Bánh răng quay trơn trên trục

Nguyên lý làm việc:

Mômen xoắn từ động cơ truyền đến trục sơ cấp và từ trục sơ cấp truyền sang trục thứ cấp được tiến hành như sau:

Ở tay số I bánh răng 4 sẽ ăn khớp với bánh răng 1. Mômen xoắn từ trục sơ cấp thông qua cặp bánh răng 1 và 4 sẽ truyền đến trục thứ cấp. Tay số II được gài khi bánh răng 5 ăn khớp bánh răng 2, lúc đó bánh răng 4 và 6 phải ở vị trí trung gian như ở hình trên. Tay số III sẽ hoạt động khi chúng ta gài bánh răng 6 vào ăn khớp với bánh răng 3, lúc đó bánh răng 4 và 5 phải ở vị trí trung gian. Muốn đi tay số lùi, chúng ta phải đưa bánh răng 4 gài vào với bánh răng trung gian số 8 nằm ở bên hông. Lúc này mômen xoắn đi từ bánh răng 7 qua bánh răng 8 rồi truyền đến bánh răng 4. Bởi vậy bánh răng 4 sẽ đổi chiều quay, tức là trục thứ cấp cũng sẽ đổi chiều quay và xe sẽ chuyển động lùi.

+ Hộp số cơ khí ba trục :



Nguyên lý làm việc:

Mômen xoắn từ động cơ truyền đến trục sơ cấp, thông qua cặp bánh răng 1 và 2 sẽ truyền sang trục trung gian. Từ trục trung gian, thông qua các cặp bánh răng tương ứng mômen xoắn sẽ truyền đến trục thứ cấp như sau:

Ở tay số I bánh răng 4 sẽ được gài với bánh răng 3. Mômen xoắn từ trục trung gian thông qua cặp bánh răng 3 và 4 sẽ truyền sang trục thứ cấp. Tay số II sẽ hoạt động khi chúng ta dùng bộ đồng tốc gài cứng bánh răng 6 vào với trục thứ cấp. Lúc này mômen xoắn từ bánh răng 5 truyền qua bánh răng 6, từ bánh răng 6 truyền qua bộ đồng tốc và từ bộ đồng tốc mômen xoắn sẽ truyền sang trục thứ cấp. Lúc này bánh răng 4 phải ở vị trí trung gian như ở hình trên. Tay số III sẽ được thực hiện khi ta đưa bộ đồng tốc về bên trái để gài cứng bánh răng 1 với trục thứ cấp. Lúc này mômen xoắn truyền trực tiếp từ trục sơ cấp sang trục thứ cấp thông qua bánh răng 1 và bộ đồng tốc (số truyền thẳng). Muốn đi tay số lùi, chúng ta phải gài bánh răng 4 vào ăn khớp bánh răng trung gian số 8 nằm ở bên hông. Lúc này mômen xoắn từ trục trung gian qua bánh răng 7 truyền

đến bánh răng 8 và từ bánh răng 8 thông qua bánh răng 4 sẽ truyền đến trục thứ cấp. Do bánh răng 4 đôi chiều quay so với các tay số vừa nêu trên, nên trục thứ cấp sẽ đôi chiều quay và xe sẽ chạy lùi.

+ **Hộp số tự động:**

- **Công dụng:**

Hộp số tự động cho phép người điều khiển đơn giản hóa việc điều khiển hộp số, người lái xe không cần phải suy tính khi nào cần lên số hoặc xuống số. Các bánh răng tự động chuyển số tùy thuộc vào tốc độ và mức độ đạp bàn đạp ga. Quá trình chuyển số êm dịu, không cần cắt công suất truyền từ động cơ xuống khi sang số. Hộp số tự động tự chọn tỉ số truyền phù hợp với điều kiện chuyển động, do đó tạo điều kiện sử dụng gần như tối ưu công suất của động cơ.

Một hộp số mà trong đó việc chuyển số bánh răng được điều khiển bằng một ECU được gọi là ECT. Đối với một số kiểu xe sử dụng thì phương thức chuyển số có thể được tùy chọn tùy theo ý muốn của lái xe và điều kiện đường xá.

Cách này giúp cho việc tiết kiệm nhiên liệu, tính năng và vận hành xe được tốt hơn.

- **Phân loại:**

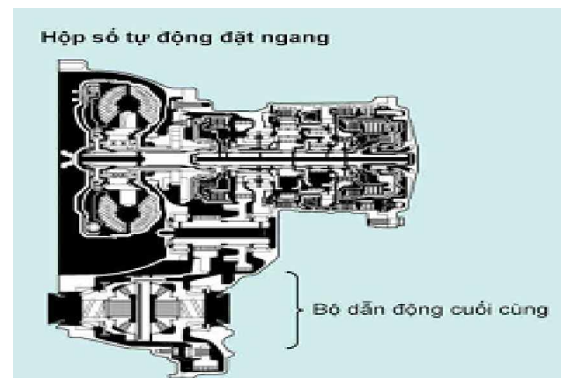
Hiện nay, sử dụng trên xe có hai loại hộp số tự động:

Loại hộp số tự động đặt nằm ngang:

Loại hộp số này sử dụng trên các xe có động cơ động cơ đặt đằng trước và bánh trước chủ động.

Các hộp số này có bộ dẫn động cuối cùng (Vi sai) đặt bên trong hộp số.

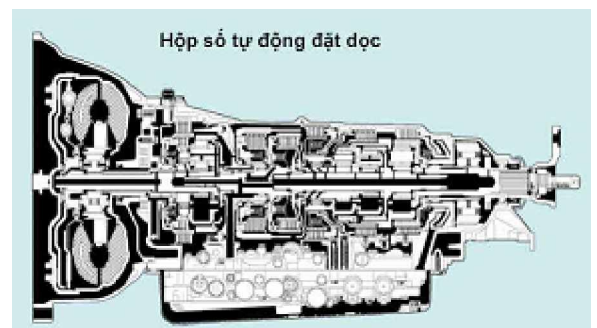
Ưu điểm: Hộp số có kết cấu gọn nhẹ, không cần sử dụng đến hệ thống trục các đăng.



Loại hộp số tự động dọc:

Loại hộp số này sử dụng trên các xe có động cơ đặt đằng trước cầu sau chủ động.

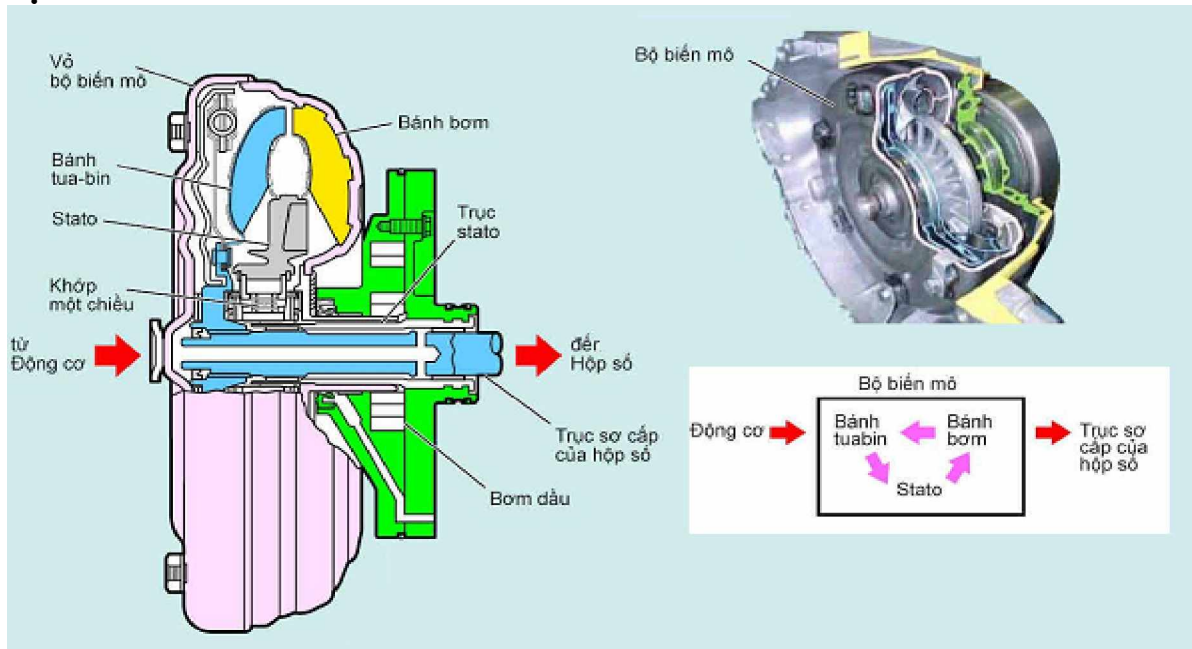
Các hộp số dọc thì phải có bộ truyền vi sai tách riêng nằm ở cầu sau, và phải có các trục các đăng để truyền lực.



- **Cấu tạo:**

Một hộp số tự động bao gồm các bộ phận sau :

- Bộ biến mô:



Bộ biến mô dùng để truyền và khuếch đại mômen do động cơ sinh ra bằng việc sử dụng dầu hộp số tự động như một môi chất. Cấu tạo gồm bánh bơm, bánh tuabin, khớp nối một chiều, Stato và vỏ biến mô chứa tất cả các bộ phận đó.

Bộ biến mô được đổ đầy ATF do bơm dầu cung cấp. Động cơ quay và bánh bơm quay nên dầu bị đẩy ra từ bánh bơm thành một dòng mạnh làm quay bánh tuabin.

Nguyên lý hoạt động:

Khi động cơ chạy không tải, xe dừng:

Khi động cơ chạy không tải thì mô men do động cơ sinh ra là nhỏ nhất, nếu như để ga ở một chế độ cầm chừng nào đó thì mô men sinh ra không đủ lớn để làm xe chuyển động. Nếu gài phanh thì tải trên bánh tuabin là rất lớn vì nó không thể quay được. Tuy nhiên do xe bị dừng nên tỷ số truyền tốc độ của bánh tuabin so với bánh bơm là bằng không trong khi tỷ số truyền mô men ở trị số lớn nhất. Do đó bánh tuabin sẵn sàng để quay nếu động cơ cung cấp cho bánh bơm một mô men lớn hơn.

Khi xe bắt đầu chuyển động:

Khi nhả các phanh thì bánh tuabin có thể quay cùng với trục sơ cấp của hộp số. Do đó bánh tuabin sẽ quay nếu ta tăng ga để động cơ cung cấp mô men lớn hơn cho bánh bơm. Như vậy xe bắt đầu chuyển động.

Xe chạy với tốc độ thấp:

Khi tốc độ xe tăng lên, thì tốc độ quay của bánh tuabin sẽ nhanh chóng tiến gần đến tốc độ của bánh bơm. Vì vậy tỷ số truyền cũng tiến tới 1.0. Khi tỷ số truyền tốc độ giữa bánh tuabin và bánh bơm đạt tới điểm ly hợp thì Stato bắt đầu quay và sự khuếch đại mô men nhỏ xuống. Nói cách khác, bộ biến mô bắt đầu làm việc như một khớp nối thủy lực. Do đó tốc độ xe tăng gần như tỷ lệ thuận với tốc độ của động cơ.

Xe chạy ổn định ở tốc độ trung bình hoặc tốc độ cao:

Lúc này bộ biến mô chỉ hoạt động như một khớp nối thủy lực. Bánh tuabin quay ở tốc độ gần đúng với tốc độ của bánh bơm.

- Bộ truyền bánh răng hành tinh:

Dùng để chuyển số như giảm tốc, đảo chiều quay (Lùi xe), tăng tốc và vị trí trung gian. Bộ truyền bánh răng hành tinh gồm các bánh răng hành tinh, các ly hợp và các phanh.

Cấu tạo:

Các bánh răng trong bộ truyền bánh răng hành tinh có 3 loại: Bánh răng bao, bánh răng hành tinh, bánh răng mặt trời và cần dẫn. Cần dẫn được nối được nối với trục trung tâm của mỗi bánh răng hành tinh và làm cho các bánh răng hành tinh này xoay xung quanh. Một bộ truyền bánh răng hành tinh thông thường sẽ có nhiều bánh răng mặt trời.

Nguyên lý hoạt động:

Bằng cách thay đổi đầu vào đầu ra, phân và các phần tử có thể giảm tốc, tăng tốc, đảo chiều hoặc truyền thẳng, cụ thể như sau:

+ **Giảm tốc:** Đầu vào là bánh răng bao, đầu ra là cần dẫn, cố định là bánh răng mặt trời.

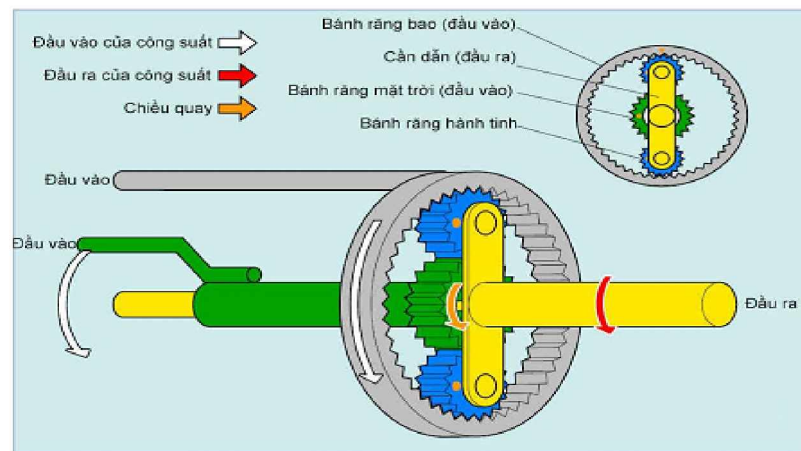
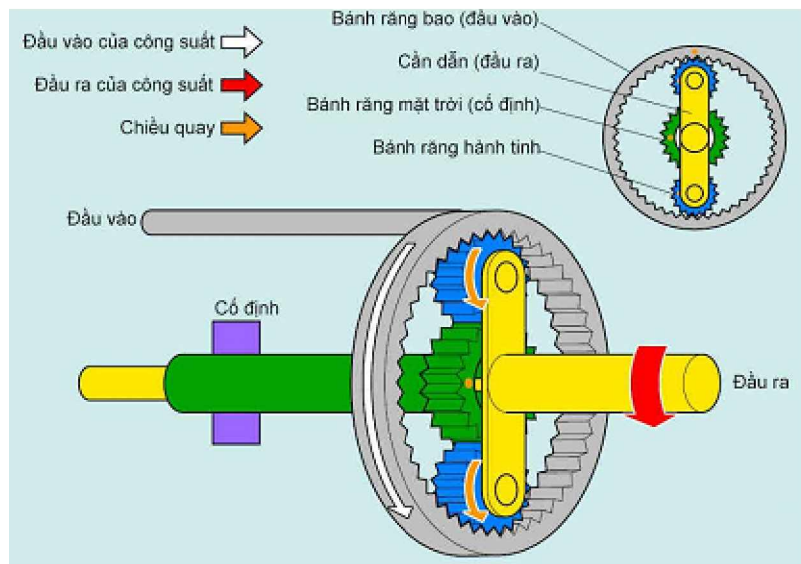
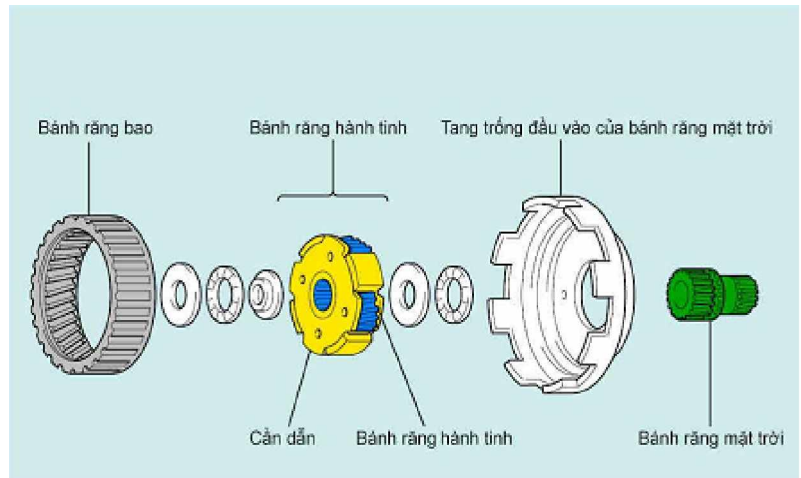
Khi bánh răng mặt trời cố định thì chỉ có bánh răng hành tinh quay và vận động chung quanh. Do đó trục đầu ra chỉ giảm tốc độ so với trục đầu vào bằng chuyển động quay của bánh răng hành tinh.

Chiều quay và tốc độ được thể hiện như hình bên.

+ **Tăng tốc:** Đầu vào là cần dẫn, đầu ra là bánh răng bao, cố định là bánh răng mặt trời.

+ **Truyền thẳng:** Đầu vào là bánh răng mặt trời và bánh răng bao, đầu ra là cần dẫn.

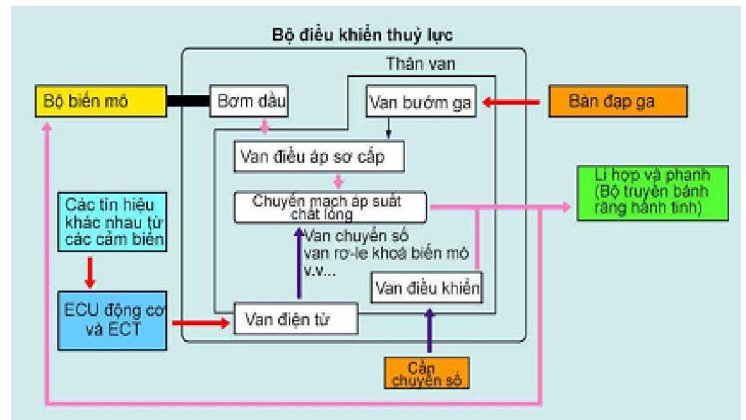
Do bánh răng bao và bánh răng mặt trời quay cùng nhau và cùng tốc độ nên cần dẫn cũng quay cùng tốc độ đó. Tức là lúc này bộ truyền thực hiện việc truyền thẳng.



- Bộ điều khiển thủy lực:

Cấu tạo của bộ điều khiển thủy lực gồm có các bộ phận chính sau:

- Bơm dầu
- Thân van
- Van điều áp sơ cấp
- Van điều khiển
- Van chuyển số
- Van điện từ
- Van bướm ga
- Và các loại van khác.



Bộ điều khiển thủy lực gồm có các công dụng chính sau:

+ Tạo ra áp suất thủy lực:

Bơm dầu có chức năng tạo ra áp suất thủy lực cần thiết cho hoạt động của hộp số tự động nhờ sự dẫn động của vỏ bộ biến mô (gắn với động cơ).

+ Điều chỉnh áp suất thủy lực

Áp suất thủy lực tạo ra từ bơm dầu, được điều chỉnh bằng van điều áp sơ cấp. Ngoài ra, van bướm ga cũng tạo ra áp suất thủy lực thích hợp với công suất phát ra của động cơ.

+ Chuyển các số

Tức là bộ điều khiển thủy lực sẽ làm cho ly hợp và phanh hoạt động.

Khi ly hợp và phanh của bộ truyền bánh răng hành tinh được đưa vào vận hành thì việc chuyển các số được thực hiện.

Đường dẫn dầu được tạo ra tùy thuộc vào vị trí chuyển số do van điều khiển thực hiện.

Khi tốc độ xe tăng thì các tín hiệu được chuyển tới các van điện từ từ ECU động cơ và ECT.

Các van điện từ sẽ vận hành các van chuyển số để chuyển các số tốc độ.

Chương II: NHẬN DẠNG HƯ HỎNG VÀ MÀI MÒN CỦA CHI TIẾT

Mục tiêu:

Học xong chương này học viên có khả năng:

- Nhận dạng được các hiện tượng, hình thức, giai đoạn mài mòn của chi tiết.

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

- Trong quá trình sử dụng, và vận hành máy, một số chi tiết bị mòn do ma sát lẫn nhau, một số chi tiết bị hỏng vì bề mặt ngoài tác dụng ở nhiệt độ cao, một số bị biến dạng do 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 máy móc mau chóng bị mài mòn và bị hư hỏng. Có trường hợp do chất lượng thiết kế và chế tạo không tốt cũng dẫn đến những hiện tượng mài mòn được chia ra làm 2 hiện tượng sau:

1. Hiện tượng mòn tự nhiên.

- Hiện tượng mòn hỏng tự nhiên do nhiều nguyên nhân gây nên, như 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 v.v..
- + Cơ tính của vật liệu kim loại, như tính chịu mài mòn, độ dai, độ bền v.v..
- + Điều kiện bôi trơn, như cách chọn dầu bôi trơn, chế độ bôi trơn v.v...
- + Khe hở lắp ghép chi tiết
- + Độ lớn của phụ tải.

2. Hiện tượng mòn hỏng đột biến.

- Hiện tượng mòn hỏng đột biến nguyên nhân là 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, những nguyên nhân này điều có thể tránh được.

II. KHÁI NIỆM VỀ CÁC HÌNH THỨC MÀI MÒN.

1. Mài mòn cơ giới.

- Là do các lực cơ giới tác dụng lên bề mặt ma sát gây nên sự biến dạng, và phá hỏng chi tiết. Mài mòn cơ giới còn được chia làm 3 loại:

- + Mài 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.
- + Mài mòn vì sự phá hủy giòn.

2. Mài mòn phần tử cơ giới.

- Sự mài mòn này phát sinh do sự bám dính của các phần 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 hủy vì bị tác dụng cơ giới.

3. Mài mòn hóa chất - cơ giới.

- Sự mài mòn này do sự phối hợp giữa tác dụng ăn mòn hóa học với các tác dụng hóa học 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 sẽ sinh ra một lớp hợp chất có tính chịu lực kém so với kim loại nguyên chất và rất dễ bị phá hủy. Khi đó dưới tác dụng của lực cơ giới những hợp chất này sẽ dễ dàng bị phá hủy, sau lớp này đến lớp khác tạo nên sự ăn mòn hóa học cơ giới liên tục.

- Trong ô tô, ngoài không khí, nhiên liệu và dầu bôi trơn có thể hình thành môi trường 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 ĂN MÒN.

1. Giai đoạn ăn mòn ban đầu.

- Trên bề mặt của các cặp đôi phối hợp dù chế tạo tinh vi đến đâu cũng không hoàn toàn chính xác, mặt khác khi lắp vào chúng 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 này trong giai đoạn này rất lớn

- Cường độ mài mòn phụ thuộc vào chất lượng gia công bề mặt tiếp xúc của cặp đôi phối hợp và vật liệu chế tạo, chất lượng dầu bôi trơn, và tình trạng cung cấp dầu bôi trơn đến bề mặt tiếp xúc của cặp đôi phối hợp và chế độ 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 tính chất cơ giới của bề mặt ma sát. Do đó đối với xe cơ giới, bắt buộc phải qua giai đoạn mài hợp vì nó có tác dụng kéo dài tuổi thọ của động cơ.

2. Giai đoạn ăn mòn ổn định

- Sau mài hợp là giai đoạn ăn 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. Kéo dài thời gian sử dụng xe, chính là phần đầu kéo dài giai đoạn này, chủ yếu bằng cách chăm sóc kỹ thuật và quan trọng hơn cả là sử dụng xe đúng kỹ thuật, đúng quy định.

3. Giai đoạn mài phá hỏng

- Đặt điểm của giai đoạn này là khi mức độ hao mòn đến sát và nằm ngoài khu vực giới

hạn cho phép thì mức độ hao mòn tăng lên rất nhanh, khe hở giữa cặp đôi phối hợp tăng lên, điều kiện bôi trơn kém đi, mặt khác do sự gia tăng phụ tải va chạm, nên mức độ mài mòn không những tăng mà còn dẫn tới vỡ gãy. Giai đoạn này là giai đoạn không thể tiếp tục sử dụng vì rất nguy hiểm.

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

Mục tiêu bài học:

Sau bài học học viên có khả năng :

- Phát biểu đúng khái niệm sửa chữa và bảo dưỡng ô tô
- Mô tả được các phương pháp sửa chữa và công nghệ phục hồi chi tiết bị mài mòn
- Nhận biết được các phương pháp và công nghệ sửa chữa ô tô.

I. KHÁI NIỆM VỀ BẢO DƯỠNG SỬA CHỮA.

- Bảo dưỡng đối với phương tiện vận tải ô tô được thực hiện theo các quy phạm bảo dưỡng kỹ thuật ô tô, được phân thành nhiều cấp. Nó giúp ngăn ngừa những hỏng hóc và trục trặc, giảm mức tiêu hao nhiên liệu và dầu bôi trơn, kịp thời phát hiện và khắc phục những hỏng hóc. Làm tăng độ tin cậy và an toàn trong sử dụng, tăng hành trình sử dụng của ô tô trước khi vào cấp sửa chữa.
- Nội dung chủ yếu của công tác bảo dưỡng là tiến hành các công tác kiểm tra, lau rửa điều chỉnh, bôi trơn xiết chặt.... Một số chi tiết nào đó của máy trong quá trình sử dụng, nhằm làm giảm bớt sự mài mòn của các chi tiết.

Ví dụ:

-Lịch bảo dưỡng

Các hoạt động bảo dưỡng: A = Kiểm tra và / hoặc điều chỉnh khi cần thiết I = Kiểm tra và sửa chữa hoặc thay thế khi cần thiết
R = Thay thế, thay đổi hoặc bôi trơn

KỶ BẢO DƯỠNG: (Dựa vào số đo km hoặc số tháng xe đã hoạt động tùy theo yếu tố nào tới trước)	SỐ ĐO KM x 1000 km	1	10	20	30	40	50	60	70	80	THÁNG
CÁC BỘ PHẬN CƠ BẢN CỦA ĐỘNG CƠ											
1 Đại cam (động cơ Diesel)		Thay sau mỗi 100,000 km									
2 Khe hở xupáp											
Xe có bộ lọc khí xả 3 thành phần (Xem chú ý 1)										I	96
Xe không có bộ lọc khí xả 3 thành phần											
Động cơ 2NZ-FE	A		A		A		A		A		24
Động cơ 1NZ-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE (Xem chú ý 1) ..			A		A		A		I		24
Động cơ 3C-E (Xem chú ý 2).....					A		A		A		24
3 Đại truyền động											
Động cơ xăng				I		I		I		I	24
Động cơ Diesel				I		R		I		R	48
4 Dầu động cơ		R	R	R	R	R	R	R	R	R	12
Động cơ xăng (API SH, SJ hay ILSAC)		R	R	R	R	R	R	R	R	R	12
Động cơ Diesel (API CD hoặc cao hơn) (Xem chú ý 3)		Thay sau mỗi 5000 km hoặc 6 tháng.									
5 Lọc dầu động cơ.....		R	R	R	R	R	R	R	R	R	12

CHÚ Ý:

1. Kiểm tra tiếng gõ, độ rung động cơ và điều chỉnh nó nếu cần thiết.
2. Kiểm tra khe hở xupáp và điều chỉnh nó nếu cần thiết..
3. Nếu không thể có dầu API CD hoặc cao hơn, thì dùng dầu API CC

T, R, I, A, L là viết tắt của các thao tác bảo dưỡng.

T = Xiết chặt đến mômen tiêu chuẩn

R = Thay thế hay thay đổi

I = Kiểm tra v chỉnh sửa hay thay thế nếu cần

A = Kiểm tra và/hay điều chỉnh nếu cần

L = Bôi trơn.

- Vì hiện tượng mòn hỏng không thể tránh khỏi, nên máy ngày càng bị mòn nghiêm trọng, cho đến khi công suất động cơ giảm, lượng tiêu hao nhiên liệu tăng, cơ cấu truyền động phát ra tiếng kêu, đến lúc đó phải tiến hành công tác sửa chữa một cách triệt để. Công tác sửa chữa bao gồm: tháo máy, rửa máy, kiểm tra sửa chữa, lắp ráp, điều chỉnh..... qua đó phục hồi các tính năng ban đầu của các chi tiết.

- 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 nhỏ gọi là tiểu tu. Ngoài ra còn có thêm một lần sửa chữa trung gian gọi là trung tu. Những biện pháp kỹ thuật cụ thể trong sửa chữa và khôi phục có ảnh hưởng rất lớn đến tuổi thọ chung của máy. Vì vậy cần bảo bảo thực hiện nghiêm túc các qui định kỹ thuật là một trong những khâu cơ bản để kéo dài tuổi thọ của máy sau khi qua sửa chữa.

II. KHÁI NIỆM VỀ PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VÀ PHỤC HỒI CÁC 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 bị thay đổi, làm cho tình trạng lắp ghép và trạng thái làm việc của chúng mất bình thường. Vì vậy yêu cầu chung đối với việc sửa chữa chi tiết bị mài mòn là khôi phục cho các chi tiết đạt được các yêu cầu cần thiết về các mặt trên. Các phương pháp thông thường dùng để phục hồi các chi tiết gồm:

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

- Theo phương pháp này, người ta giữ lại một chi tiết quan trọng nào đó (như trục khuỷu, xilanh...) và gia công sửa chữa hình dạng ban đầu của nó, đồng thời thay mới chi tiết lắp ghép tương ứng như (bạc lót, piston...) lúc này kích thước của các chi tiết lắp ghép tương ứng sẽ khác với kích thước ban đầu của nó, gọi là kích thước sửa chữa.
- Phương pháp này có thể dùng sửa chữa những chi tiết lắp ghép có mặt lắp ghép hình trụ tròn, lắp ghép bằng ren ốc và lắp ghép bằng then.....

2. Phương pháp gia tăng thêm chi tiết:

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

3. Phương pháp điều chỉnh:

- Theo phương pháp này người ta phục hồi khe hở lắp ghép ban đầu của chi tiết bằng điều chỉnh các bulong, hoặc tăng giảm các tấm đệm.
- Ví dụ: Điều chỉnh khe hở ăn khớp giữa các bánh răng côn ở trục côn hoặc khe hở của gối đỡ trục khuỷu của động cơ.

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 mòn mỗi nhiều.
- Ví dụ: Bán trục của ô tô, trong quá trình vận hành, chỗ bị mòn lớn nhất thường là các rãnh then hoa còn các mặt khác thì lượng mòn không lớn lắm. Áp dụng phương pháp này thay đổi một phần chi tiết để sửa chữa bán trục bằng cách cắt bỏ đầu có rãnh then hoa, rồi dùng vật liệu giống như vật liệu bán trục hàn vào phần vừa cắt bỏ đi, sau đó điều chỉnh trục rồi gia công phần mới được hàn như phay và nhiệt luyện rãnh then hoa. Sau khi nhiệt luyện xong đánh bóng thì có sử dụng được.

5. Phương pháp phục hồi:

- 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 có thể trở về trạng thái lắp ghép bình thường.
- Trong thực tế 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 có thể lợi dụng tính biến dạng dẻo của kim loại để gia công cho tổ chức bên trong cấu trúc của kim loại được xếp

đặt lại (nong rộng chôn vuốt,..) để khôi phục kích thước ban đầu.

6. Phục hồi khe hở lắp ghép đồng thời phục hồi 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 phục hồi có thể đạt được làm việc như chi tiết mới.
- Trong điều kiện cụ thể của nước ta hiện nay phương pháp này có tác dụng rất quan trọng, tận dụng được các chi tiết đã bị hư hỏng, tiết kiệm được ngoại tệ, giải quyết được 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.

- 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 tính kinh tế của công nghệ, nghĩa là phải đảm bảo tiết kiệm, giá thành rẻ, độ bền cao, và sử dụng dài lâu. Do vậy tính kinh tế là tiêu chuẩn chủ yếu để xác định việc chọn công nghệ sửa chữa và phục hồi.
- Sau đây là một số 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 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 cấu trúc bên trong kim loại 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.

- Tùy 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): tùy theo lực tác dụng và chiều biến dạng khác nhau mà ta có thể dùng các cách : chôn, nong, tóp, vuốt, nắn, v.v...

2. Công nghệ gia công nguội:

- Gia công nguội là công việc chính của người thợ sửa chữa, và xuyên suốt toàn bộ quá trình công tác sửa chữa. Các thao tác cơ bản của gia công nguội như: khoan, doa, giũa, cạo, chạm (đục), mài rà, mài doa (đánh bóng), ta rô ren ...

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 lại hình dáng hoặc gia công trong quá trình lắp ghép như : ta rô, cạo, mài rà, doa khoét bằng tay.....

4. Công nghệ mạ phun kim loại:

- Mạ phun kim loại bao gồm mạ phun hơi mạ phun điện. Mạ phun hơi là dùng ngọn lửa oxy-axetylen, 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 atmôphe) làm cho kim loại bị nóng chảy thành dòng hạt nhỏ li ti (đường kính hạt 0.01—0.05 mm) với tốc độ 140-300 m/s phun vào bề mặt chi tiết kim loại cần gia công sửa chữa, tạo nên một lớp mạ lên chi tiết.

5. Công nghệ gia công bằng tia lửa điện.

- Nguyên lý của gia công bằng tia lửa điện như sau: Đặt 2 đoạn dây kim loại dưới 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 2 điện cực đến hàng vạn độ làm cho bề mặt kim loại của cực dương bị hao mòn, phần hao mòn 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 bền 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 làm được (ví dụ: gia công thép tôi hoặc các vật liệu kim loại có độ cứng rất cao....)

6. Sửa chữa chi tiết bằng phương pháp hàn.

- Hàn được ứng dụng rộng rãi trong công nghệ sửa chữa. Các chi tiết ô tô bị mòn đến 60-70% 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.

- Ưu điểm của phương pháp hàn là

+ Có thể sửa chữa những thiết bị mài mòn hoặc hư hỏng một cách nhanh chóng và chi phí ít

+ Thiết bị đơn giản, quá trình công nghệ không phức tạp.

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

+ Mỗi hàn có sức bền cao.

- Tuy nhiên, do khi hàn ảnh hưởng nhiệt đối với các chi tiết cao hơn so với các loại công nghệ khác, do đó nếu không nắm vững quy phạm hàn thì rất dễ làm cho chi tiết bị biến dạng gây nên ứng suất bên trong chất lượng bề mặt sẽ giảm đi.

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

7. Sửa chữa chi tiết 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 nguồn điện, cực dương là cực mạ thường làm bằng 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,...
- Ưu điểm của công nghệ mạ:
 - + Công việc mạ thực hiện ở nhiệt độ thấp (15-150°C) không làm ảnh hưởng đến cấu trúc kim loại gốc, do đó tính chất cơ học và hình dạng không bị biến đổi.
 - + Độ cứng và khả năng chống mòn cao
- Nhược điểm của mạ điện:
 - + Khi lớp mạ dày thì thời gian mạ dài, đồng thời tính chất của nó cũng kém đi.

Chương IV : LÀM SẠCH VÀ KIỂM TRA CHI TIẾT

Mục tiêu bài học:

Sau bài học học viên có khả năng

- Phát biểu đúng khái niệm về các phương pháp làm sạch và kiểm tra chi tiết.
- Thực hiện được các phương pháp kiểm tra chi tiết.

I. KHÁI NIỆM VỀ 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 cần phải được rửa sạch, tùy theo từng loại khác nhau mà ta có phương pháp rửa như sau:

1. Phương pháp làm sạch cần nước.

- Trong hệ thống làm mát nếu thường xuyên cho nước cứng vào sẽ làm cho ngăn nước và két 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 phốt phát để rửa cần nước như sau: Đầu tiên tháo van hằng nhiệt ra rồi cho nước làm mát vào trong nước làm mát có natri phốt phát, mỗi lít nước cho 5-10ml dung dịch Natri phốt phát, cứ cách 12 giờ lại cho 1 lần, sau 1-2 lần như vậy thì phải tháo nước làm mát ra và gột sạch bằng nước lã.

2. Phương pháp làm sạch cần dầu.

- Cặn dầu chủ yếu là hỗn hợp của dầu và bụi bẩn, có thể rửa bằng xăng, dầu hỏa hoặc dầu mazut. Ưu điểm của các rửa này là công việc đơn giản, không cần phải đun nóng, không làm trầy xước bề mặt ngoài của chi tiết, nhưng nó có nhược điểm là không kinh tế, dễ gây hỏa hoạn.
- Ngoài ra để tiết kiệm xăng, và dầu diesel, ngoài các bộ phận phải rửa bằng xăng như bơm cao áp, các bộ phận của hệ thống nhiên liệu, xy lanh piston.... Tất cả các bộ phận khác có thể ngâm vào kiềm và đun nóng để rửa (thường dung dịch kiềm là xà phòng, natri silicat,...)

3. Phương pháp làm sạch muội than.

- Trong khi động cơ làm việc do dầu bôi trơn bị sục lên buồng cháy hoặc do nhiên liệu cháy không hết nên ở xu páp và đỉnh piston đều có muội than bám vào, nó ảnh hưởng đến sự tản nhiệt, và làm giảm công suất động cơ. Cho nên khi tiến hành bảo dưỡng kỹ thuật hoặc sửa chữa động cơ phải làm sạch muội than bằng các phương pháp sau:

- + Dùng nạy cạo sạch muội than, rồi rửa trong dầu hỏa và lấy bàn chải cọ sạch. Sau đó dùng khí nén lau khô hoặc dùng vải sạch lau khô.
- + Sử dụng dung dịch hóa học như: xút (NaOH), xà phòng, Na_2CO_3 ,.... Cho vào nước theo tỉ lệ nhất định rồi đun nóng 80-90°C, trong 1-2 giờ. Phần muội than bám lại rất mềm có thể lấy ra một cách dễ dàng.
- + Có thể dùng chổi kim loại để làm sạch muội than. Phương pháp này đơn giản, nhưng nhược điểm của nó là có khả năng làm trầy xước bề mặt chi tiết.
- + Ngoài ra có thể dùng phương pháp phun mặt gỗ, hay vỏ hạt cây cứng. Phương pháp này có thể làm sạch bề mặt kim loại mà không làm xây xước bề mặt chi tiết.

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

Các chi tiết sau khi rửa sạch dầu thì phải tiến hành kiểm tra, đây là công tác quan trọng trong quá trình sửa chữa, nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng và giá thành sửa chữa, qua kiểm tra ta có thể xác định được chi tiết nào dùng được, chi tiết nào cần phải sửa chữa hay thay thế.... Tùy theo các yêu cầu kỹ thuật mà ta có các phương pháp kiểm tra sau:

1. Kiểm tra bằng trực giác:

- Cách này chỉ hạn chế trong một số trường hợp nhất định, nhằm phát hiện các hư hỏng bên ngoài như chi tiết bị nứt, vỡ, biến dạng, cháy... Nếu người kiểm tra có nhiều kinh nghiệm có thể xác định một cách tương đối chính xác tình trạng kỹ thuật của chi tiết lắp ghép hay cụm máy. Ví dụ: nghe tiếng gõ, xem màu khói.... để xác định tình trạng kỹ thuật và phát hiện những hư hỏng nhất định của máy.

2. Kiểm tra bằng phương pháp đo:

- Các chi tiết bị mòn nhiều làm thay đổi hình dáng hình học, hoặc do biến dạng làm thay đổi hình dạng. Phải dùng các dụng cụ đo rồi so sánh số liệu đó với số liệu tiêu chuẩn để xem chi tiết đó có dùng được hay không, có thể sửa chữa được hay thay thế.
- Một số dụng cụ phổ biến dùng trong sửa chữa như: Thước cặp, đồng hồ so, pame, cần xiết lực, dụng cụ kiểm tra độ kín.....

3. Kiểm tra bằng phương pháp vật lý:

- Các phương pháp vật lý chủ yếu nhằm phát hiện vết rỗ khí hay vết nứt bên trong chi tiết mà mắt thường không thể phát hiện được. Có nhiều cách: như phát hiện vết nứt bằng từ trường, bằng tia X, sóng siêu âm

4. Kiểm tra bằng phương pháp hóa học:

- Phương pháp hóa học chủ yếu dùng vào việc phát hiện vết nứt, ngoài ra có thể xác định bề dày lớp kim loại được phục hồi.
- Ví dụ: dùng một dung dịch hóa học (như dung dịch hóa học axit nitric pha loãng 10%) cho ăn mòn nhẹ bề mặt chi tiết, do sự khác nhau về tính chất ăn mòn, chỗ vết nứt trên chi tiết sẽ hiện lên.

5. Kiểm tra bằng phương pháp khác:

- Gõ nghe tiếng kêu: đây là phương pháp đơn giản để phát hiện khuyết tật ẩn dấu, nhưng chỉ có thể phát hiện những khuyết tật tương đối lớn.
- Thấm dầu và gõ bằng búa: Trước tiên cho ngâm nhanh chi tiết vào dầu hỏa, hoặc dầu madut, lấy ra lau khô, và cho thấm lên bề mặt một lớp bột trắng, sau đó dùng búa con để 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 những vết nứt tương đối lớn.

Chương V: NHẬN DẠNG CHŨNG LOẠI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

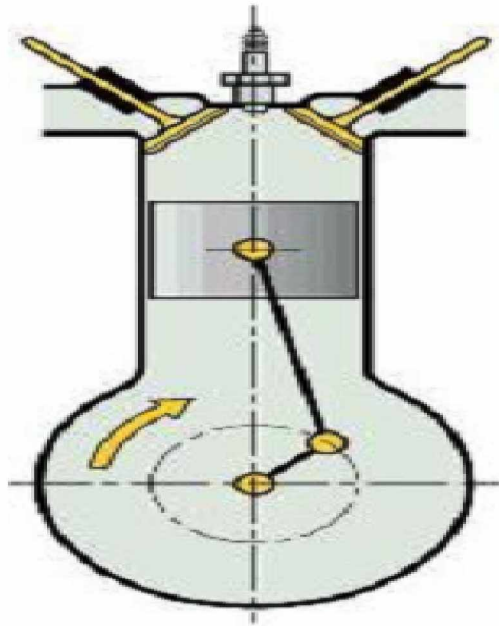
Mục tiêu của bài:

Học xong bài này học viên có khả năng:

- Phát biểu đúng khái niệm, phân loại và cấu tạo chung của động cơ đốt trong.
- Giải thích được các thuật ngữ và thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ.
- Nhận dạng được chủng loại, các cơ cấu và hệ thống của động cơ và xác định được điểm chết trên của piston.

1. Khái niệm về động cơ đốt trong:

- Động cơ là một loại máy có chức năng biến đổi một dạng năng lượng nào đó thành cơ năng. Tùy thuộc vào dạng năng lượng ở đầu vào là điện năng, nhiệt năng, thủy năng, v.v. người ta phân loại động cơ thành động cơ điện, động cơ nhiệt, động cơ thủy lực, v.v.
- Động cơ đốt trong là một loại động cơ nhiệt, tức là loại máy có chức năng biến đổi hoá năng → nhiệt năng → cơ năng. Các loại động cơ nhiệt phổ biến hiện nay không được cung cấp nhiệt năng từ bên ngoài một cách trực tiếp mà được cung cấp nhiên liệu được đốt cháy để tạo ra nhiệt năng. Căn cứ vào vị trí đốt nhiên liệu, người ta chia các loại động cơ nhiệt thành hai nhóm: động cơ đốt trong và động cơ đốt ngoài.
- Ở động cơ đốt trong, nhiên liệu được đốt cháy trực tiếp trong không gian công tác của động cơ và cũng tại đó diễn ra quá trình chuyển hoá nhiệt năng thành cơ năng. Loại nhiên liệu dùng trên động cơ đốt trong phải là loại nhiên liệu cao cấp, sản phẩm cháy của nó không có tro, bụi hoặc chất ăn mòn kim loại, thường dùng nhất là xăng, dầu diesel và nhiên liệu khí hoá lỏng (LPG).
- Hầu hết động cơ đốt trong dùng trên ô tô, máy kéo, tàu hỏa, tàu thủy hiện nay là động cơ đốt trong kiểu piston. Ngày nay động cơ đốt trong kiểu piston là loại động cơ nhiệt có hiệu suất cao nhất, được dùng rộng rãi với số lượng lớn nhất. Vì vậy, thuật ngữ “Động cơ đốt trong” được dùng với ý nghĩa khái quát chung cho các loại động cơ đốt trong đồng thời cũng có ý dùng ngắn gọn để chỉ động cơ đốt trong kiểu piston.



Hình : Động cơ đốt trong 4 kỳ một xi lanh

2. Phân loại động cơ đốt trong:

❖ Phân loại theo chu kỳ làm việc:

- Động cơ 2 kỳ.
- Động cơ 4 kỳ.

❖ Phân loại theo số lượng xy lanh:

- Động cơ một xy lanh.
- Động cơ nhiều xy lanh (Ví dụ: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, ... xi lanh).

❖ Phân loại theo cách bố trí xy lanh:

- Động cơ có các xy lanh bố trí thẳng hàng
- Động cơ bố trí xy lanh theo kiểu chữ (V)
- Động cơ hình sao.

❖ Phân loại theo cách nạp khí mới vào xy lanh:

- Động cơ không tăng áp: hoà khí hay không khí được nạp vào xy lanh do chính piston động cơ hút vào.
- Động cơ tăng áp: khí nạp được một bơm nén tới áp suất khoảng 0,5 kG/cm² và đẩy vào xy lanh khi xu páp mở.

❖ Phân loại theo cách hình thành khí hỗn hợp:

- Khí hỗn hợp được hình thành bên ngoài xi lanh nhờ bộ chế hoà khí như động cơ xăng, động cơ ga.
- Khí hỗn hợp hình thành bên trong xi lanh như động cơ diesel.

❖ Phân loại theo nhiên liệu sử dụng:

- Động cơ xăng.
- Động cơ diesel.
- Động cơ khí ga.
- Động cơ dùng nhiên liệu hỗn hợp.

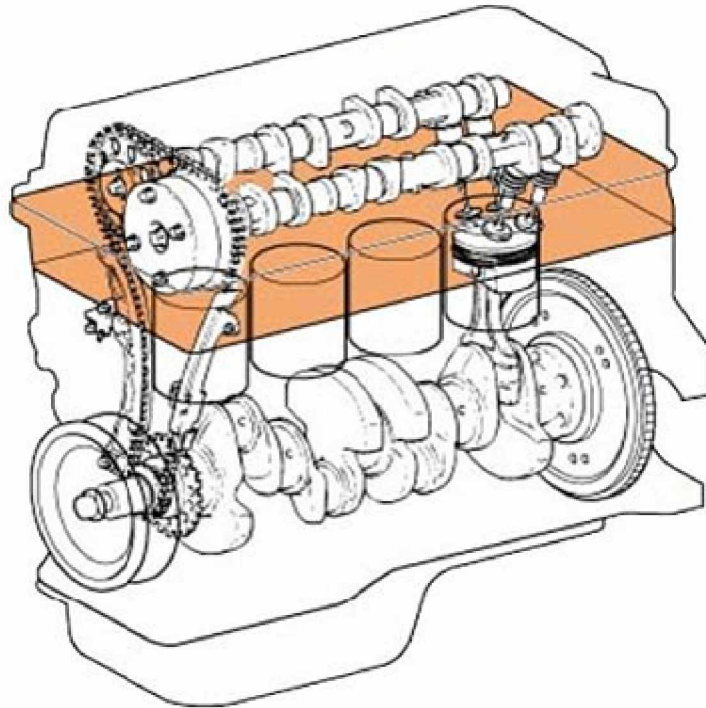
❖ Phân loại theo cách đốt cháy hỗn hợp:

- Khí hỗn hợp được đốt cháy bằng tia lửa điện của bugi như động cơ xăng và động cơ ga.
- Khí hỗn hợp tự bốc cháy bằng áp suất và nhiệt độ cao như động cơ diesel.

❖ Phân loại theo cách làm mát động cơ:

- Động cơ làm mát bằng nước.
- Động cơ làm mát bằng không khí.

3. Cấu tạo chung của động cơ đốt trong:



Hình : Sơ đồ cấu tạo chung của động cơ đốt trong.

- Các cơ cấu gồm:

+ Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền gồm: piston, xy lanh, và thanh truyền, trục khuỷu, bánh đà, nắp xy lanh. Có nhiệm vụ biến chuyển động thẳng của piston thành chuyển động quay tròn của trục khuỷu.

+ Cơ cấu phân phối khí gồm: xu páp hút, xupap thải, trục cam, con đội, đũa đẩy, bánh răng trung gian Nhiệm vụ của cơ cấu này là đóng mở xu páp nạp và thải đúng thời gian qui định để thực hiện việc thay đổi môi chất công tác trong xy lanh, để động cơ làm việc được liên tục.

- Các hệ thống và cơ cấu phụ gồm có:

+ Hệ thống nhiên liệu: Hệ thống này có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu và tạo thành khí hỗn hợp (nhiên liệu với không khí) đảm bảo nhiên liệu cháy tốt cho động cơ hoạt động bình thường.

+ HTNLĐC diesel gồm có: Thùng chứa nhiên liệu, bình lọc thô, bơm chuyển, bình lọc tinh, bơm cao áp, vòi phun.

+ HTNLĐC xăng gồm có: Thùng chứa nhiên liệu, bơm xăng, bầu lọc, bộ chế hòa khí (hay ống phân phối và kim phun ở động cơ EFI)

+ Hệ thống làm mát: Nhiệm vụ của hệ thống này đảm bảo tản nhiệt từ động cơ ra ngoài, để động cơ làm việc bình thường. Có 2 cách làm mát: làm mát bằng nước, làm mát bằng không khí.

+ Hệ thống bôi trơn: Nhiệm vụ của hệ thống này là đưa dầu nhờn đến các bề mặt ma sát. Trong động cơ để làm giảm ma sát, tẩy sạch các mặt ma sát, làm mát ổ trục

+ Hệ thống đánh lửa: Hệ thống này bao gồm bộ phận tạo ra dòng điện cao thế (hàng

ngàn von) phát ra tia lửa mạnh làm cháy hỗn hợp khí, hệ thống này chỉ có trên động cơ xăng và động cơ ga

+ Hệ thống khởi động: nhiệm vụ của hệ thống này là đảm bảo cho động cơ khởi hành được nhanh chóng.

4. Các thuật ngữ cơ bản của động cơ:

- Điểm chết trên (ĐCT): Là điểm ứng với vị trí đỉnh của piston trong xy lanh khi piston xa tâm trục khuỷu nhất.

- Điểm chết dưới (ĐCD): Là điểm ứng với vị trí đỉnh của piston trong xy lanh khi piston gần tâm trục khuỷu nhất.

- Hành trình của piston (S): Là khoảng cách giữa ĐCT và ĐCD.

$S = 2 R$ (trong đó: R- Bán kính tay quay của trục khuỷu)

- Thể tích buồng cháy (V_c): Là phần thể tích trong xy lanh tạo thành giữa đỉnh piston và nắp máy khi piston ở ĐCT.

- Thể tích làm việc (V_s): Là phần thể tích trong xy lanh giới hạn bởi ĐCT và ĐCD.

$$V_s = \frac{S \cdot \Pi \cdot D^2}{4}$$

Trong đó: $V_h = V_c + V_s$

+ S: Hành trình piston

+ D: Đường kính piston

- Thể tích buồng công tác (V_h): Là phần thể tích trong xilanh tạo thành giữa đỉnh piston và nắp máy khi piston ở ĐCD:

$$V_h = V_c + V_s$$

- Chu trình công tác: Một tập hợp các quá trình kế tiếp nhau (hút, nén, cháy, giãn nở và thải) lặp lại theo chu kỳ trong xi lanh động cơ, nhờ đó nhiệt tỏa ra do đốt cháy nhiên liệu được biến đổi thành cơ năng gọi là chu trình công tác.

- Kỳ: là một phần của chu trình công tác xảy ra khi piston chuyển động từ điểm chết này đến điểm chết kia trong xy lanh của động cơ.

- Động cơ 4 kỳ: là động cơ có chu trình công tác được hoàn thành trong 4 hành trình của piston tương ứng với 2 vòng quay của trục khuỷu.

- Động cơ 2 kỳ: là động cơ có chu trình công tác được hoàn thành trong 2 hành trình của piston tương ứng với 1 vòng quay của trục khuỷu.

- Hỗn hợp cháy và khí nạp: Hỗn hợp không khí với nhiên liệu gọi là hỗn hợp khí cháy, không khí hoặc hỗn hợp khí cháy đi vào xi lanh của động cơ trong một chu trình công tác gọi là khí nạp.

- Sản phẩm cháy được thải ra khỏi xilanh trong một chu trình công tác của động cơ gọi là khí thải.

- Lượng sản phẩm cháy không bị đẩy ra khỏi xilanh động cơ sau quá trình thải kết thúc gọi là khí sót

- Hỗn hợp công tác: Hỗn hợp giữa khí nạp và khí sót gọi là hỗn hợp công tác của động cơ.

5. Các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ:

a) **Tỷ số nén:** Là tỷ số giữa thể tích buồng công tác và thể tích buồng cháy của động cơ.

$$\varepsilon = \frac{V_h}{V_c} = \frac{V_c + V_s}{V_c}$$

+ Động cơ xăng thường : $\varepsilon = 6 - 10$

+ Động cơ diesel: $\varepsilon = 16 - 23$

b) Công:

- Công chỉ thị (L_i): là công do hỗn hợp khí cháy giãn nở đẩy piston xuống điểm chết dưới.

- Công tổn hao cơ khí (L_m): là công mất mát do tổn hao cơ khí như: ma sát, dẫn động cơ cấu phụ, quá trình nạp thải.

- Công có ích (L_e): là công của trục khuỷu truyền ra bên ngoài dẫn động chi tiết khác.

$$L_e = L_i - L_m$$

c) Áp suất trung bình:

- Áp suất chỉ thị trung bình (P_i): là công chỉ thị tính cho một đơn vị thể tích xy lanh.

$$P_i = \frac{L_i}{V_h}$$

- Áp suất tổn thất cơ giới trung bình (P_m): là tổn thất cơ khí tính cho một đơn vị thể tích công tác xy lanh.

$$P_m = \frac{L_m}{V_h}$$

- Áp suất có ích trung bình (P_e): là công có ích tính cho một đơn vị tổn thất xy lanh.

$$P_e = \frac{L_e}{V_h}$$

d) Công suất.

- Công suất chỉ thị (N_i): là công suất ứng với công chỉ thị L_i .

$$N_i = z \cdot f \cdot L_i \quad \text{với } f = \frac{n}{60 \cdot t}$$

Trong đó:

+ Z : là số xy lanh;

+ n : là số vòng quay động cơ trong 1 phút;

+ t : là thời gian giữa 2 lần sinh công của động cơ.

+ f : là số chu trình của 1 xy lanh trong 1 giây.

- Công có ích (N_e): là công suất ứng với công có ích (L_e)

$$N_e = z \cdot f \cdot L_e = M_e \cdot W$$

(Trong kỹ thuật người ta thường xác định (N_e) bằng thử công suất trên cơ sở đo mô men (M_e) và tốc độ quay).

e) Hiệu suất tiêu thụ nhiên liệu.

- Gọi G_{nl} là lượng tiêu thụ nhiên liệu đo được trong 1 đơn vị thời gian.
- Suất tiêu thụ nhiên liệu là lượng nhiên liệu tiêu thụ cho 1 đơn vị công suất động cơ trong 1 đơn vị thời gian.
- + Suất tiêu thụ nhiên liệu chỉ thị (g_i):

$$g_i = \frac{G_{nl}}{N_i}$$

- + Suất tiêu thụ nhiên liệu có ích (g_e):

$$g_e = \frac{G_{nl}}{N_e}$$

Kết luận: Như vậy có 2 thông số là: hiệu suất có ích và suất tiêu thụ nhiên liệu có ích (g_e) và các đặc trưng cho tính kinh tế của động cơ. Động cơ có tính kinh tế càng cao thì (g_e) càng giảm và hiệu suất có ích càng lớn.

Chương VI: NHẬN DẠNG ĐỘNG CƠ 4 KỲ

Mục tiêu của bài:

Học xong bài này học viên có khả năng:

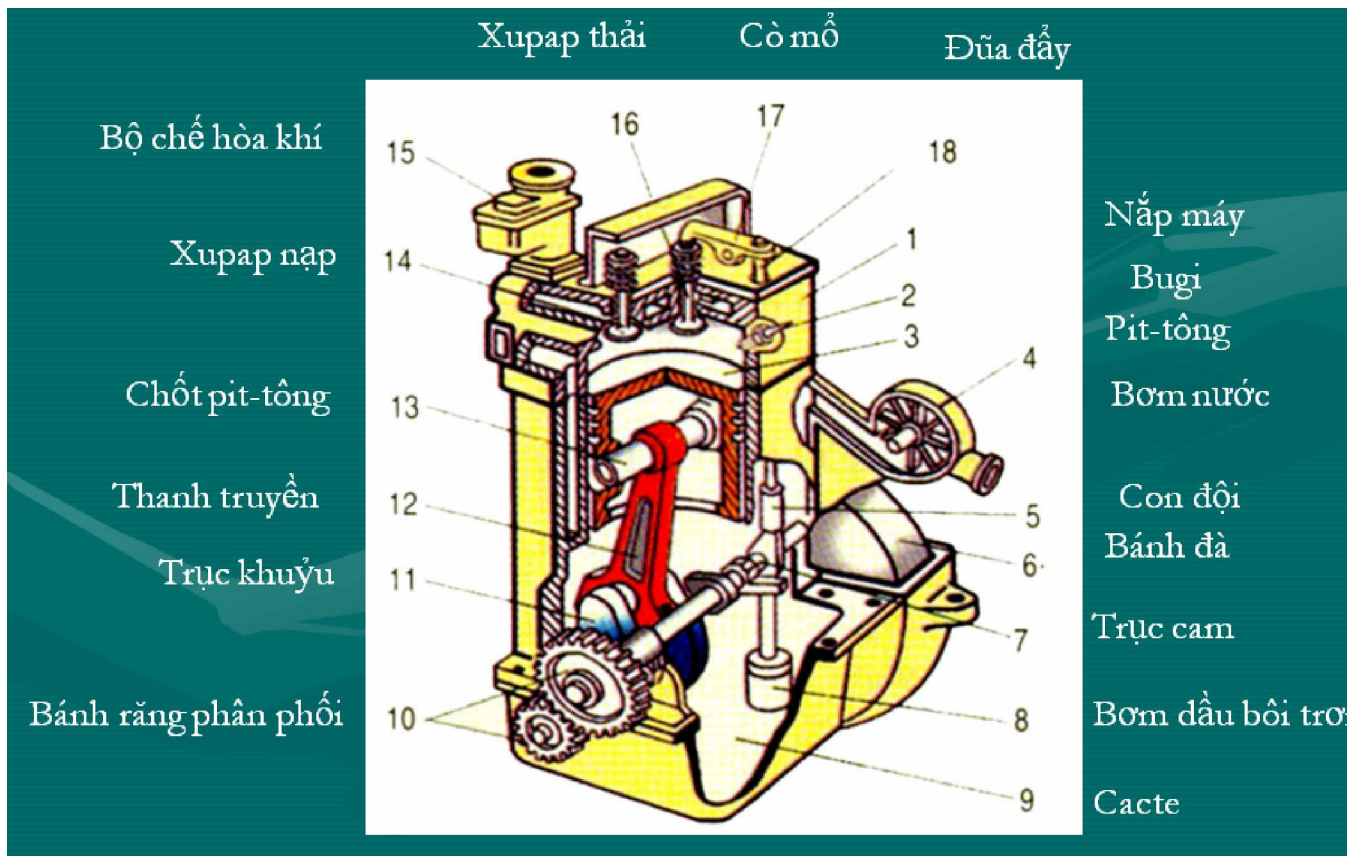
- Phát biểu đúng khái niệm về động cơ bốn kỳ, mô tả được các chi tiết trên sơ đồ cấu tạo của động cơ, trình bày đúng nguyên lý hoạt động của động cơ bốn kỳ qua đồ thị phân phối khí
- So sánh được ưu nhược điểm giữa động cơ diesel và động cơ xăng
- Xác định đúng hành trình hoạt động thực tế trên động cơ.

1. Khái niệm về động cơ xăng bốn kỳ.

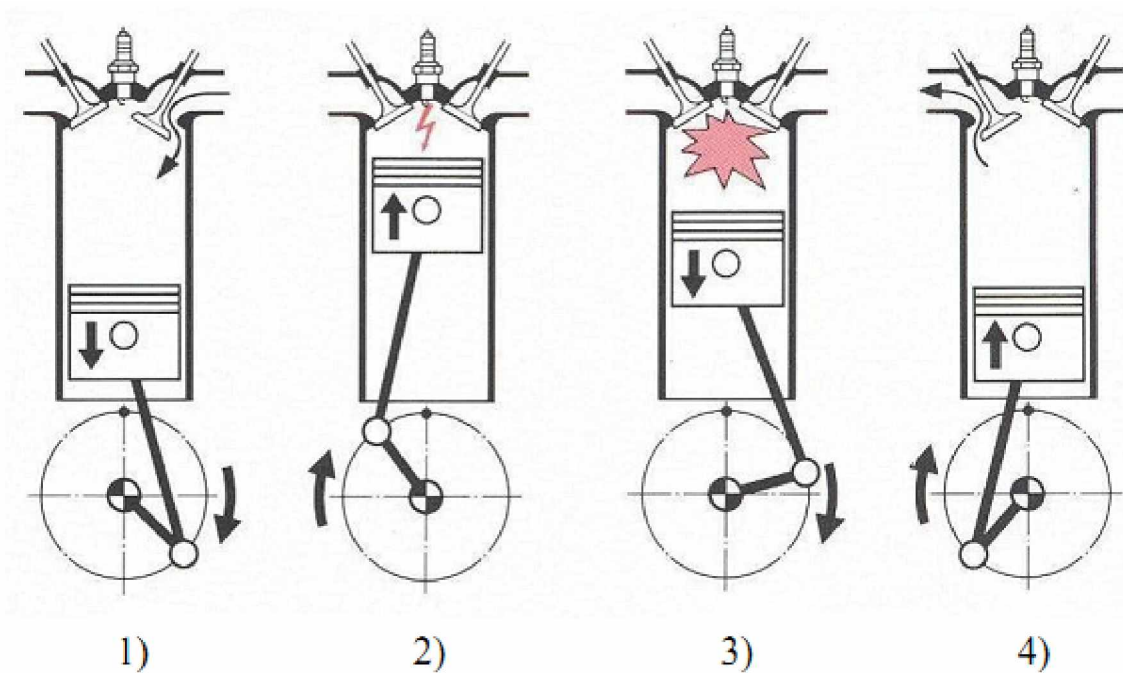
- Động cơ 4 kỳ là động cơ có chu trình công tác được hoàn thành trong 4 hành trình của piston tương ứng với 2 vòng quay của trục khuỷu.

2. Động cơ xăng bốn kỳ:

a) **Sơ đồ cấu tạo:**



b) Nguyên lý làm việc:



Hình 1.2: Nguyên lý làm việc của động cơ xăng 4 kỳ
 1. Kỳ nạp 2. Kỳ nén 3. Kỳ nổ 4. Kỳ xả

❖ Kỳ hút (kỳ nạp):

Piston chuyển động từ điểm chết trên xuống điểm chết dưới. Xu páp hút mở, xu páp xả đóng. Do piston chuyển động xuống dưới, thể tích trong xy lanh tăng, áp suất trong xy lanh giảm, khí hỗn hợp cháy từ bộ chế hoà khí theo đường ống hút qua xu páp hút điền đầy vào xy lanh của động cơ. Khi piston đến điểm chết dưới, xu páp hút đóng lại, kết thúc quá trình hút. Trục khuỷu quay được nửa vòng quay thứ nhất (từ 0 – 180⁰). Cuối kỳ hút, áp suất và nhiệt độ trong xy lanh vào khoảng:

$$P = (0,7 - 0,95) \text{ kG/cm}^2$$
$$t^0 = (70 - 100)^0\text{C}$$

❖ Kỳ nén:

Piston chuyển động từ điểm chết dưới đến điểm chết trên, cả hai xu páp hút và xu páp xả đều đóng kín. Thể tích trong xi lanh giảm, áp suất tăng, hỗn hợp nhiên liệu bị nén lại tạo ra áp suất và nhiệt độ khí hỗn hợp vào khoảng:

$$P = (10 - 15) \text{ kG/cm}^2$$
$$t = (300 - 400)^0\text{C}$$

Kỳ này ứng với trục khuỷu quay được nửa vòng quay thứ hai (1800 – 3600).

❖ Kỳ nổ (cháy – giãn nở - sinh công):

Cuối kỳ nén, lúc này cả hai xu páp hút và xả vẫn đóng kín. piston nén khí hỗn hợp gần đến điểm chết trên, bugi bật tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp làm cho áp suất và nhiệt độ trong buồng cháy tăng lên đột ngột vào khoảng:

$$P = (35 - 50) \text{ kG/cm}^2$$
$$t = (2000 - 2500)^0\text{C}$$

Hỗn hợp khí cháy giãn nở sinh ra áp lực đẩy piston chuyển động từ điểm chết trên xuống điểm chết dưới qua thanh truyền làm quay trục khuỷu. Piston chuyển động đến điểm chết dưới kết thúc kỳ nổ, áp suất và nhiệt độ giảm xuống vào khoảng:

$$P = (3 - 5) \text{ kG/cm}^2$$

$$t = (1000 - 1200)^0\text{C}$$

Trục khuỷu quay được nửa vòng quay thứ ba (360⁰ -540⁰).

Kỳ xả:

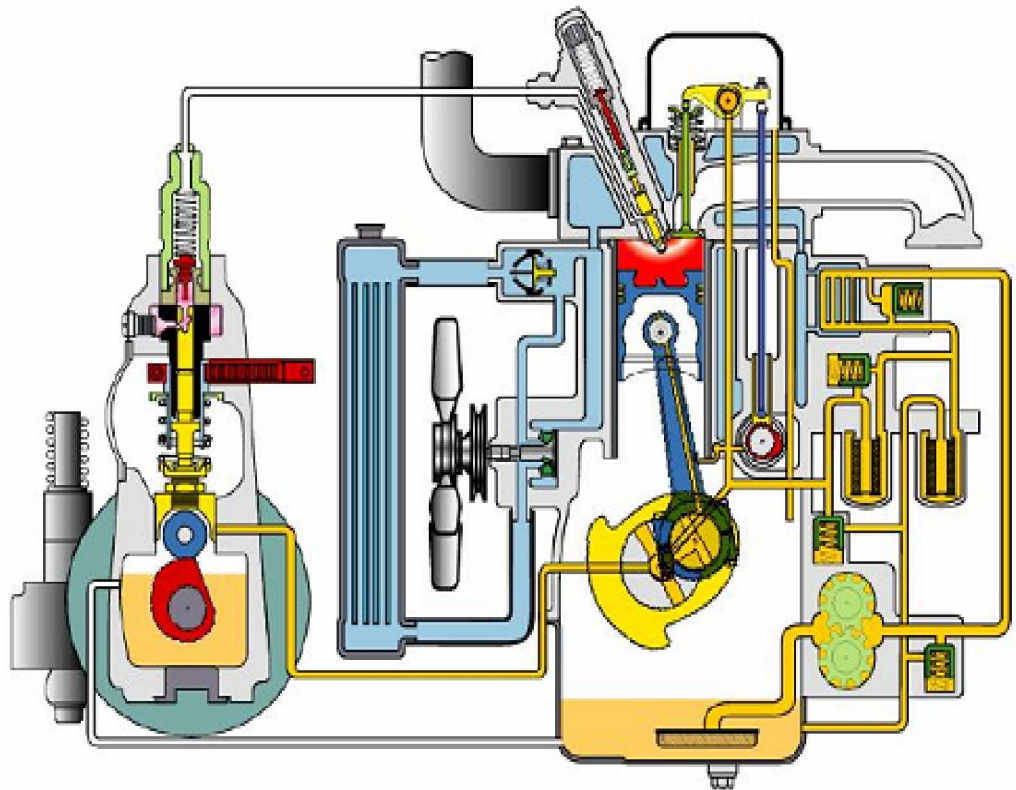
Xu páp xả mở, xu páp hút đóng. Piston đi từ điểm chết dưới lên điểm chết trên đẩy ượng khí cháy ra ngoài qua xu páp xả, qua đường ống xả ra khỏi động cơ. Cuối kỳ xả, áp suất và nhiệt độ vào khoảng:

$$P = (1,1 - 1,2) \text{ kG/cm}^2$$
$$t = (700 - 800)^0\text{C}$$

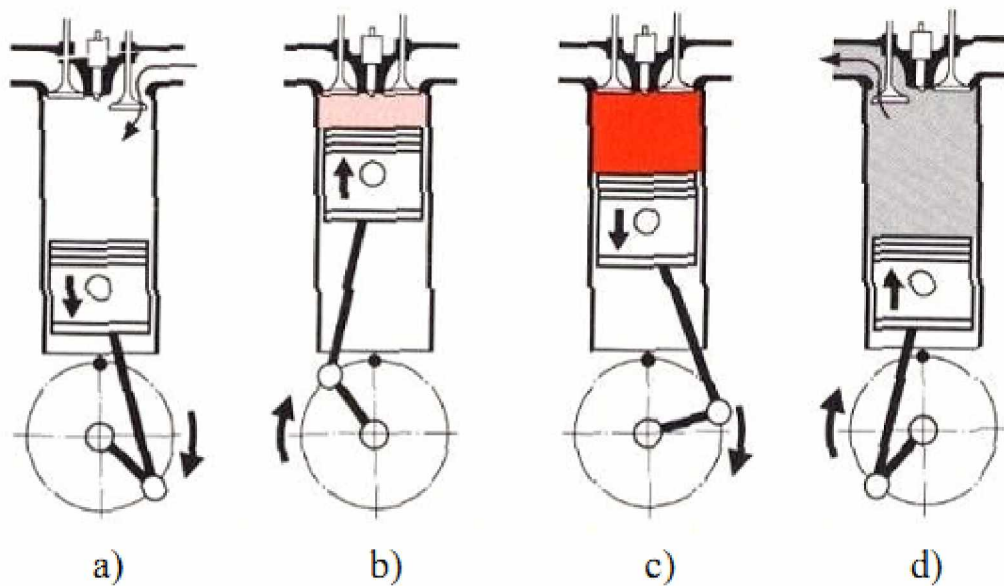
Đến điểm chết trên, xu páp xả đóng lại. Trục khuỷu quay được nửa vòng quay thứ tư (540⁰ – 720⁰). Chu trình làm việc của động cơ được lặp lại từ đầu.

4. Động cơ diesel:

a) Sơ đồ cấu tạo:



b) Nguyên lý làm việc:



Hình : Nguyên lý làm việc của động cơ diesel 4 kỳ một xi lanh.
a) Kỳ hút(kỳ nạp) b) Kỳ nén c) Kỳ nổ - giãn nở - sinh công d) Kỳ xả

❖ Kỳ nạp (kỳ hút):

Piston chuyển động từ điểm chết trên xuống điểm chết dưới. Xu páp hút mở, xu páp xả đóng. Do piston chuyển động xuống dưới, thể tích trong xy lanh tăng, áp suất trong xy lanh giảm. Không khí qua bầu lọc theo đường ống hút qua xu páp hút điền đầy vào xy lanh của động cơ. Khi piston đến điểm chết dưới, xu páp hút đóng lại kết thúc quá trình hút. Trục khuỷu quay được nửa vòng quay thứ nhất (từ $0^0 - 180^0$). Cuối kỳ hút áp suất và nhiệt độ trong xi lanh vào khoảng:

$$P = (0,8 - 0,95) \text{ kG/cm}^2$$
$$t^0 = (40 - 80)^0\text{C}$$

❖ Kỳ nén:

Piston đi từ điểm chết dưới lên điểm chết trên, lúc này cả hai xu páp hút và xu páp xả đều đóng kín. Thể tích trong xi lanh giảm, áp suất tăng làm cho không khí ở phía trên piston bị nén. Cuối kỳ nén, áp suất và nhiệt độ trong buồng cháy tăng lên rất cao vào khoảng:

$$P = (35 - 55) \text{ kG/cm}^2$$
$$t^0 = (450 - 650)^0\text{C}$$

Kỳ này ứng với góc quay của trục khuỷu ở nửa vòng quay thứ hai ($180^0 - 360^0$).

❖ Kỳ nổ (cháy – giãn nở - sinh công):

Trong hành trình này của piston, cả hai xu páp hút và xu páp xả đều đóng kín. Cuối kỳ nén, khi piston tới gần điểm chết trên, dầu diesel từ vòi phun được phun vào buồng cháy với áp suất cao vào khoảng $(160 - 210) \text{ kG/cm}^2$ dưới dạng sương mù và hoà trộn với không khí nén tạo thành hỗn hợp cháy. Khi gặp nhiệt độ và áp suất cao, hỗn hợp nhiên liệu tự bốc cháy sinh ra lực đẩy piston đi xuống điểm chết dưới. Áp suất và nhiệt độ trong buồng đốt vào khoảng:

$$P = (70 - 100) \text{ kG/cm}^2$$
$$t^0 = (1600 - 2000)^0\text{C}$$

Hỗn hợp khí cháy sinh ra áp lực đẩy piston chuyển động từ điểm chết trên xuống điểm chết dưới qua thanh truyền làm quay trục khuỷu. Piston chuyển động xuống điểm chết dưới kết thúc kỳ nổ, áp suất và nhiệt độ giảm xuống vào khoảng:

$$P = (2 - 4) \text{ kG/cm}^2$$
$$t^0 = (800 - 1000)^0\text{C}$$

Trục khuỷu quay được nửa vòng quay thứ ba ($360^0 - 540^0$).

❖ Kỳ xả:

Ở cuối kỳ nổ, tại điểm chết dưới, xu páp xả mở và xu páp hút đóng. Piston đi từ điểm

chết dưới lên điểm chết trên, khí cháy cháy được đẩy ra ngoài qua xu páp xả và đường ống xả ra khí trời. Khi piston tới điểm chết trên kết thúc kỳ xả, xu páp xả đóng lại. Cuối kỳ xả, áp suất và nhiệt độ vào khoảng:

$$P = (1,1 - 1,2) \text{ kG/cm}^2$$

$$t = (600 - 700)^\circ\text{C}$$

Trục khuỷu quay được nửa vòng quay thứ tư (540 – 720)⁰. Chu trình làm việc của động cơ được lặp lại từ đầu.

Kết luận:

- Một chu trình công tác của động cơ 4 kỳ được hoàn thành sau hai vòng quay của trục khuỷu động cơ.
- Trong 4 kỳ hoạt động, chỉ có 1 kỳ sinh công (kỳ nổ) còn 3 kỳ tiêu thụ công.
- Thời điểm đánh lửa của bugi và thời điểm phun dầu diesel của vòi phun đều trùng trước điểm chết trên.
- Xu páp hút và xu páp xả đều phải mở sớm đóng muộn để nạp đầy hỗn hợp cháy và xả sạch khí cháy ra khỏi buồng đốt.

5. So sánh ưu nhược điểm giữa động cơ diesel và động cơ xăng:

Bảng các thông số đặc trưng của chu trình công tác :

TT	Các thông số	Động cơ diesel	Động cơ xăng
1	Tỷ số nén (ϵ)	12 – 20	6 – 12
2	Áp suất cuối hành trình nén (P_c), (bar)	30 - 50	7 – 20
3	Nhiệt độ cuối hành trình nén (T), ($^\circ\text{C}$)	700 - 900	400 – 600
4	Nhiệt độ cháy cực đại (T_{\max}), ($^\circ\text{C}$)	1600 - 2000	2100 – 2600
5	Áp suất cháy cực đại (P_z), bar	50 – 100	40 – 60
6	Áp suất cuối quá trình dẫn nở (P), bar	2 - 4	3,5 – 5,5

7	Nhiệt độ cuối quá trình dẫn nở (T_b), ($^{\circ}\text{C}$)	800 - 1200	1300 – 1500
8	Suất tiêu hao nhiên liệu (g_e), g/kW.h	220 - 245	300 – 380

a) Ưu điểm:

- Hiệu suất động cơ diesel lớn hơn 1.5 lần so với động cơ xăng.
- Nhiên liệu DO rẻ tiền hơn so với xăng
- Suất tiêu hao nhiên liệu riêng (g_e): $g_e(\text{diesel})=180\text{g/m.l.h}$, $g_e(\text{xăng}) =250\text{g/m.l.h}$
- Nhiên liệu DO không bốc cháy ở nhiệt độ bình thường nên ít nguy hiểm.
- Động cơ diesel ít hư hỏng lật vật vì không có hệ thống đánh và hệ thống chế hòa khí.

b) Nhược điểm:

- Trọng lượng động cơ đối với công suất lớn hơn trọng lượng động cơ xăng.
- Những chi tiết của hệ thống nhiên liệu như bơm cao áp, kim phun.... đòi hỏi phải chế tạo thật chính xác với dung sai 1/100mm.
- Tỷ số nén lớn đòi hỏi vật liệu chế tạo nắp máy phải là vật liệu tốt. Và các yếu tố trên động cơ diesel đắt tiền hơn so với động cơ xăng
- Sửa chữa hệ thống nhiên liệu phải có máy chuyên dùng, dụng cụ đắt tiền và thợ chuyên môn cao.
- Tốc độ động cơ Diesel nhỏ hơn động cơ xăng (vì công suất lớn, chi tiết nặng)
- Do có tỷ số nén cao nên khó khởi động, đặc biệt khi nhiệt độ thấp.

Chương VII :

NHẬN DẠNG ĐỘNG CƠ 2 KỲ

Mục tiêu của bài:

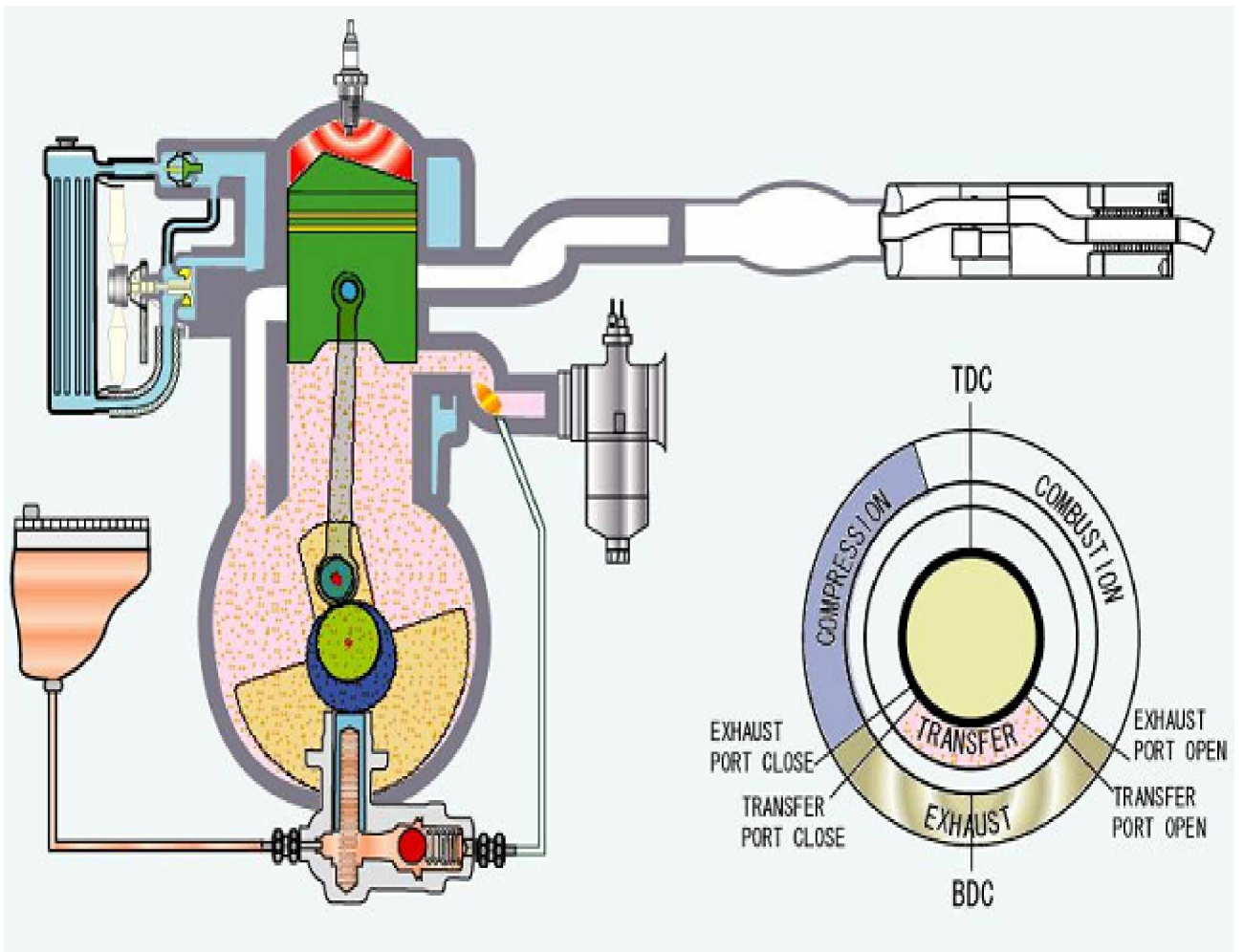
Học xong bài này, học viên có khả năng:

- Phát biểu đúng khái niệm về động cơ hai kỳ, mô tả được các chi tiết trên sơ đồ cấu tạo của động cơ, trình bày đúng nguyên lý hoạt động của động cơ hai kỳ qua đồ thị phân phối khí.
- So sánh được ưu nhược điểm giữa động cơ bốn kỳ và hai kỳ.
- Xác định đúng hành trình hoạt động thực tế trên động cơ.

1. Khái niệm về động cơ hai kỳ:

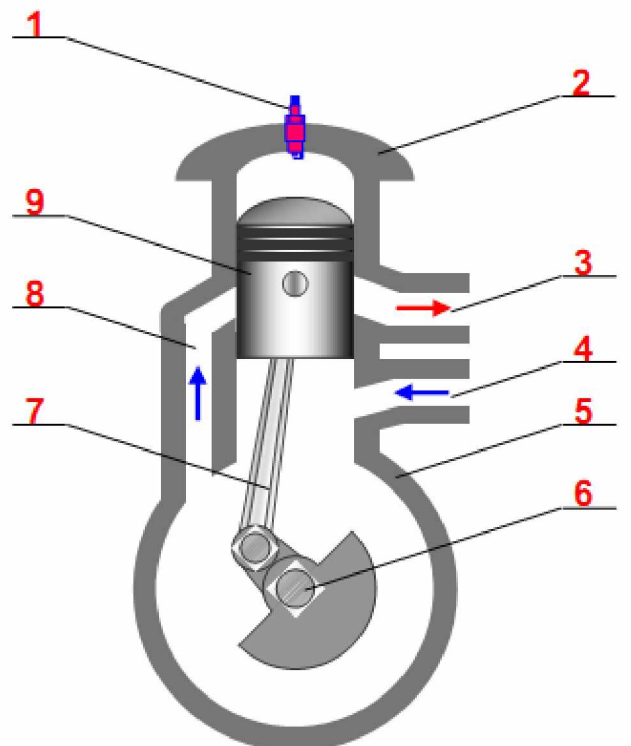
- Động cơ 2 kỳ là động cơ có chu trình công tác được hoàn thành trong 2 hành trình của piston tương ứng với 1 vòng quay của trục khuỷu.

2. Động cơ xăng hai kỳ:



a) Sơ đồ cấu tạo:

- 1- Buggy
 - 2- Nắp máy
 - 3- Cửa thải
 - 4- Cửa hút
 - 5- Cacte
 - 6- Trục khuỷu
 - 7- Thanh truyền
 - 8- Cửa nạp
 - 9- Piston
- Trên xy lanh có các cửa hút, thải và nạp:
 + Cửa thải (3): dùng để dẫn khí thải ra ngoài.
 + Cửa hút (4): thấp hơn cửa thải và được nối với bộ chế hòa khí.
 + Cửa nạp (8): được bố trí thấp hơn cửa thải và nối thông với đáy cacte.

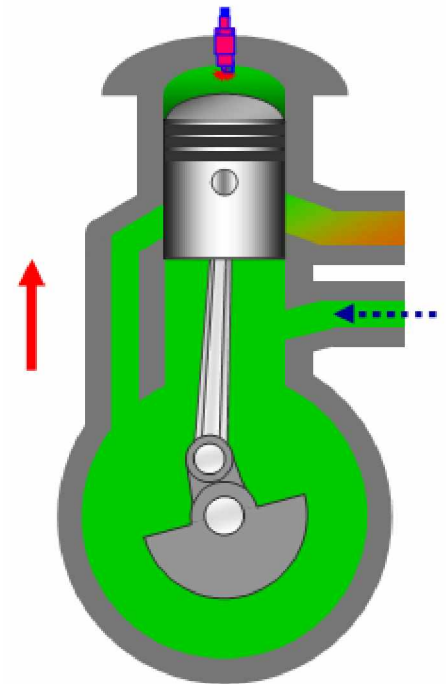


- Đáy catte (5): hoàn toàn kín và đóng vai trò như một buồng ép phụ.

b) Nguyên lý làm việc:

+ Hành trình thứ nhất:

- Trục khuỷu quay nửa vòng quay.
- Piston chuyển động từ ĐCD -> ĐCT.
- Cửa nạp (8): đóng.
- Cửa thải (3): đóng
- + Trên xy lanh: thể tích giảm, áp suất tăng -> nhiệt độ tăng quá trình nén bắt đầu xảy ra.
- + Dưới catte: thể tích tăng, áp suất giảm tạo ra độ chênh lệch với áp suất khí trời. Khi cửa hút (4) mở -> hỗn hợp khí (xăng + không khí + dầu bôi trơn) được đưa vào từ BCHP điền đầy catte.
- Khi piston chuyển động gần ĐCT -> bugi (1) bật tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp khí, sinh ra áp lực, đẩy piston xuống ĐCD.
- * Như vậy ở hành trình này xảy ra các quá trình:
- * Nạp hỗn hợp khí vào xy lanh và catte.
- * Thải khí.
- * Nén hỗn hợp.
- * Bắt đầu quá trình cháy.



Hành trình thứ hai:

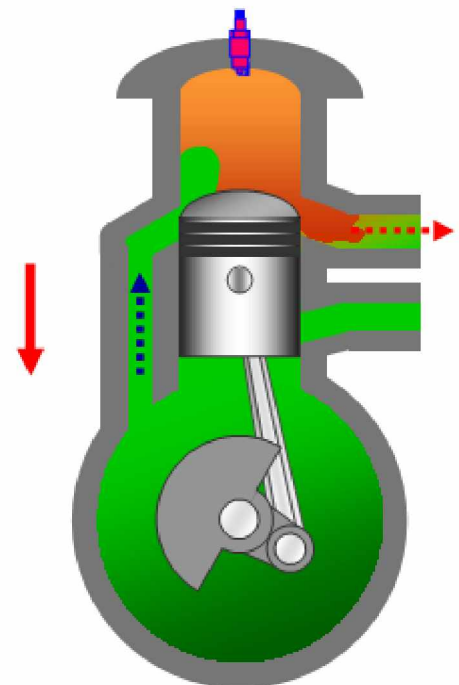
- Trục khuỷu quay nửa vòng quay.
- Do quá trình cháy nên trong xy lanh: nhiệt độ tăng,

áp suất tăng sinh ra áp lực đẩy piston đi từ ĐCT -> ĐCD, làm cho:

- + Cửa hút (4): đóng kết thúc quá trình hút khí vào đáy catte.
- + Cửa thải (3): mở, khí cháy được đẩy ra ngoài.
- + Cửa nạp (8): mở (sau cửa thải). Do piston chuyển động xuống ĐCD -> dưới catte: thể tích giảm dần -> áp suất tăng.

Khi piston mở cửa nạp, hỗn hợp khí từ catte được đẩy vào nạp đầy cho xy lanh, đồng thời đẩy khí cháy ra ngoài (một phần hỗn hợp khí nạp bị thất thoát ra ngoài).

- * Như vậy ở hành trình này xảy ra các quá trình:
- * Vẫn có quá trình nạp hỗn hợp khí vào catte.
- * Nạp hỗn hợp khí vào xy lanh.
- * Cháy, giãn nở, sinh công.
- * Thải khí.



Lưu ý: ở động cơ xăng hai kỳ quá trình bôi trơn được thực hiện theo phương thức sau:
+ Dầu bôi trơn đưa vào động cơ bôi trơn cho các chi tiết, được hoà trộn dưới hai hình thức:

- * Pha trực tiếp vào xăng.
- * Tự động pha tại bộ chế hoà khí.
- + Tỷ lệ dầu bôi trơn trong xăng khoảng 5%
- + Dầu bôi trơn cùng cháy chung với khí hỗn hợp trong xy lanh.

c) Ưu nhược điểm của động cơ xăng hai kỳ so với động cơ xăng bốn kỳ:

❖ Ưu điểm:

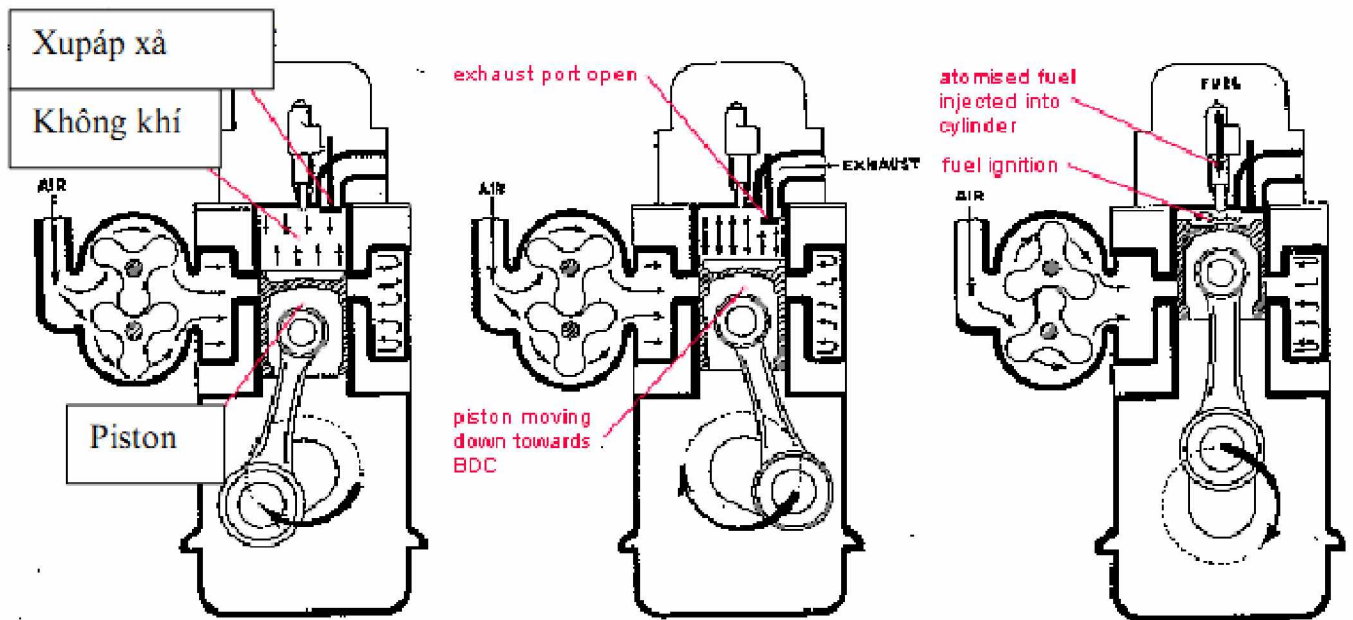
- Kết cấu đơn giản, ít chi tiết.
- Bảo dưỡng, sửa chữa đơn giản.
- Động cơ vận hành cân bằng và liên tục vì cứ một vòng quay trục khuỷu có một kỳ nổ sinh công.
- Khi cùng đường kính xy lanh (D), cùng hành trình piston (S) và cùng tốc độ quay trục khuỷu (n), về lý thuyết, công suất động cơ 2 kỳ phải gấp 2 lần công suất động cơ 4 kỳ. Thực tế công suất động cơ 2 kỳ chỉ bằng (1,6 – 1,8) lần công suất động cơ bốn kỳ.
- Piston được làm mát tốt vì mặt dưới luôn tiếp xúc với khí hỗn hợp mát.

❖ Nhược điểm:

- Tiêu hao nhiên liệu nhiều hơn động cơ xăng bốn kỳ.
- Tính kinh tế nhiên liệu thấp hơn động cơ 4 kỳ bởi một phần khí hỗn hợp bị thoát ra ngoài trong quá trình quét nạp (gây ô nhiễm môi trường).
- Không phát huy được tối đa công suất (bị mất một phần công suất) do nguyên nhân:
 - + Quá trình quét và thải khí.
 - + Piston còn phải làm nhiệm vụ nén khí hỗn hợp dưới đáy cacte.
- Khí thải còn sót lại trong xy lanh tương đối nhiều hơn động cơ 4 kỳ.
- Góc quay tương ứng với quá trình cháy (hành trình sinh công) nhỏ hơn so với động cơ 4 kỳ:
 - + Động cơ 2 kỳ: $(100 - 120)^{\circ}$
 - + Động cơ 4 kỳ: $(130 - 140)^{\circ}$

3. Động cơ diesel 2 kỳ:

a) Sơ đồ cấu tạo:



b) Nguyên lý làm việc:

Trong động cơ 2 kỳ việc thải sạch sản vật cháy và nạp đầy môi chất mới vào xilanh được thực hiện trong khoảng thời gian mà piston chuyển động quanh điểm chết dưới. Lúc đó việc thải sạch sản vật cháy ra khỏi xy lanh được thực hiện không phải nhờ piston đẩy khí ra ngoài như động cơ 4 kỳ mà nhờ không khí hoặc hòa khí được nén trước tới một áp suất nào đó làm chức năng của khí quét. Việc nén khí trước khi quét được thực hiện bằng một bơm khí quét riêng.

- Cửa quét dưới của xy lanh đặt tại khu vực ĐCD, chiều cao cửa quét chiếm 10-15% hành trình piston khi chuyển dịch trong xy lanh. Piston thực hiện việc đóng mở cửa quét này.
- Xu páp xả đặt trên nắp xy lanh, do trục cam của cơ cấu phân phối khí dẫn động. Tỷ số truyền giữa trục cam và trục khuỷu là 1:1, đảm bảo xu páp xả mở một lần trong mỗi vòng quay trục khuỷu.
- Bơm khí quét 2, nén không khí với áp suất P_k , lớn hơn áp suất khí trời vào không gian 7. sau đó không khí quét vào xy lanh quét sạch khí xả ra ống thải, đồng thời nạp đầy môi chất mới vào xy lanh. Chu trình làm việc của động cơ diesel 2 kỳ được thực hiện như sau:

* **Kỳ 1- giãn nở:** Tương ứng trong quá trình này piston từ ĐCT - ĐCD. Trong xy lanh vừa mới thực hiện quá trình cháy (đường cz trên đồ thị) tiếp theo môi chất đẩy piston giãn nở sinh công. Trước khi piston mở cửa quét thì xupap xả được mở tại m, sản vật cháy thoát ra xu páp làm áp suất giảm nhanh (đoạn mn). Tại n piston mở cửa quét, áp suất trong xy lanh xấp xỉ bằng áp suất P_k của khí quét, và khí quét đẩy sản vật cháy chạy tiếp ra ống thải, đồng thời chiếm chỗ và nạp đầy xilanh, đó là quá trình thay đổi môi chất. Nhờ vậy trong kỳ 1. xilanh thực hiện các quá trình cháy của nhiên liệu và giãn nở sinh công, xả sản vật cháy, và nạp đầy không khí mới.

* **Kỳ 2 - nén:** Tương ứng với hành trình piston đi từ ĐCD lên ĐCT. Đầu kỳ 2 tiếp tục

quét khí và nạp đầy không khí mới vào xilanh. Cửa quét có thể đóng đồng thời hoặc muộn hơn so với xu páp xả, tiếp theo là quá trình nén. Cuối kỳ nén trước khi piston đến điểm chết trên (khoảng 10-300), nhiên liệu được phun qua vòi phun 5 vào buồng cháy, chuẩn bị cho kỳ cháy giãn nở. Thời gian của kỳ 2 đã thực hiện: kết thúc quá trình thải, quét avf nạp đầy môi chất mới vào xy lanh ở đầu kỳ 2, sau đó thực hiện quá trình nén.

4. So sánh ưu nhược điểm giữa động cơ bốn kỳ và động cơ hai kỳ:

a) Ưu điểm:

- Trong động cơ hai kỳ một xy lanh, cứ mỗi vòng quay trục khuỷu là một lần sinh công. Trong đó động cơ bốn kỳ thì hai vòng quay trục khuỷu mới được một lần sinh công. Cho nên nếu cùng thể tích công tác, cùng số lượng xilanh, cùng tốc độ quay thì về mặt lý thuyết thì động cơ hai kỳ có công suất lớn gấp đôi động cơ bốn kỳ nhưng thực tế lớn hơn (1,5 - 1,8) lần vì thực hiện quá trình thải, quét, dẫn động bơm nén...
- Tốc độ quay của động cơ hai kỳ đều hơn, nên cấu tạo cũng như kỹ thuật sử dụng đơn giản hơn so với động cơ bốn kỳ

b) Nhược điểm chính của động cơ hai kỳ:

- Mất một phần khí quét đi theo khí xả ra ngoài trong thời kỳ quét khí (mất tới 30% khí quét). Đối với động cơ xăng hai kỳ, khí quét là hòa khí nên động cơ xăng hai kỳ tổn nhiều xăng. Vì vậy người ta chỉ sử dụng động cơ xăng hai kỳ trên các động cơ công suất nhỏ, lắp trên xe máy, hoặc dùng làm máy khởi động cho động cơ diesel.

Chương VII: NHẬN DẠNG ĐỘNG CƠ NHIỀU XI LANH

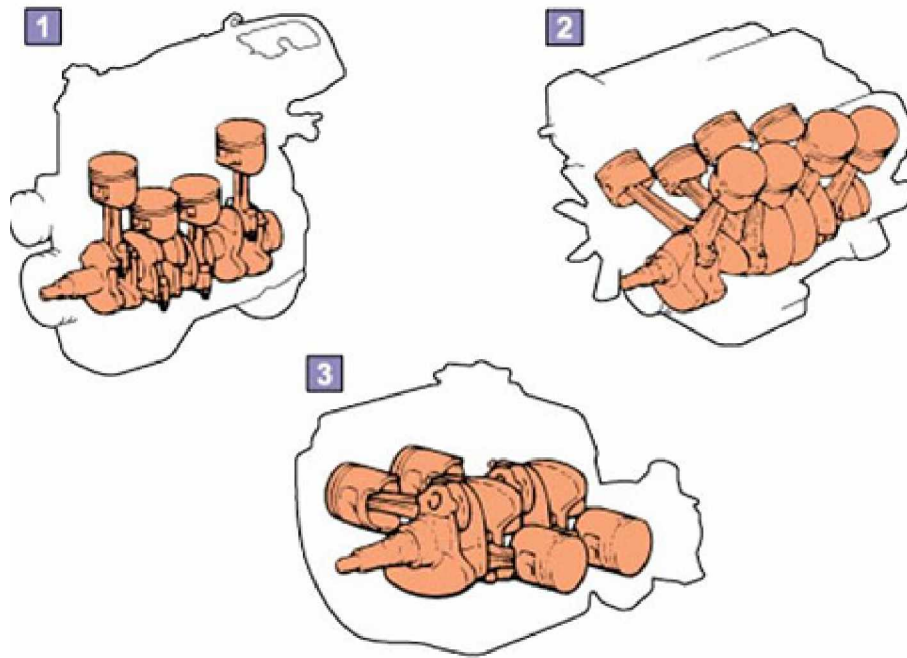
Mục tiêu của bài:

Học xong bài này học viên có khả năng:

- Trình bày đúng khái niệm về động cơ nhiều xy lanh, mô tả được kết cấu của trục khuỷu động cơ và lập được bảng thứ tự nổ của động cơ nhiều xy lanh
- Xác định đúng nguyên lý hoạt động của các xy lanh trên động cơ.

1. Khái niệm về động cơ nhiều xy lanh:

a) Sơ đồ cấu tạo:



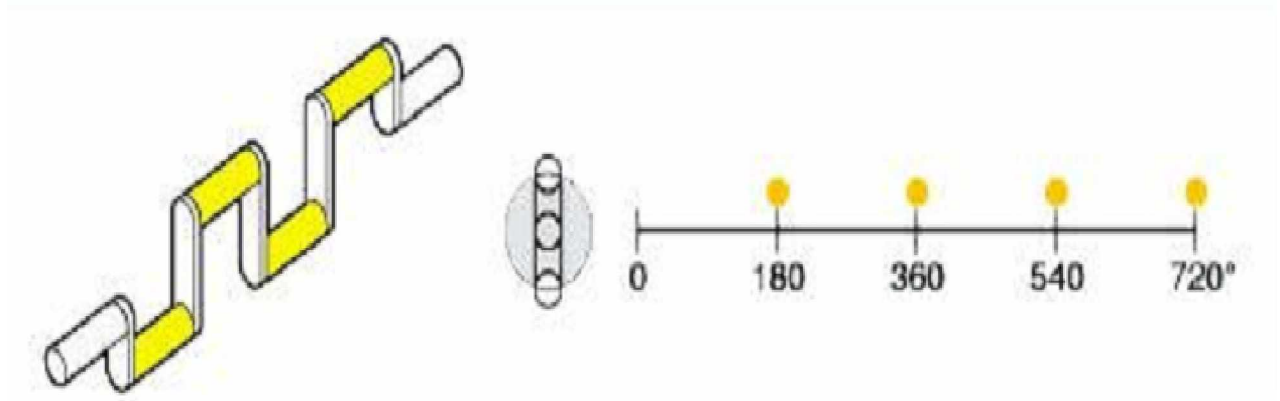
- Hầu hết động cơ đốt trong được dùng làm máy phát động lực nên đòi hỏi phải có công suất và mô men xoắn cao, ổn định, tốc độ vòng quay cao đồng đều. Để thực hiện yêu cầu đó thì động cơ đốt trong không thỏa mãn được. Nhất là đối với động cơ 4 kỳ 1 xilanh cứ 2 vòng quay của trục khuỷu mới có 1/2 vòng sinh công còn 3/4 vòng quay là tiêu thụ công nên tốc độ vòng quay, công suất, mô men xoắn của động cơ không ổn định, mặt khác làm cho động cơ rung động nhiều. Việc bố trí động cơ nhiều xy lanh sẽ khắc phục được hiện tượng này.

- Động cơ nhiều xy lanh sẽ có khả năng tăng công suất của động cơ một cách dễ dàng mà không bị hạn chế bởi kích thước kết cấu. Muốn mô men xoắn, công suất, tốc độ của động cơ nhiều xy lanh được ổn định thì phải bố trí sao cho trong 1 vòng quay của trục khuỷu (động cơ 2 kỳ) hoặc trong 2 vòng quay của trục khuỷu (động cơ 4 kỳ) thì tất cả các xy lanh trên động cơ đó đều được sinh công 1 lần và thời điểm bắt đầu sinh công của các xy lanh đó phải không trùng nhau mà phải cách đều nhau trong 1 vòng hoặc 2 vòng quay đó.

2. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA ĐỘNG CƠ NHIỀU XY LANH.

a) Động cơ bốn xy lanh:

* Sơ đồ kết cấu trục khuỷu.



*** Bảng thứ tự thì nổ của động cơ.**

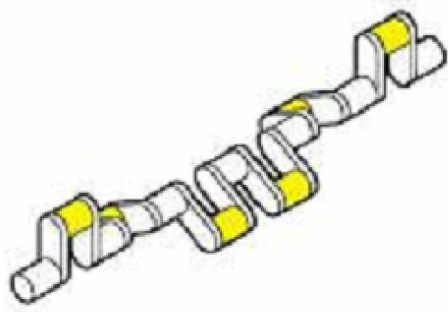
Bảng sinh công của động cơ 4 xilanh thẳng hàng. Với thứ tự thì nổ 1-3-4-2:

Nửa vòng quay	Góc quay trục khuỷu	Xylanh số			
		1	2	3	4
Thứ 1	0° 180°	Nổ	Thải	Nén	Hút
Thứ 2	180° 360°	Thải	Hút	Nổ	Nén
Thứ 3	360° 540°	Hút	Nén	Thải	Nổ
Thứ 4	540° 720°	Nén	Nổ	Hút	Thải

- Nửa vòng quay thứ nhất của trục khuỷu (0° – 180°) piston của xilanh thứ 1 đi từ ĐCT đến ĐCD thực hiện kỳ nổ. Cùng thời gian đó thì piston của chu trình số 4 cũng đi từ ĐCT xuống ĐCD nhưng lại thực hiện kỳ nạp. Các piston của xilanh số 2 và 3 đều đi từ ĐCD lên ĐCT nhưng xilanh 2 thực hiện kỳ xả còn xilanh thứ 3 lại thực hiện kỳ nén.
- Trong 3 nửa vòng quay tiếp theo của trục khuỷu ở mỗi xilanh đều thực hiện quá trình 4 kỳ nạp - nén - nổ - xả. Khi trục khuỷu quay hết nửa vòng quay thứ 4 cả 4 xilanh đều diễn ra quá trình làm việc có đủ 4 kỳ và cứ 1/2 vòng quay của trục khuỷu thì có 1 xilanh thực hiện sinh công. Nhưng kỳ sinh công của các xilanh không theo thứ tự 1-2-3-4 mà theo thứ tự làm việc 1-3-4-2 hoặc 1-2-4-3 tùy theo sự bố trí các cam lệch tâm.

b) Động cơ 6 xilanh:

* Sơ đồ kết cấu trục khuỷu.



*** Bảng thứ tự nổ của động cơ:**

- Trục khuỷu được thiết kế có 6 cổ trục, được bố trí lệch nhau 120^0 và theo thứ tự 1-6 ở trên, 2-5 ở bên trái, 3-4 ở bên phải.

- Ta xét nửa vòng quay thứ nhất trục khuỷu từ $0-180^0$

+ Trong xy lanh thứ nhất piston dịch chuyển từ ĐCT xuống ĐCD, và thực hiện kỳ nổ.

Trong xilanh số 6 piston cũng chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD nhưng là kỳ nạp.

+ Trong xy lanh 2 và 5 piston chuyển động hết 2/3 hành trình đi lên điểm chết trên sau đó chuyển động thêm 1/3 hành trình xuống điểm chết dưới. Khi đó trong xy lanh 2 kết thúc thì xả và bắt đầu kỳ hút, xy lanh 5 kết thúc thì nén và bắt đầu thì sinh công

+ Trong xilanh 3 và 4 chuyển động hết 1/3 hành trình đi xuống ĐCD và tiếp tục 2/3 hành trình đi lên. Xy lanh 3 kết thúc thì nạp và chuyển sang kỳ nén, xy lanh 4 kết thúc kỳ nổ chuyển sang kỳ xả

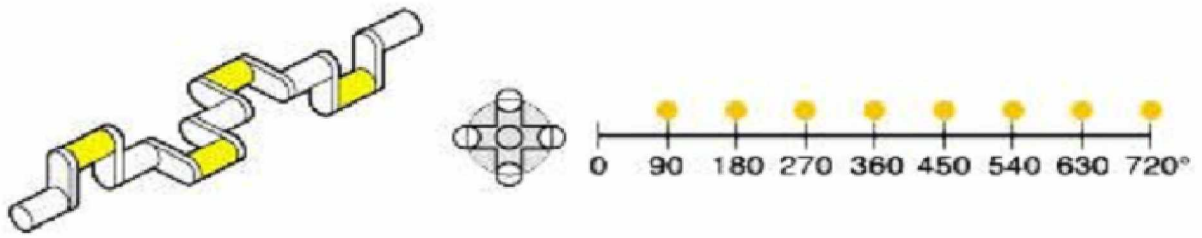
+ Trong 3 nửa vòng quay tiếp theo của mỗi trục khuỷu, ở mỗi xilanh đều thực hiện các chu trình nạp – nén - nổ - xả.

*** Bảng thứ tự thì nổ:**

Nửa vòng quay	Góc quay	Xilanh số					
		1	2	3	4	5	6
1	0	Nổ	Thải	Nạp	Nổ	Nén	Nạp
	60						
	120						
2	180	Thải	Nạp	Nén	Thải	Nổ	Nén
	240						
	300						
3	360	Nạp	Nén	Nổ	Nạp	Thải	Nổ
	420						
	480						
4	540	Nén	Thải	Thải	Nén	Nạp	Thải
	600						
	660						
	720		Thải	Nạp	Nổ	Nén	

b) Động cơ 8 xilanh:

* Sơ đồ cấu tạo:



* Bảng thứ tự thì nổ của động cơ 8 xilanh:

Nửa vòng quay	Góc quay	XILANH SỐ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	NÓ	HÚT	THẢI	NÉN	NÉN	HÚT	THẢI	NÓ
	45								
	90								
	135								
	180								
2	225	THẢI	NÉN	HÚT	NÓ	THẢI	NÉN	HÚT	THẢI
	270								
	315								
	360								
3	405	HÚT	NÓ	NÉN	THẢI	HÚT	NÓ	NÉN	HÚT
	450								
	495								
	540								
4	585	NÉN	THẢI	NÓ	HÚT	NÉN	THẢI	NÓ	NÉN
	630								
	675								
	720								