

UBND TỈNH LONG AN
TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ LONG AN



GIÁO TRÌNH

MÔ ĐUN: KỸ THUẬT CHUNG Ô TÔ

NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

Ban hành kèm theo Quyết định số: /QĐ-... ngày.....tháng....năm
..... của.....

Long An, năm 2019
LƯU HÀNH NỘI BỘ

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

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

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

LỜI GIỚI THIỆU

Kỹ thuật chung về ô tô và công nghệ sửa chữa ô tô là một mảng kiến thức cơ bản cho những người công nhân sửa chữa ô tô tương lai. Kiến thức mô đun Kỹ thuật chung về ô tô và công nghệ sửa chữa ô tô, sẽ giúp cho người học bước đầu tiếp cận được với đối tượng nghề nghiệp, từ đó có thể xác định được mục đích và tâm thế học tập.

Nhằm trang bị cho học viên một số kiến thức cơ bản về: Cấu tạo chung của ô tô, các loại ô tô, các khái niệm về hư hỏng mài mòn chi tiết, về các phương pháp làm sạch chi tiết, kiểm tra, sửa chữa các chi tiết và công nghệ phục hồi chi tiết; công dụng, cấu tạo và phương pháp sử dụng các dụng cụ cầm tay nghề sửa chữa ô tô.

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 điểm chết trên của piston.
- Trình bày được nguyên lý hoạt động thực tế của các loại động cơ.

....., ngày.....tháng.....năm 2019

Biên soạn

NGUYỄN NGỌC TRIỀU

Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, Bài tập	Kiểm tra
1	Bài 1: Tổng quan chung về ô tô	9	3	6	0
2	Bài 2: Khái niệm và phân loại động cơ đốt trong	11	4	7	0
3	Bài 3: Nguyên lý làm việc động cơ 4 kỳ và 2 kỳ	5	4	0	1
4	Bài 4: Động cơ nhiều xy lanh	18	4	13	1
	KIỂM TRA				2
	Cộng:	45	15	26	4

MỤC LỤC

	TRANG
1. Lời giới thiệu	03
2. Nội dung môn học	4
3. Mục lục	5
4. Tổng quan chung về ô tô	7
5. Khái niệm và phân loại động cơ đốt trong	39
6. Nguyên lý làm việc động cơ 4 kỳ và 2 kỳ	41
7. Động cơ nhiều xy lanh	52
8. Tài liệu tham khảo	61

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Kỹ thuật chung về ô tô

Mã mô đun: MĐ 13

Vị trí, tính chất của mô đun:

- Vị trí: Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 11, MH12,

- Tính chất: Là mô đun chuyên môn nghề.

Mục tiêu mô đun:

- Về kiến thức:

+ Trình bày được vai trò và lịch sử phát triển của ô tô

+ Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các bộ phận cơ bản trên ô tô

+ Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của động cơ một xy lanh và nhiều xy lanh dùng nhiên liệu xăng, diesel loại hai kỳ, bốn kỳ

+ 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

- Về kỹ năng:

+ Lập được bảng thứ tự nổ của động cơ nhiều xy lanh

+ Nhận dạng được các cơ cấu, hệ thống, tổng thành cơ bản trên ô tô.

- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:

+ Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô

+ Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên

Bài 1: TỔNG QUAN CHUNG VỀ Ô TÔ

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng khái niệm, phân loại và lịch sử phát triển ô tô
- Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu và cấu tạo của các bộ phận chính trong ô tô
- Nhận dạng đúng các bộ phận và các loại ô tô
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

1. Khái niệm về ô tô:

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

2. Lịch sử và xu hướng phát triển của ô tô:

- Năm 1600 người Hà Lan thực hiện chiếc xe chạy bằng sức gió như thuyền buồm.
 - Năm 1650 chiếc xe có bốn bánh vận chuyển bằng các lò xo tích năng được thiết kế bởi nghệ sỹ, nhà phát minh người Ý Leonardo da Vinci. Sau đó là sự phát triển của nguồn động lực cho ô tô : động cơ gió, động cơ không khí nén.
 - Năm 1769 đánh dấu sự ra đời của động cơ máy hơi nước (khói đen, ồn , khó vận hành..) và vào thời kỳ này chiếc ô tô tải đầu tiên ra đời.
 - Năm 1860 động cơ bốn kỳ chạy ga ra đời đánh dấu cho sự ra đời của ô tô con (loại xe này dùng cho giới thượng lưu người Pháp).
 - Năm 1878 động cơ 2 thì và 4 thì ra đời do ông kỹ sư người Đức OTTO phát minh nhưng chạy rất chậm khoảng từ 10 – 20 Km/h.
 - Năm 1885, Karl Benz chế tạo một chiếc xe có một máy xăng nhỏ đó là chiếc ô tô đầu tiên.
 - Năm 1896 ông Diesel chế tạo ra động cơ chạy bằng dầu cặn.
- * Cuộc cách mạng xe hơi chỉ bắt đầu vào 1896 do Henry Ford hoàn thiện và bắt đầu lắp ráp hàng loạt lớn. Vào những năm tiếp theo là sự ra đời các loại xe hơi của các hãng Renault và Mercedes (1901). Peugeot (1911).

Ngày nay chiếc ô tô không ngừng phát triển và hiện đại, công nghiệp xe hơi đã trở thành ngành công nghiệp đa ngành.

Xe hơi có hộp số tự động ra đời vào năm 1934

Năm 1967 xe hơi có hệ thống phun xăng cơ khí.

Ô tô phát triển đi cùng với tính năng an toàn: 1971 ABS: Anti-lock Brake System (hệ thống chống bó cứng bánh xe khi phanh), 1979 (Đk kỹ thuật số), EBD: Electronic Brake Distribution (phân phối lực phanh điện tử), TRC: Traction Control (điều khiển lực kéo), điều khiển thân xe: Active Body Control (ABC)....

Tốc độ của xe càng được cải thiện không ngừng: Năm 1993 vận tốc của xe đạt 320 km/h và đến năm 1998, $V_{Max} = 378$ km/h. Cho đến nay ô tô có thể đạt tốc độ lớn hơn 400km/h.

Xu hướng phát triển ô tô trên thế giới hiện nay là tăng tải trọng, tăng tốc độ, tăng tính kinh tế nhiên liệu, tăng tính tiện nghi và giảm ô nhiễm môi trường.

Để phục vụ cho xu hướng phát triển trên, các thành tựu khoa học kỹ thuật mới như: tin học, tự động điều khiển, điện tử, vật liệu mới... đều đã được ngành chế tạo ô tô ứng dụng.

3. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các bộ phận chính trong ô tô:

Ô tô bao gồm các phần chính sau đây: Động cơ, khung gầm ô tô và trang thiết bị ô tô.

3.1. Động cơ:

3.1.1. Nhiệm vụ:

Động cơ đốt trong là một loại động cơ nhiệt, hoạt động nhờ quá trình biến đổi từ hoá năng sang nhiệt năng do nhiên liệu được đốt cháy, rồi sang dạng cơ năng. Quá trình này được thực hiện trong xy lanh động cơ.

3.1.2. Yêu cầu:

- Đảm bảo được công suất, tốc độ.
- Có tác động trực tiếp đến môi trường: Gây ồn, gây ô nhiễm môi trường... do khí thải gây ra.

3.1.2. Phân loại:

Động cơ đốt trong được phân loại như sau :

*** Theo nhiên liệu sử dụng**

- Động cơ dùng nhiên liệu xăng (động cơ xăng).
- Động cơ dùng nhiên liệu diesel (động cơ diesel).

*** Theo số lượng xy lanh**

- Động cơ có một xy lanh

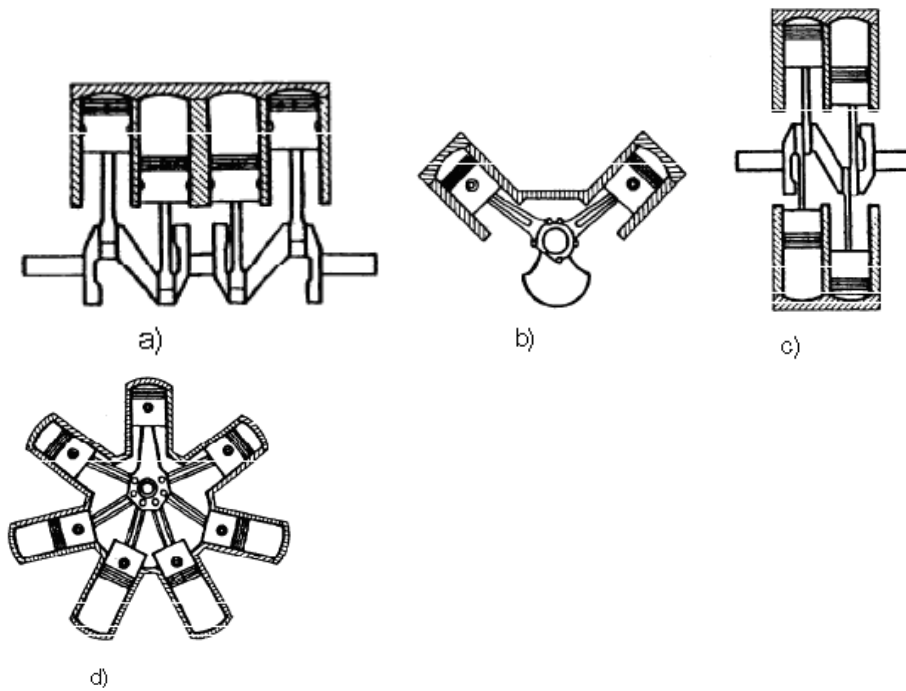
- Động cơ có nhiều xylanh (bốn, sáu, tám xylanh ...).

*** Theo cách bố trí xylanh**

- Động cơ có xylanh đặt đứng.

- Động cơ xylanh đặt nghiêng.

- Động cơ xylanh nằm ngang hoặc một hàng (kiểu chữ V)



Hình 1: Cách bố trí xylanh

a. Xylanh bố trí một hàng

b. Xylanh bố trí thành hai hàng (chữ V)

c. Xylanh bố trí đối nhau

d. Xylanh bố trí hình sao

*** Theo phương pháp tạo hoà khí và đốt cháy nhiên liệu**

- Động cơ tạo hoà khí bên ngoài, tức là loại động cơ mà hỗn hợp hơi nhiên liệu và không khí được tạo thành ở bên ngoài xy lanh, nhờ một bộ phận có cấu tạo đặc biệt (bộ chế hoà khí) sau đó được đưa vào xy lanh và được đốt cháy ở đây bằng tia lửa điện (động cơ xăng).

- Động cơ tạo hoà khí bên trong, tức là loại động cơ mà hỗn hợp nhiên liệu và không khí được tạo thành ở bên trong xy lanh, nhờ một bộ phận có cấu tạo đặc biệt (bơm cao áp, vòi phun...) và hỗn hợp này tự cháy do không khí bị nén ở nhiệt độ cao (động cơ diesel).

*** Theo số lượng hành trình của pit tông**

- Động cơ bốn kỳ
- Động cơ hai kỳ

*** Theo kiểu chuyển động của pit tông**

- Động cơ pit tông chuyển động tịnh tiến
- Động cơ pit tông chuyển động quay (động cơ Wanken)

*** Theo điều kiện nạp**

- Động cơ tăng áp
- Động cơ không tăng áp

*** Theo phương pháp làm mát**

- Động cơ làm mát bằng nước
- Động cơ làm mát bằng gió

Ngoài ra còn có thể phân loại động cơ theo công dụng, theo tốc độ của pit tông.

3.2. Khung gầm ô tô:

3.2.1. Nhiệm vụ:

- 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.

3.2.2. Yêu cầu:

- 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 mô men xoắn ra ngoài cho các bộ phận đặt biệt.

3.2.1. Phân loại:

Gầm ô tô gồm có các hệ thống chính sau đây:

- ❖ Hệ thống truyền lực.
- ❖ Hệ thống lái.
- ❖ Hệ thống phanh.
- ❖ Hệ thống chuyển động

- Hệ thống truyền lực có nhiệm vụ nhận và truyền động từ động cơ đến bánh xe chủ động.

- Hệ thống chuyển động gồm khung vỏ, các vỏ cầu, bánh xe, hệ thống treo

- Hệ thống điều khiển gồm hệ thống lái và hệ thống phanh.

3.3. Trang thiết bị điện ô tô:

3.3.1. Nhiệm vụ:

Chiếu sáng trong và ngoài xe, cung cấp điện cho phụ tải và nạp điện cho ắc quy, báo tín hiệu, thông tin cho tài xế và người đi đường.

3.3.2. Yêu cầu:

- Hiệu điện thế và công suất phải đủ lớn.
- Điện áp phát ra ổn định ở mọi chế độ công tác của động cơ.
- Có độ bền, hiệu suất cao và giá thành thấp.

3.3.3. Phân loại:

- Điện động cơ
- Điện thân xe

4. Cấu tạo các bộ phận chính trong ô tô

4.1. Động cơ:

Trên ô tô động cơ là bộ phận quan trọng quyết định đến các thông số cơ bản của ô tô như: Công suất, tốc độ, trọng lượng hàng hoá hay hành khách chuyên chở của ô tô và các

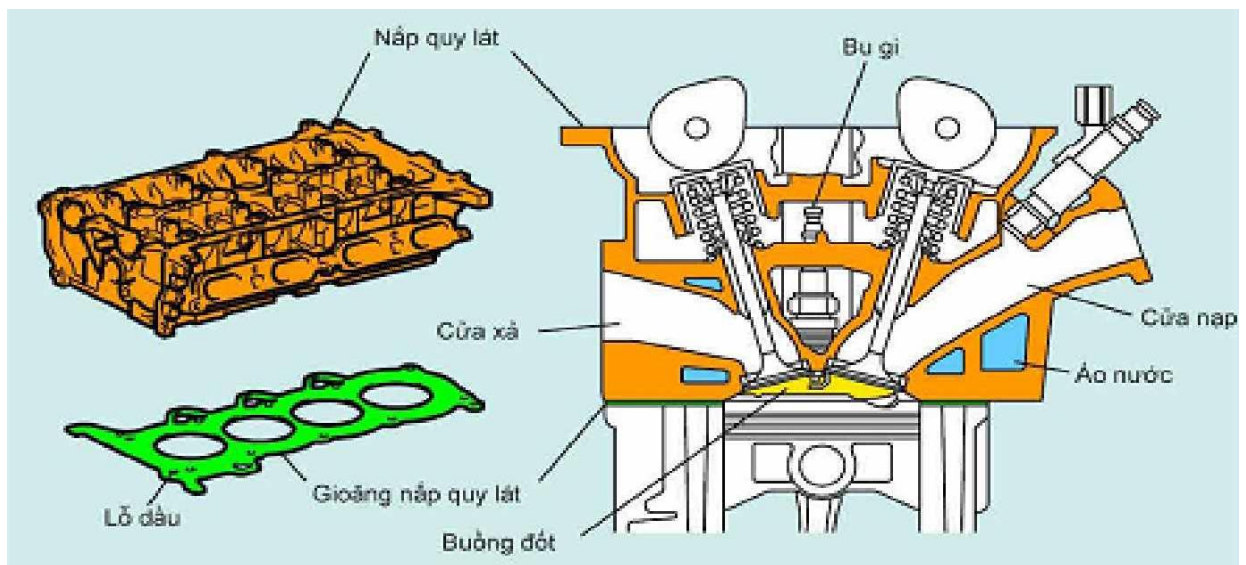
tính năng khác. Có tác động trực tiếp đến môi trường: gây ồn, gây ô nhiễm môi trường... do khí thải gây ra. Vì vậy, động cơ chiếm số % lớn về giá thành của cả ô tô (20 - 30%).

4.1.1. Cấu tạo chung động cơ

Động cơ gồm có các cơ cấu và hệ thống sau:

4.1.1.1. Cơ cấu cố định:

- Nắp máy: Là chi tiết nằm trên thân máy, mặt dưới của nó lõm vào cùng với piston và xylanh tạo thành buồng đốt, bên trong nắp máy có các lỗ dầu và lỗ nước để bôi trơn và làm mát các bộ phận gắn trên nó.



Hình 2: Nắp máy động cơ

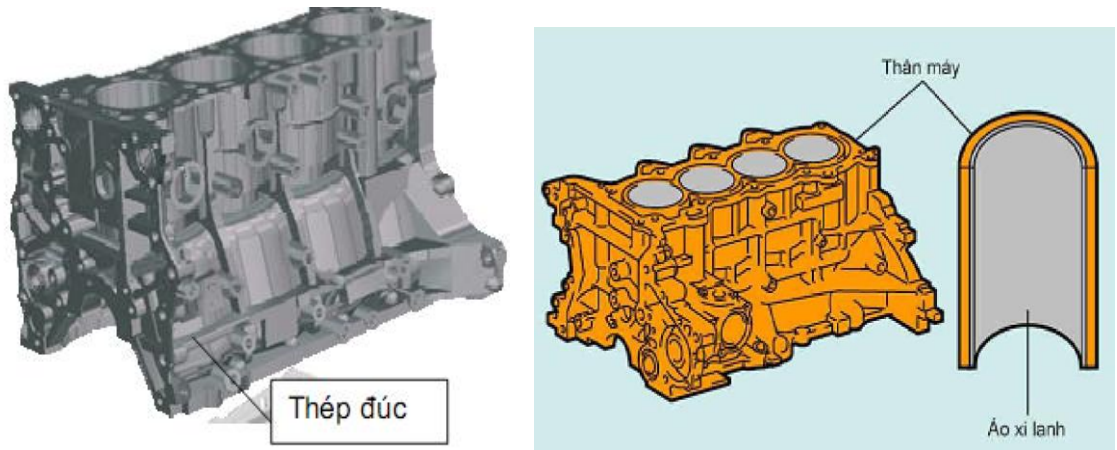
Điều kiện làm việc của nắp máy làm việc rất xấu. Chịu nhiệt độ cao và áp suất lớn và chịu ăn mòn hóa học do các sản vật cháy và nhiệt độ cao gây ra. Ngoài ra nó còn phải chịu áp suất nén do lực siết bu lông gây ra.

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

- Thân máy: Kết hợp với các chi tiết khác như xylanh, nắp máy, piston tạo thành không gian để thực hiện qui trình hút, nén, cháy môi chất công tác rồi thải sản vật 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.

Thân máy là một khung chịu lực trong đó có bố trí các ổ trục khuỷu và các chi tiết khác của động cơ và làm giá đỡ để bắt các chi tiết khác và bố trí tương quan của các bộ phận chi tiết như: Trục khuỷu, trục cam, xylanh....



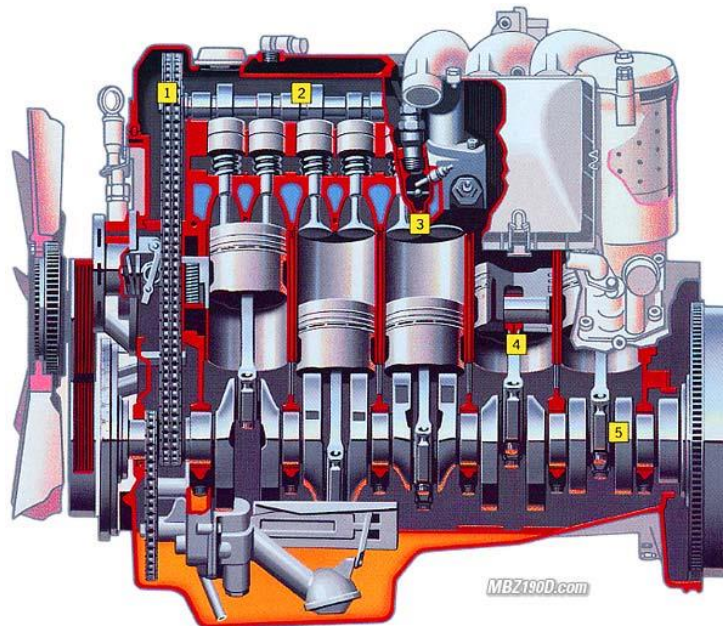
Hình 3: Thân máy và lót xylanh

- Cacte dầu: Được gắn phía dưới của hộp trục khuỷu nó dùng để chứa dầu bôi trơn và làm mát khi động cơ hoạt động và che kín các bộ phận làm việc bên trong thân máy.

Giữa hộp trục khuỷu và thân động cơ được cách nhau là một tấm ron làm kín.

Cacte thường có vách ngăn để giảm dao động của nhớt và đảm bảo nhớt luôn ngập trong lọc thô khi xe chạy trên đường nghiêng hoặc leo, xuống dốc hay khi phanh đột ngột.

Cacte được làm bằng thép cán hoặc có một số động cơ cacte được làm bằng hợp kim gang hay hợp kim nhôm.



Hình 4: Cấu tạo động cơ

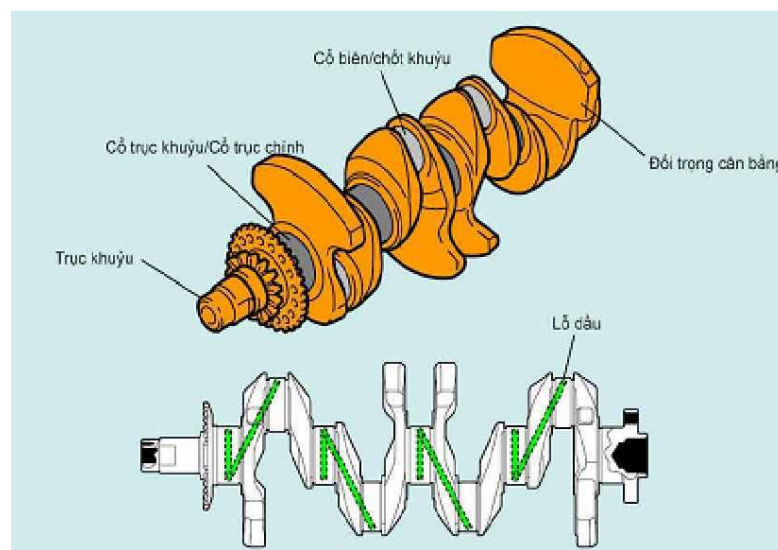
4.1.1.2. Cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền

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

Khi làm việc trục khuỷu nhận lực từ piston do thanh truyền chuyển đến và biến đổi lực thành mô men xoắn truyền cho các cơ cấu truyền động. Ngoài ra trục khuỷu còn dẫn động một số chi tiết phụ như: Bơm cao áp, cánh quạt.

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

Do trục khuỷu chịu năng lực lớn, ứng suất cao, vận tốc cao nên cần phải có độ bền, độ cứng vững phải tốt, chịu mài mòn và cân bằng tĩnh cũng như chuyển động phải êm. Vật liệu chế tạo là thép cacbon trung bình. Đối với động cơ có tốc độ cao trục khuỷu được làm bằng thép hợp kim mangan hoặc thép hợp kim niken – crôm.



Hình 5: Cấu tạo trục khuỷu

- Bánh đà: Đảm bảo tốc độ quay đồng đều của trục khuỷu động cơ.

Quá trình làm việc bánh đà tích lũy năng lượng sinh ra trong quá trình sinh công để bù lại cho quá trình còn thiếu hụt trong các hành trình tiêu hao công.

Bánh đà là nơi còn để ghi lại những ký hiệu như: ĐCT, ĐCD, gọc đánh lửa

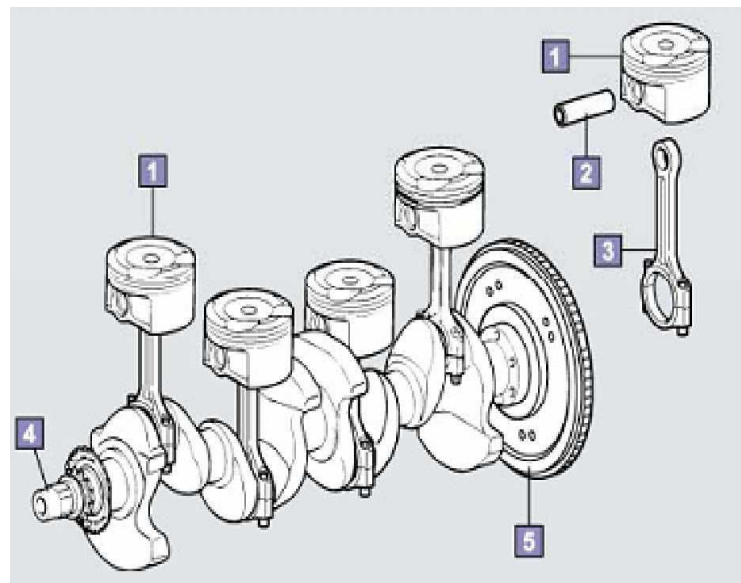
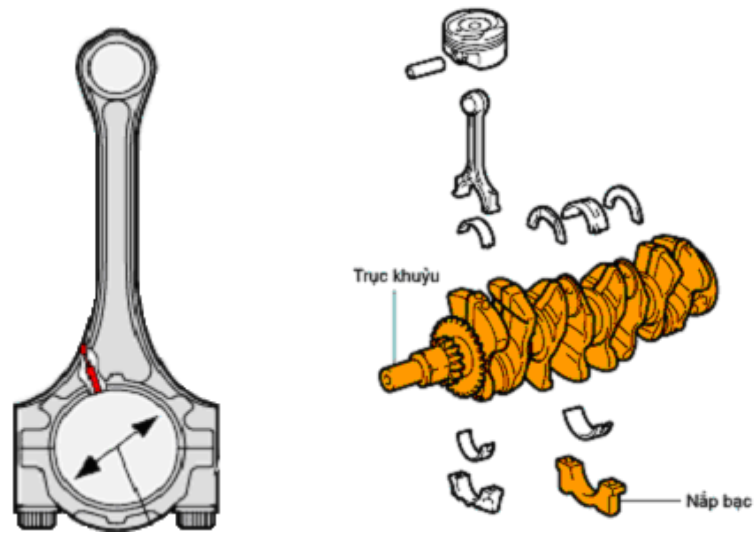
Đối với các động cơ có tốc độ thấp bánh đà được làm bằng loại gang xám đúc.

Đối với các động cơ có tốc độ cao bánh đà được dập hoặc đúc làm bằng các loại thép cacbon thấp.

- Thanh truyền: Là chi tiết để kết nối giữa piston với trục khuỷu thông qua chốt 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: Dầu nhỏ, thân và dầu to.

Dầu to thanh truyền gồm hai nửa ôm lấy chốt khuỷu để chống mòn và tiện lợi cho việc sửa chữa người ta gắn hai nửa bạc lót vào hai nửa thanh truyền và được ghép với nhau bằng bu lông. Do vậy vật liệu chế tạo bulong được làm bằng thép hợp kim.



Hình 6: Cấu tạo cơ cấu trục khuỷu – Thanh truyền

4.1.1.3. Cơ cấu phối khí: Cơ cấu phối khí hay còn gọi là hệ thống phân phối khí có công động điều khiển quá trình trao đổi khí trong xy lanh. Thực hiện các công việc đóng mở các cửa nạp và cửa xả với mục đích nạp đầy không khí, hỗn hợp cháy (hỗn hợp cháy gồm xăng - không khí đối với động cơ xăng) và thải sạch khí cháy ra khỏi xy lanh.

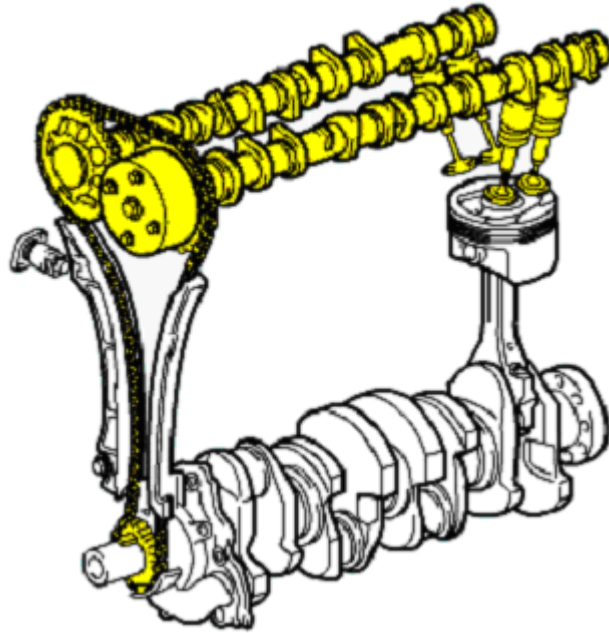
Chuyển động quay của trục khuỷu được truyền qua cho trục cam thông qua dây đai cam hoặc xích cam làm quay trục cam, khi trục cam quay các bánh cam sẽ tác động làm đóng mở xupap.

Trong động cơ đốt trong thường gồm có các loại sau:

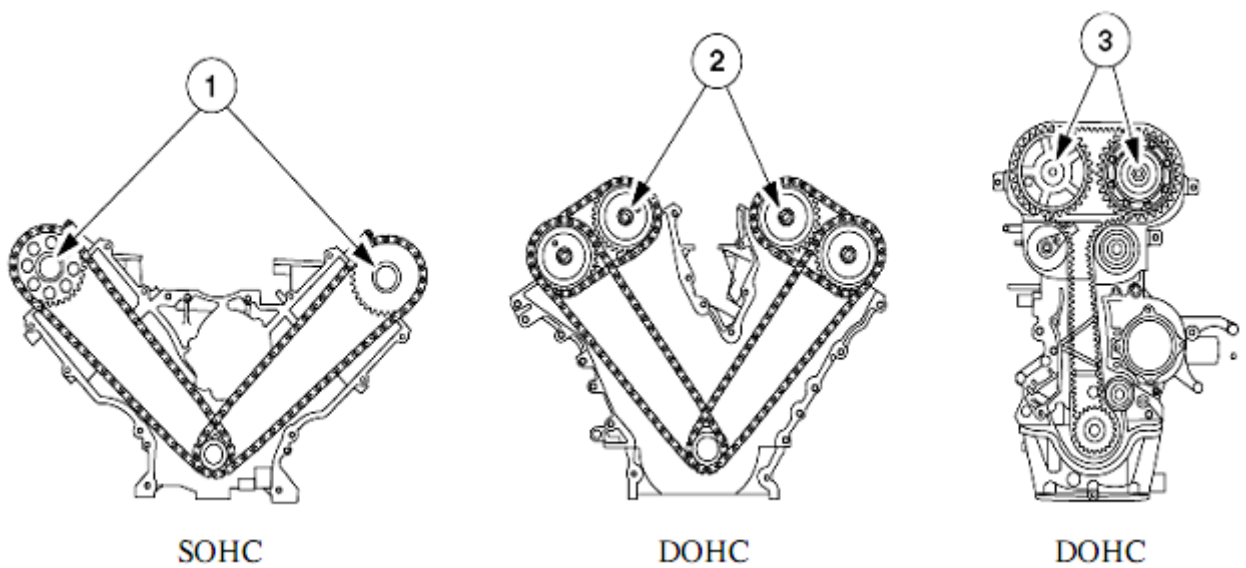
+ Loại dùng trục cam - xupáp : loại này có kết cấu đơn giản được dùng phổ biến trên các loại động cơ hiện nay.

+ Loại dùng van trượt: loại này có kết cấu phức tạp khó chế tạo, đa số dùng trong các xe đặc chủng nhiều xe đua.

+ Loại dùng piston đóng mở cửa nạp và cửa thải (của động cơ hai kỳ) có kết cấu đơn giản, không phải điều chỉnh những chất lượng trao đổi khí không cao.



Hình 7: Cơ cấu phân phối khí



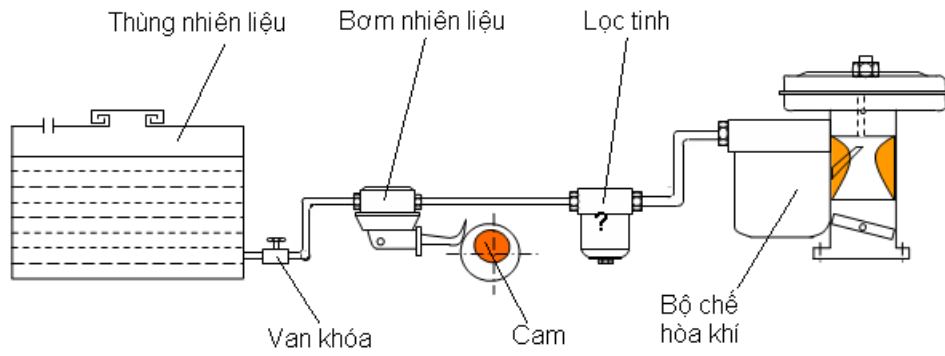
Hình 8: Cơ cấu dẫn động trục cam

4.1.1.4. Hệ thống cung cấp nhiên liệu.

Cung cấp nhiên liệu với áp suất cao từ thùng chứa đến BCHK hoặc vòi phun để phun vào xy lanh với tỷ lệ thích hợp và phù hợp với các chế độ làm việc của động cơ.

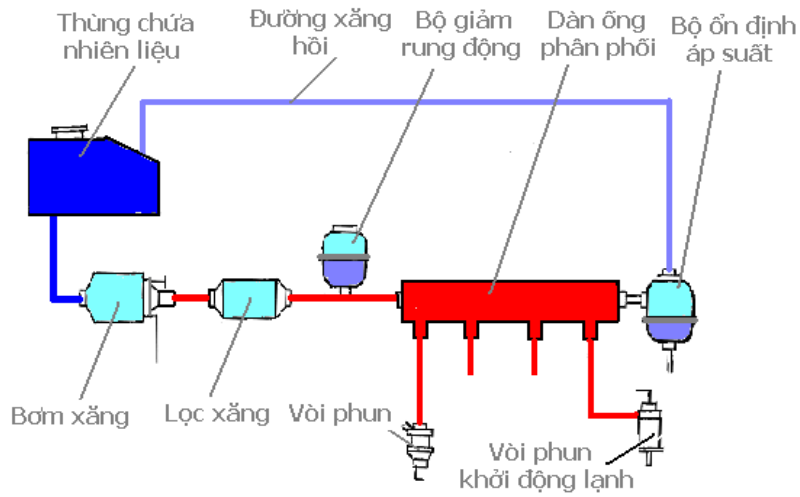
Thành phần chính gồm có các bộ phận như các hình sau:

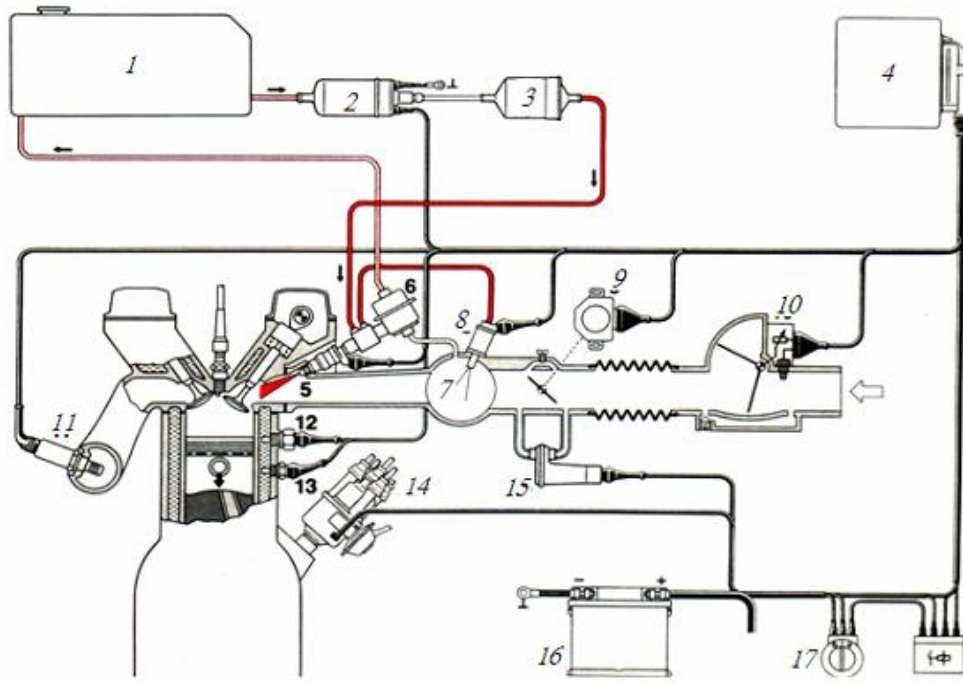
*** Hệ thống cung cấp nhiên liệu xăng dùng BCHP:**



Hình 9: Hệ thống cung cấp nhiên liệu xăng

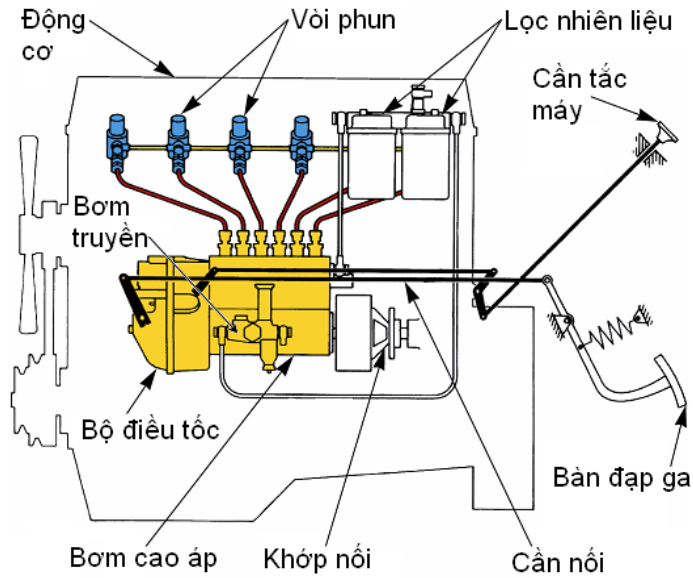
*** Hệ thống cung cấp nhiên liệu phun xăng.**





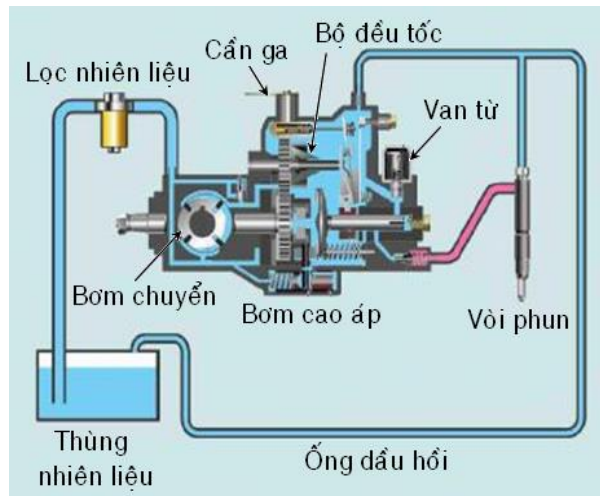
Hình 10: Hệ thống cung cấp phun xăng

*** Hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel.**



Hình 11: Bơm cao áp nhiên liệu diesel

*** Hệ thống cung cấp nhiên liệu phun dầu điện tử.**



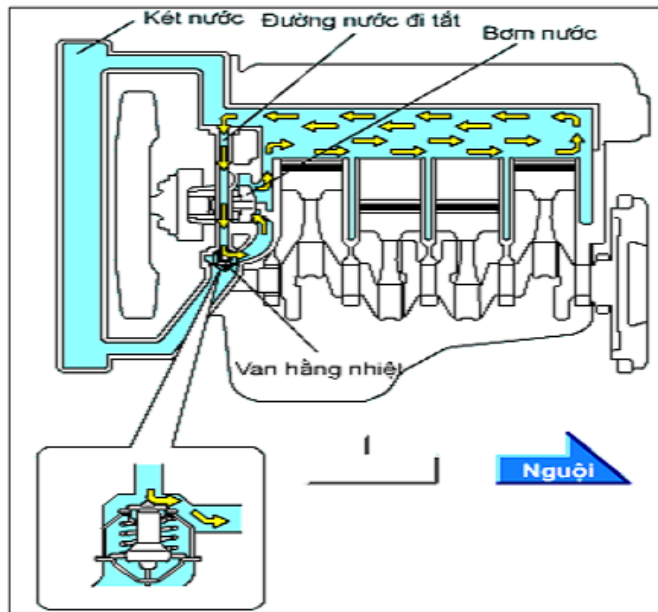
Hình 12: Sơ đồ phun dầu điện tử

4.1.1.5. Hệ thống làm mát:

Điều khiển nhiệt độ động cơ làm việc đến một giá trị tối ưu giúp cho động cơ làm việc tốt hơn và làm tăng tuổi thọ của các chi tiết trong động cơ.

- Hệ thống làm mát có nhiều loại như:
- Hệ thống làm mát bằng không khí (bằng gió).

- Hệ thống làm mát bằng chất lỏng (nước) và có nhiều kiểu như:
 Làm mát bằng nước kiểu bốc hơi.
 Làm mát bằng nước kiểu đối lưu tự nhiên.
 Làm mát bằng nước kiểu tuần hoàn cưỡng bức một vòng kín.



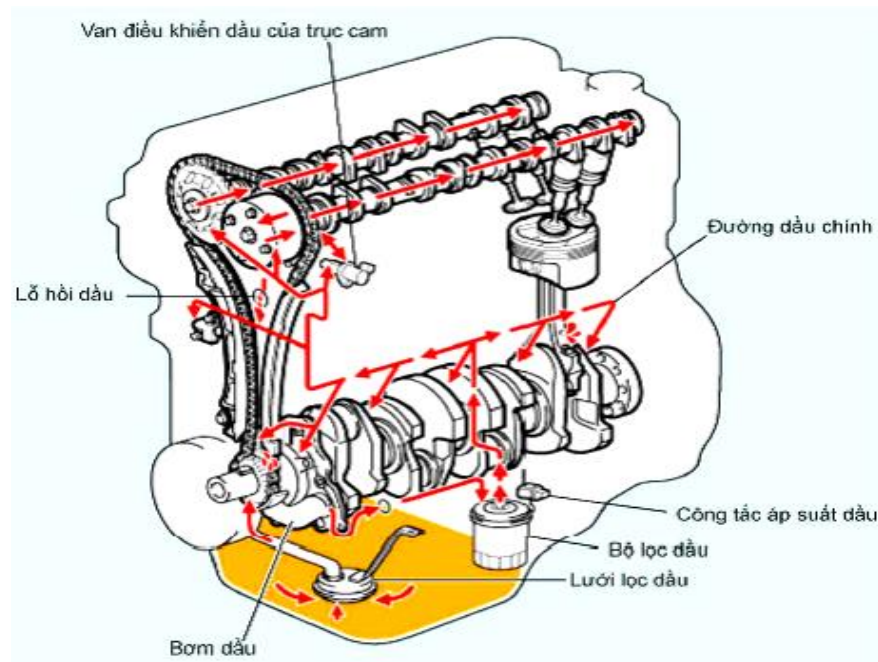
Hình 13: Sơ đồ hệ thống làm mát

4.1.1.6. Hệ thống bôi trơn:

Cung cấp một lượng dầu bôi trơn với áp suất và lưu lượng thích hợp đến các bề mặt và các chi tiết có chuyển động tương đối với nhau.

- Làm giảm ma sát 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.
- Chống ô xy hóa cho các chi tiết.

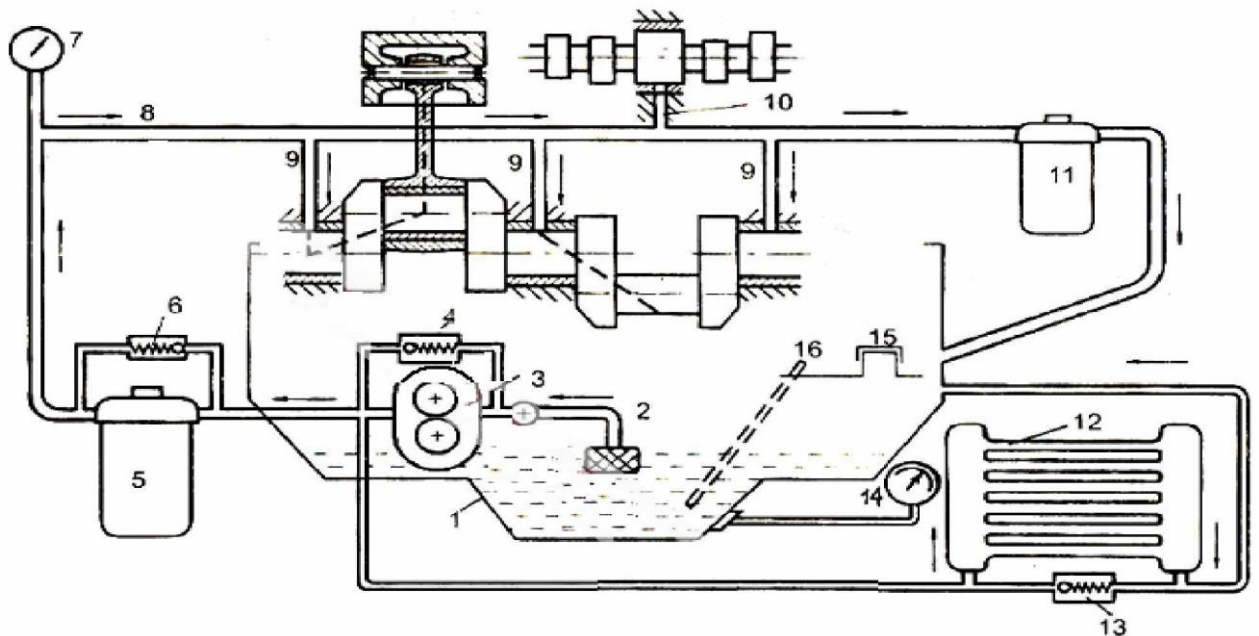
Hệ thống gồm có các bộ phận sau:



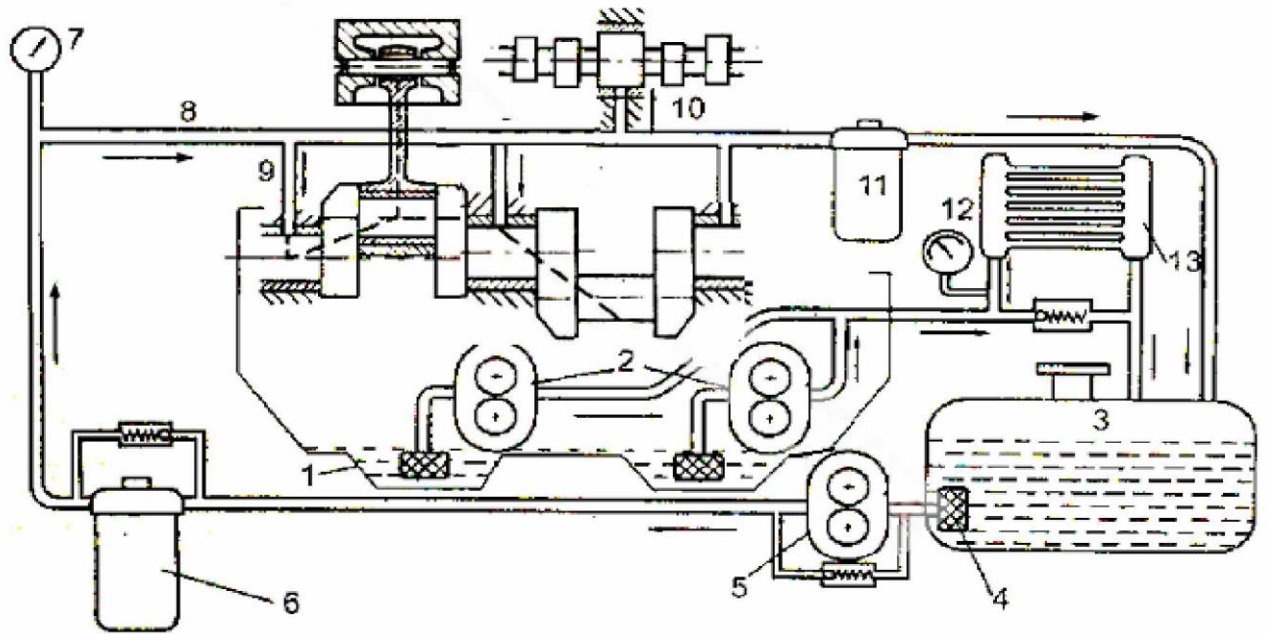
Hình 14: Sơ đồ hệ thống bôi trơn

Hệ thống bôi trơn gồm có các loại sau:

- Bôi trơn bằng phương pháp vung tổi.
- Bôi trơn bằng phương pháp pha dầu trong nhiên liệu:
- Bôi trơn cưỡng bức và được chia thành hai loại:



Hình 15: Hệ thống bôi trơn kiểu catte wóc.



Hình 16: Hệ thống bôi trơn kiểu catte khô

4.1.1.7. Hệ thống đánh lửa:

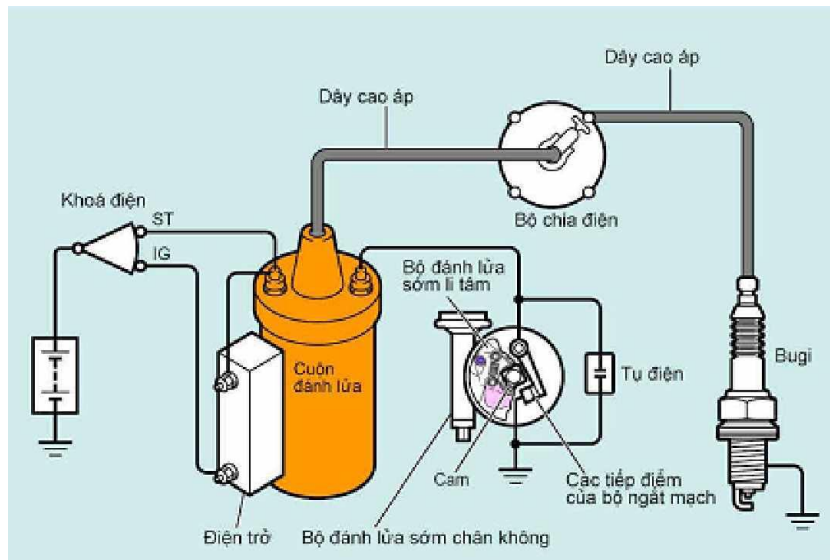
Hệ thống đánh lửa có nhiệm vụ biến dòng điện có hiệu điện thế thấp từ 6-12V thành dòng điện có hiệu điện thế cao từ 20-30kV cung cấp cho bu gi để tạo ra tia lửa điện đốt cháy hoà khí trong xy lanh động cơ.

Yêu cầu:

- Hiệu điện thế và năng lượng đánh lửa phải đủ lớn.
- Thời điểm đánh lửa phải đúng theo từng chế độ công tác của động cơ.
- Có độ bền, hiệu suất cao và giá thành thấp.

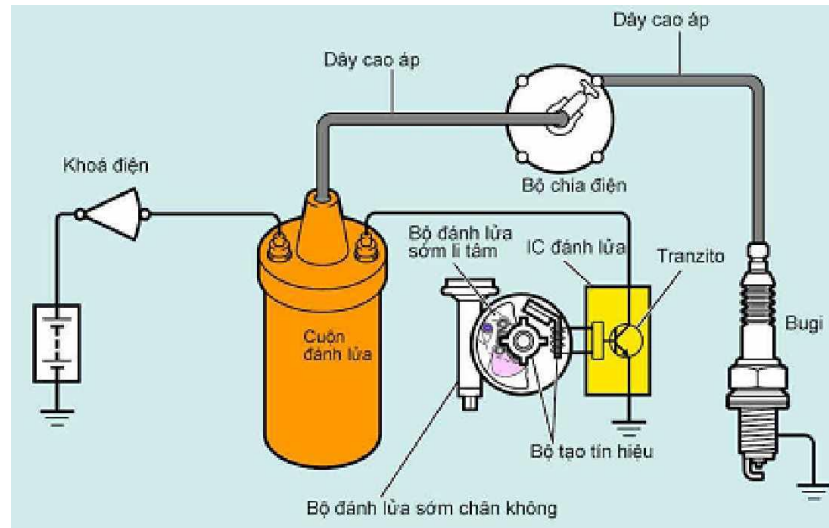
Các kiểu hệ thống đánh lửa được thông dụng như:

*** Hệ thống đánh lửa kiểu má vít:**



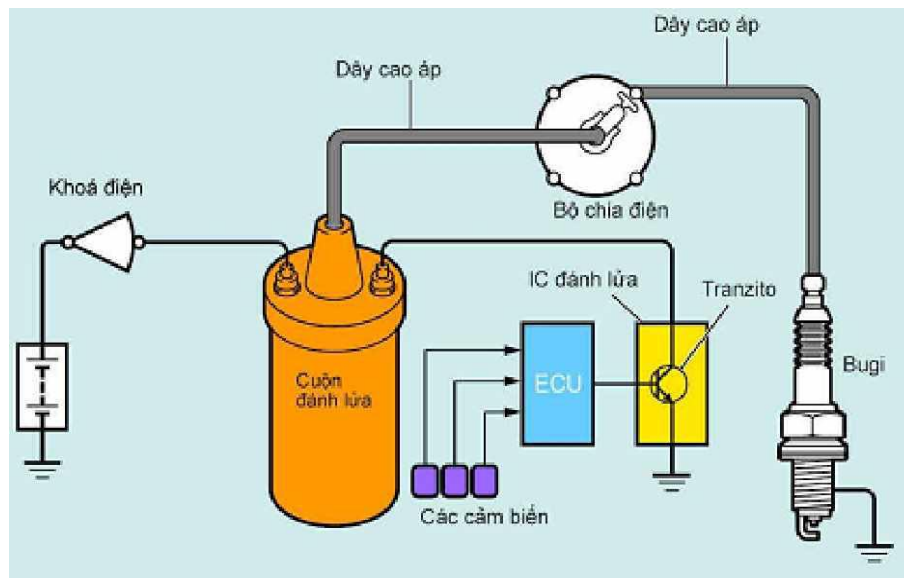
Hình 17: Sơ đồ hệ thống đánh lửa má vít

Hệ thống đánh lửa kiểu tranzitor.



Hình 18: Sơ đồ hệ thống đánh lửa bán dẫn

Hệ thống đánh lửa kiểu tranzitor có ECU.



Hình 19: Sơ đồ hệ thống đánh lửa lập trình

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

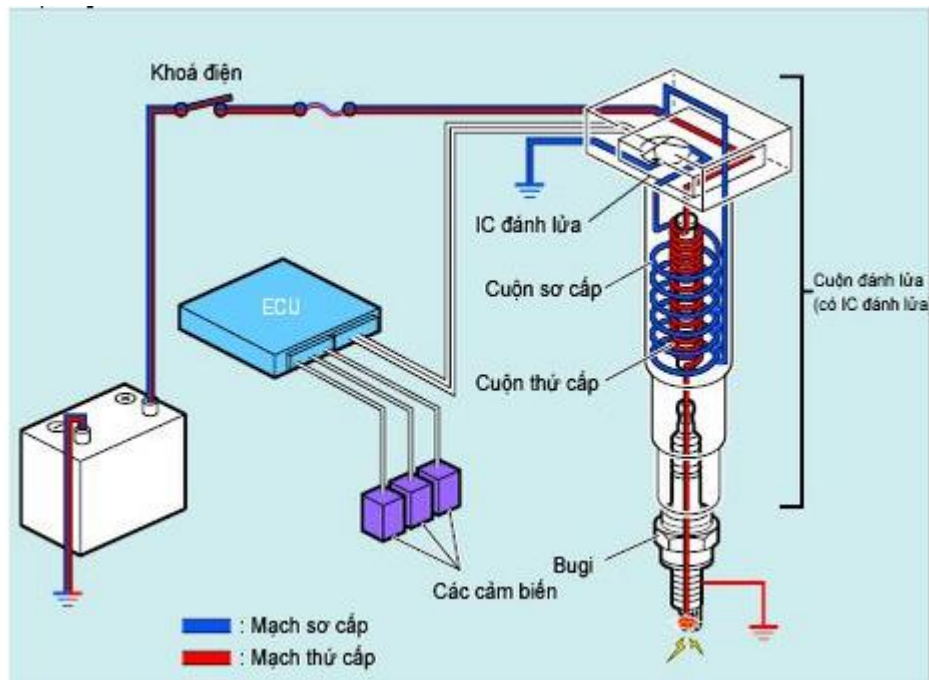
Ưu điểm của hệ thống đánh lửa này là:

Day cao áp ngắn hoặc không có dây cao áp làm giảm mất năng lượng và giảm nhiều tín hiệu trên mạch thứ cấp.

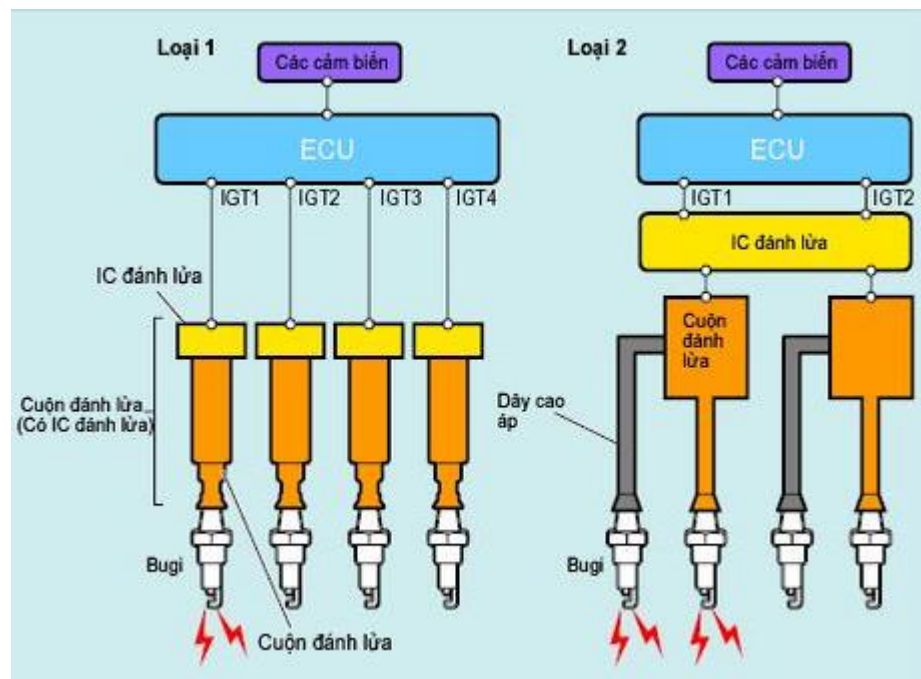
Không có delco, mở quẹt nên không có khe hở.

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: Loại đơn và loại kép.



Hình 20: Sơ đồ hệ thống đánh lửa Dis



Hình 21: Sơ đồ hệ thống đánh lửa Dis

4.1.1.8. Hệ thống khởi động động cơ:

Có nhiệm vụ truyền cho trục khuỷu động cơ mô men với số vòng quay nhất định nào đó để khởi động động cơ.

Yêu cầu là:

Phải làm cho quay được trục khuỷu với tốc độ thấp nhất mà động cơ có thể nổ được.

Mô men truyền phải đủ lớn.

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

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

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

Hệ thống khởi động được chia thành các loại sau:

Khởi động bằng tay quay.

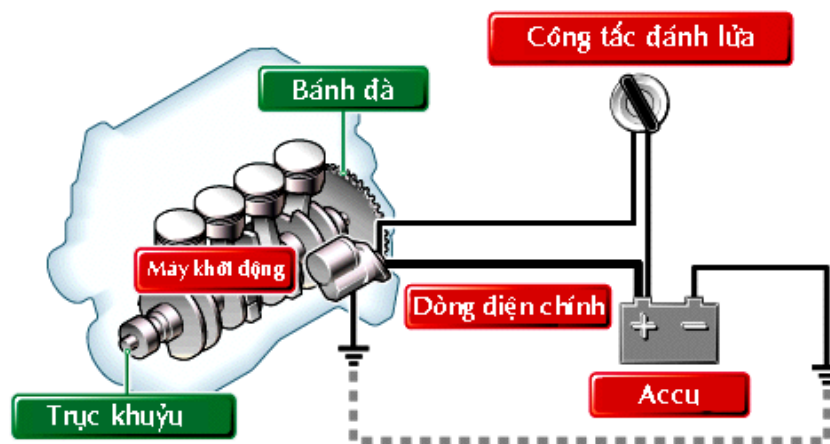
Khởi động bằng động cơ điện.

Khởi động bằng động cơ căng cở nhỏ.

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

Trên ô tô hiện nay chủ yếu sử dụng bằng động cơ điện.

Thành phần của hệ thống khởi động gồm có:



Hình 22: Sơ đồ hệ thống khởi động

4.2. Gầm ô tô.

Gầm ô tô gồm có các hệ thống chính sau đây:

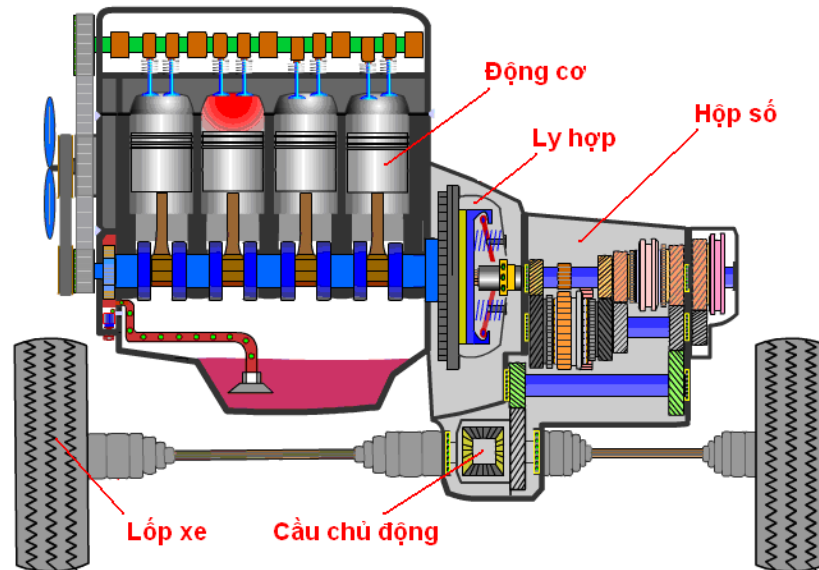
- ❖ Hệ thống truyền lực.

- ❖ Hệ thống lái.
- ❖ Hệ thống phanh.
- ❖ Hệ thống di chuyển.

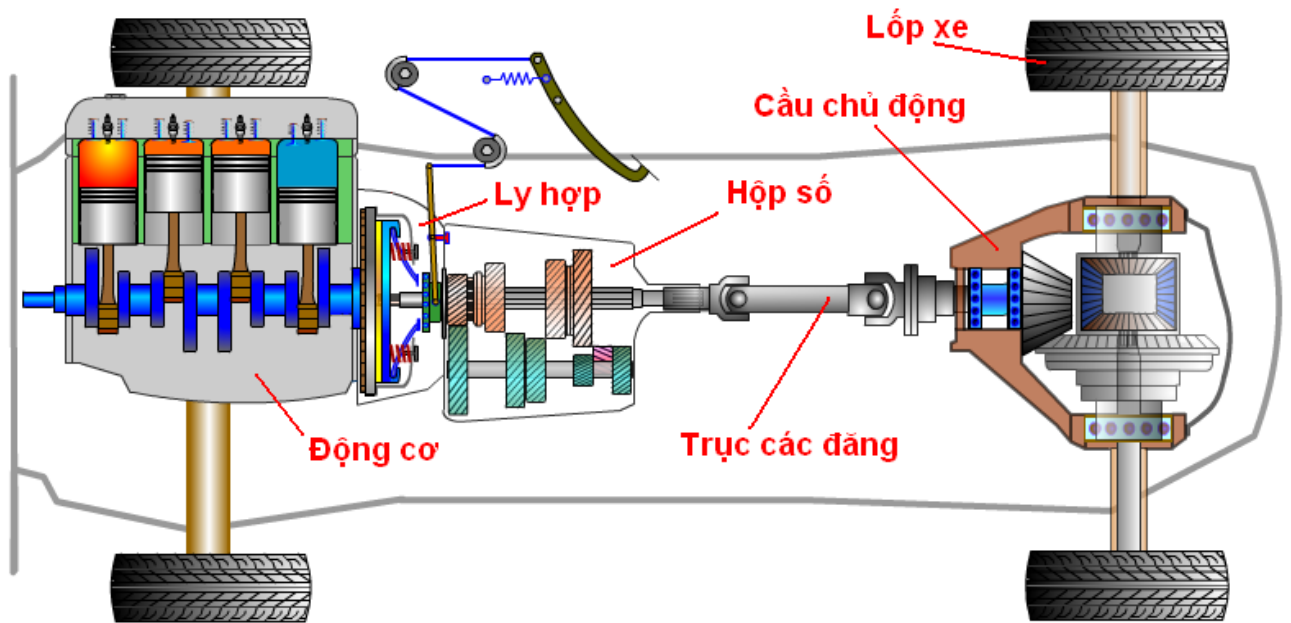
4.2.1. Hệ thống truyền lực

Gồm có các bộ phận sau: Ly hợp, hộp số, trục các đăng, cầu chủ động.

* Hệ thống truyền lực gồm có hai loại sau:



Hình 23: Hộp số hai trục thường sử dụng với kiểu động cơ đặt ngang (F-F)



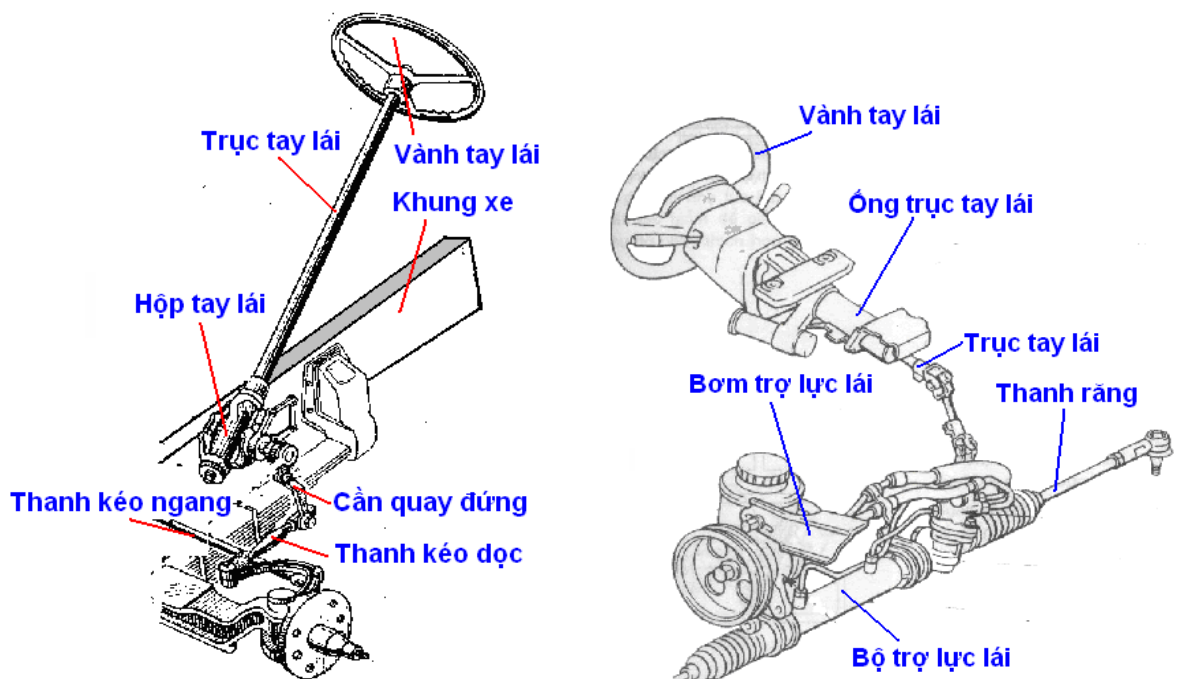
Hình 24: Hộp số hai trục thường sử dụng với kiểu động cơ đặt dọc (F-A)

4.2.2. Hệ thống lái

Gồm có:

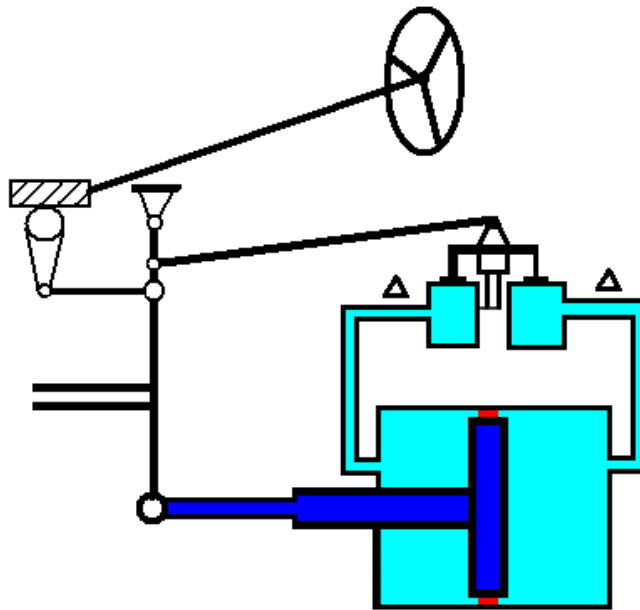
Lái đơn và lái kép.

Ngoài ra hệ thống lái còn có như: Hệ thống lái cơ khí, lái trợ lực



Hình 25: Hệ thống lái kiểu cơ khí

Hình 26: Hệ thống lái trợ lực thủy lực

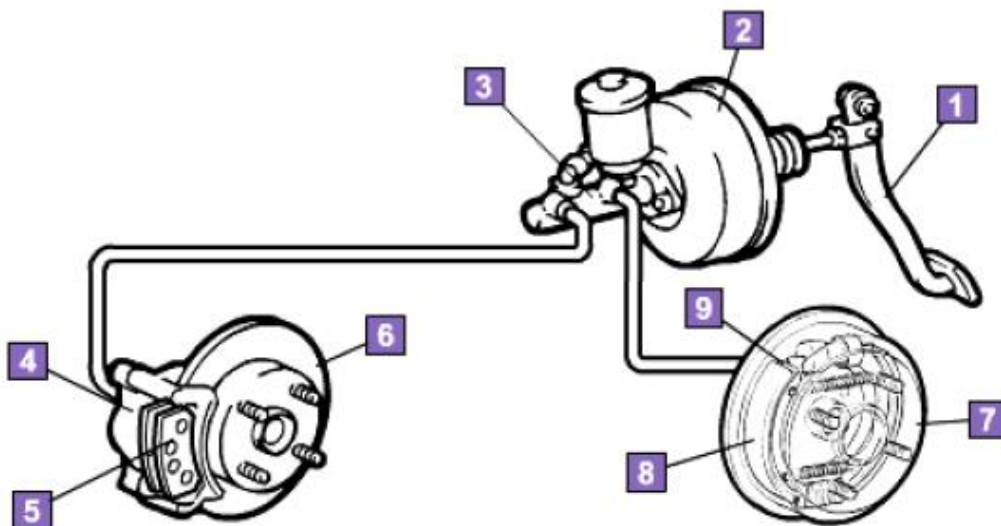


Hình 27: Hệ thống lái trợ lực khí nén

4.2.3. Hệ thống phanh

Gồm có:

- Hệ thống phanh thủy lực.

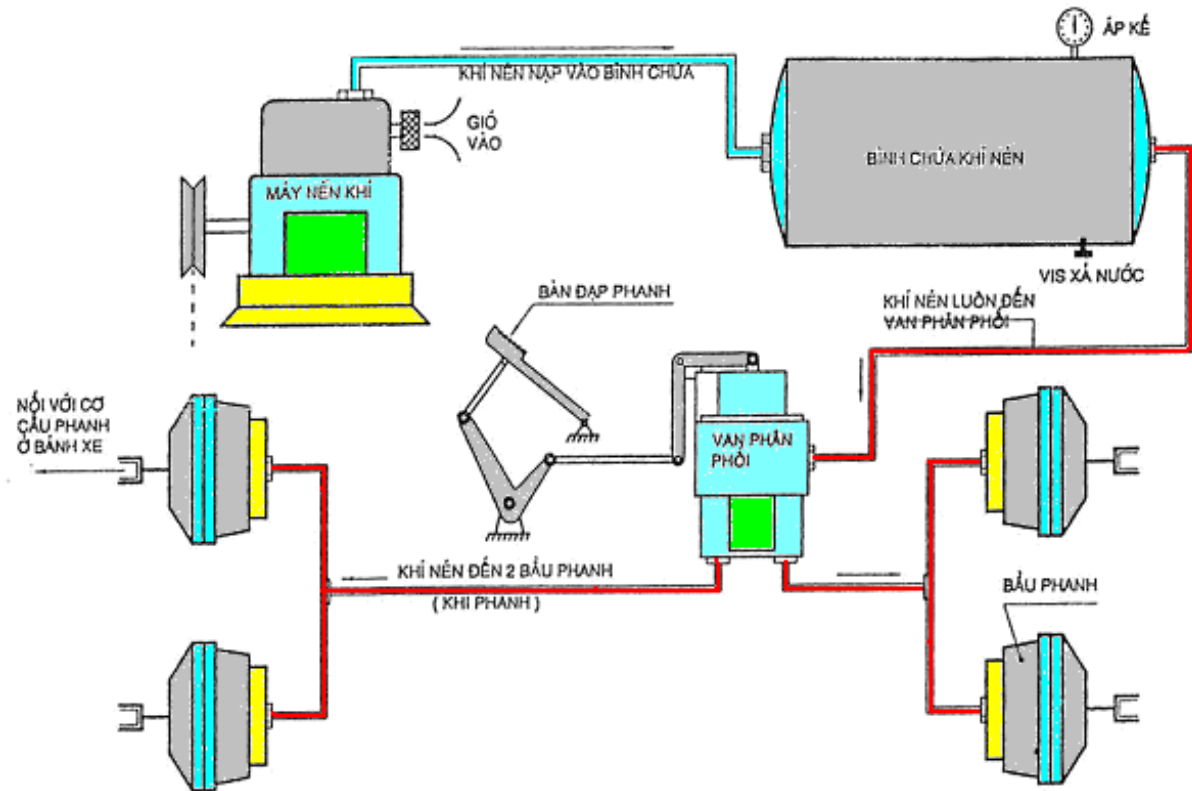


1-Bàn đạp phanh; 2-Trợ lực phanh; 3-Xylanh phanh chính; 4-Càng phanh đĩa;

5-Má phanh đĩa;6 -Đĩa phanh; 7-Phanh trống; 8-Má phanh guốc

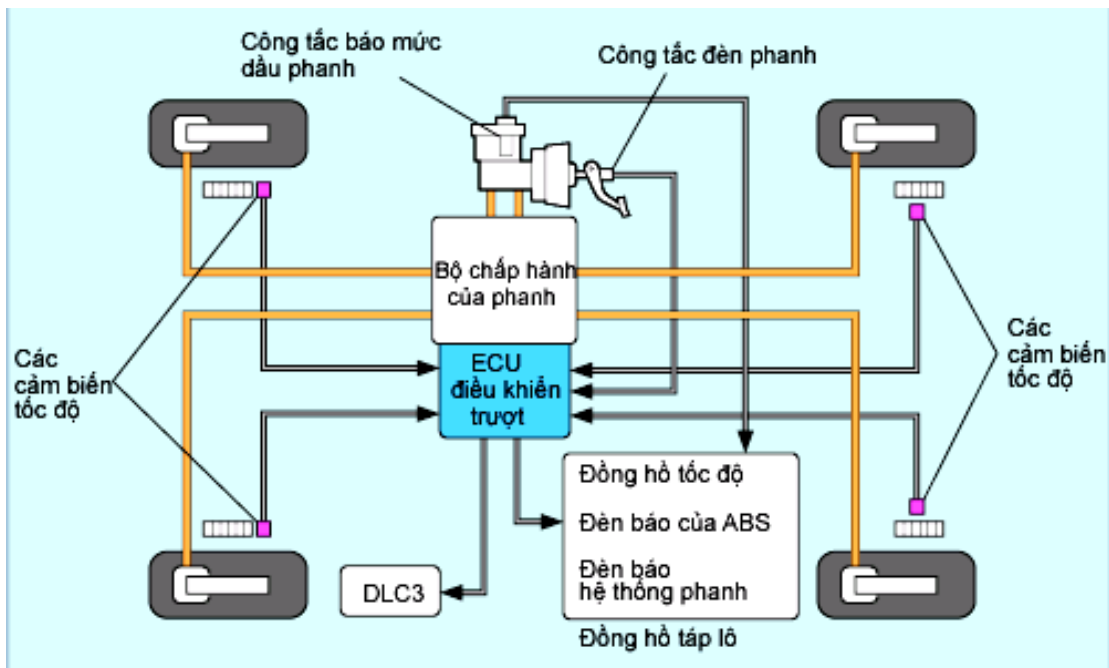
Hình 28: Sơ đồ hệ thống phanh thủy lực

- Hệ thống phanh khí nén.



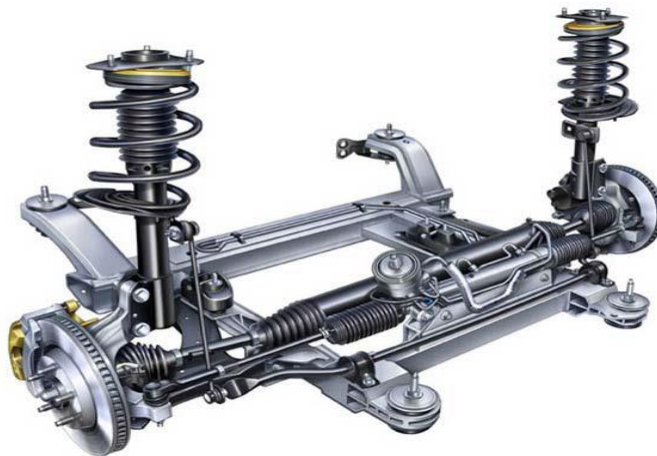
Hình 29: Sơ đồ hệ thống phanh khí nén

- Hệ thống phanh điện tử. (ABS)

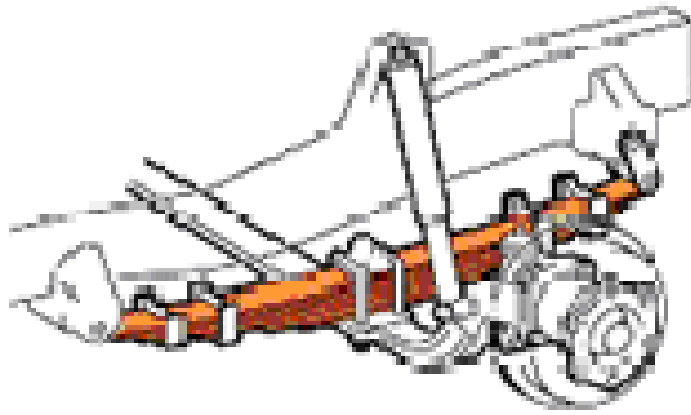


Hình 30: Sơ đồ hệ thống phanh ABS

4.2.4. Hệ thống di chuyển:



Hình 31: Hệ thống treo độc lập



Hình 32: Hệ thống treo phụ thuộc

4.3. Điện ô tô.

4.3.1. Hệ thống chiếu sáng:



Hình 33: Sơ đồ hệ thống chiếu sáng

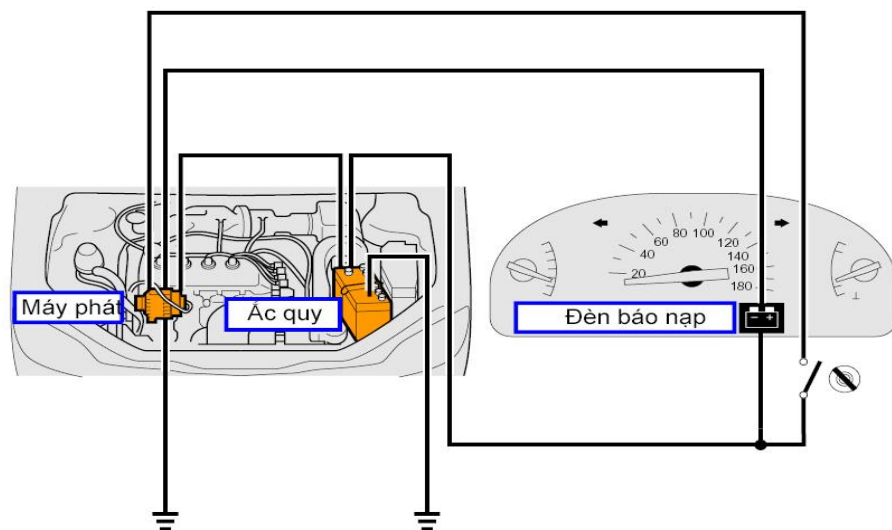
4.3.2. Hệ thống thông tin:



Hình 34: Đồng hồ taplo

1. Đồng hồ tốc độ động cơ. 2. Đồng hồ tốc độ xe. 3. Đồng hồ nước. 4. Đồng hồ nhiên liệu. 5. Đồng hồ báo nhớt. 6. Đồng hồ báo nạp.

4.3.3. Hệ thống nạp điện ô tô:



Hình 35: Sơ đồ hệ thống nạp điện ắc quy

Câu hỏi:

- 1/- Nêu các yếu tố để phân loại ô tô?
- 2/- Nêu cấu tạo tổng quát của ô tô?
- 3/ Nhận dạng các bộ phận và các loại ô tô.

Bài 2: KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI

ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Mục tiêu:

- 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 ĐCT của pít tông.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô

Nội dung:

1. Khái niệm về động cơ đốt trong:

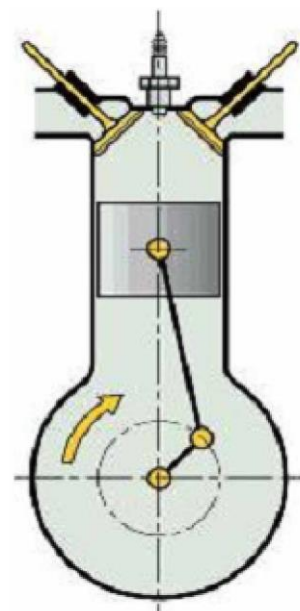
- Động cơ là một loại máy có chức năng biến đổi một dạng năng lượng nào đó thành

ơ 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 \rightarrow nhiệt năng \rightarrow 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



Hình 36: Động cơ 4 kỳ 1 xylanh

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.

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 $0,5 \text{ kg/cm}^2$ 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.

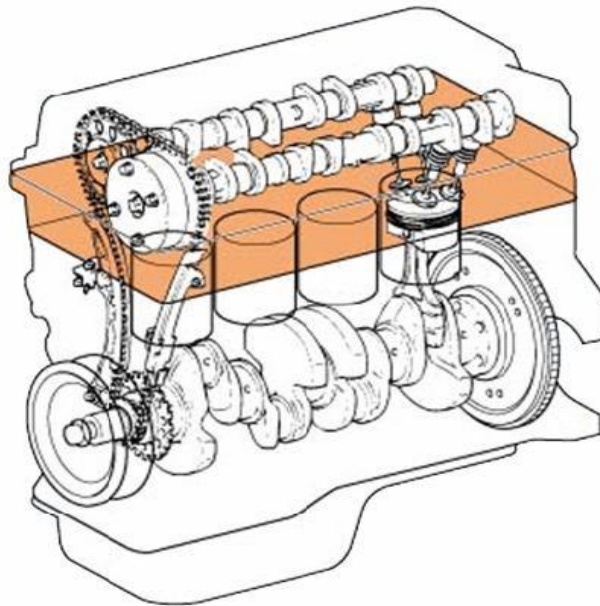
* Phân loại theo nhiên liệu sử dụng:

- 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:

- * Sơ đồ cấu tạo chung của động cơ.



Hình 37: Sơ đồ cấu tạo chung của động cơ đốt trong

3.1. Các cơ cấu:

- Cơ cấu trục khuỷu – Thanh truyền gồm: Piston, xylanh, thanh truyền, trục khuỷu, bánh đà, nắp máy, thân máy, bạc xéc măng.
- Cơ cấu phân phối khí gồm: Xuap hút, xupap thải, trục cam, con đội, cò mổ, đĩa đẩy, bánh răng cam, bánh răng trục khuỷu, bánh răng trung gian...

3.2. Các hệ thống:

- Hệ thống bôi trơn gồm: Nhiệm vụ của hệ thống này là đưa dầu nhờn đến các bề mặt ma sát, tẩy rửa các chất bẩn và làm mát các ổ trục.

- Hệ thống làm mát gồm: Nhiệm vụ của hệ thống này là đảm bảo tản nhiệt từ động cơ ra ngoài để động cơ làm việc bình thường. có hai loại làm mát: Làm mát bằng nước và làm mát bằng không khí.

- Hệ thống nhiên liệu: Nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu tạo thành khí hỗn hợp đảm bảo nhiên liệu cháy tốt cho động cơ hoạt động bình thường.

+ Hệ thống nhiên liệu động cơ xăng gồm: Thùng nhiên liệu, bơm xăng, bộ lọc, bộ chế hòa khí.

+ Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel gồm: Thùng nhiên liệu, bầu lọc thô, bơm truyền, bình lọc tinh, bơm cao áp và vòi phun.

- Hệ thống đánh lửa: Hệ thống này tạo ra tia lửa điện từ thấp áp thành cao áp gồm có: Mạch sơ cấp và mạch thứ cấp.

- Hệ thống khởi động: Đảm bảo cho động cơ khởi động nhanh chóng.

4. Các thuật ngữ cơ bản của động cơ:

4.1. *Điểm chết trên (ĐCT)*: Là điểm ứng với vị trí từ đỉnh piston trong lòng xylanh đến đường tâm trục khuỷu có chiều dài lớn nhất.

4.2. *Điểm chết dưới (ĐCD)*: Là điểm ứng với vị trí từ đỉnh piston trong lòng xylanh đến đường tâm trục khuỷu có chiều dài ngắn nhất.

4.3. *Hành trình của piston (S)*: Là khoảng cách từ ĐCT đến ĐCD

$S=2R$ trong đó R là bán kính của tay quay trục khuỷu.

4.4. *Thể tích buồng cháy (V_c)*: Là phần thể tích trong xylanh tạo thành từ đỉnh piston đến nắp máy khi piston ở ĐCT.

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

$$V_h = V_c + V_s$$

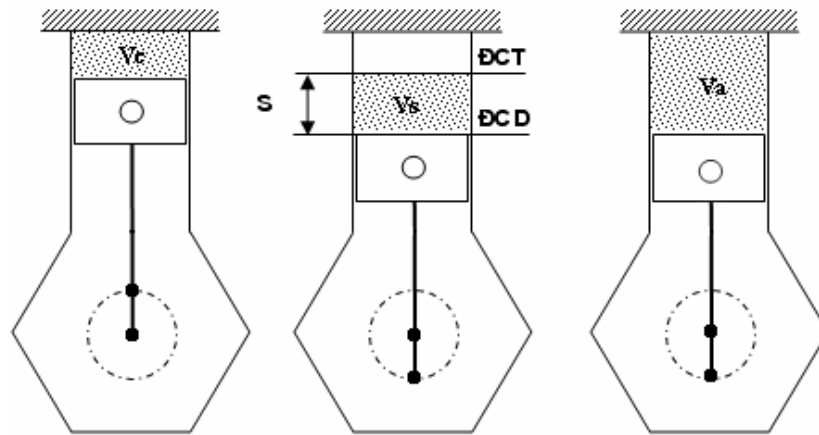
4.6. *Thể tích làm việc (V_s)*: Là phần thể tích trong xylanh giới hạn bởi ĐCT và ĐCD

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

Trong đó:

S: Là hành trình của piston.

D: Là đường kính xylanh.



Hình 38: Sơ đồ hành trình piston

4.7. *Chu trình công tác*: Là một tập hợp các quá trình kế tiếp nhau (Hút, nén, cháy và giãn nở) được lặp lại theo chu kỳ trong xylanh động cơ nhờ đó nhiệt tỏa ra do đốt cháy nhiên liệu được biến đổi thành cơ năng gọi là chu trình công tác.

4.8. *Kỳ*: Là một phần của chu trình công tác xảy ra khi piston chuyển động từ điểm chết này đến điểm chết kia trong xylanh động cơ.

4.9. *Động cơ 4 kỳ*: Là động cơ có chu trình công tác được hoàn thành trong 4 hành hình làm việc của piston ứng với 2 vòng quay của trục khuỷu.

4.10. *Động cơ 2 kỳ*: Là động cơ có chu trình công tác được hoàn thành trong 2 hành hình làm việc của piston ứng với 1 vòng quay của trục khuỷu.

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

5.1. *Tỷ số nén*: Là tỷ số giữa 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 có tỷ số nén: Từ 6 – 10

Động cơ diesel thường có tỷ số nén: Từ 13 – 22

5.2. *Công*:

- Công chỉ thị (L_i): Là công do hỗn hợp khí cháy giãn nở đẩy piston xuống ĐCD.

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

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

$$L_e = L_i - L_m$$

5.3. Công suất:

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

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

Trong đó:

Z: Là số xy lanh.

n: Là số vòng quay của động cơ trong 1 phút.

t: Là thời gian giữa hai 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 chỉ thị L_e .

$$N_i = Z \cdot f \cdot L_e = M_e \cdot W$$

5.4. Hiệu suất tiêu thụ nhiên liệu:

- Gọi G_{nl} là lượng tiêu thụ nhiên liệu đo được trong một đơn vị thời gian.

- Suất tiêu thụ nhiên liệu là lượng nhiên liệu tiêu thụ cho một đơn vị công suất động cơ trong 1 đơn vị thời gian.

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

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

* Kiểm tra

Câu hỏi:

1/- Nêu các hệ thống cơ bản của động cơ đốt trong?

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

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

Mục tiêu:

- Trình bày được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ 4 kỳ và động cơ 2 kỳ
- So sánh được ưu nhược điểm giữa động cơ diesel và xăng; động cơ 4 kỳ và 2 kỳ
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

Nội dung:

1. Khái niệm về động cơ 4 kỳ và động cơ 2 kỳ:

1.1. Khái niệm về động cơ 4 kỳ.

Là động cơ có chu trình công tác được hoàn thành trong 4 hành trình làm việc của piston ứng với hai vòng quay của trục khuỷu.

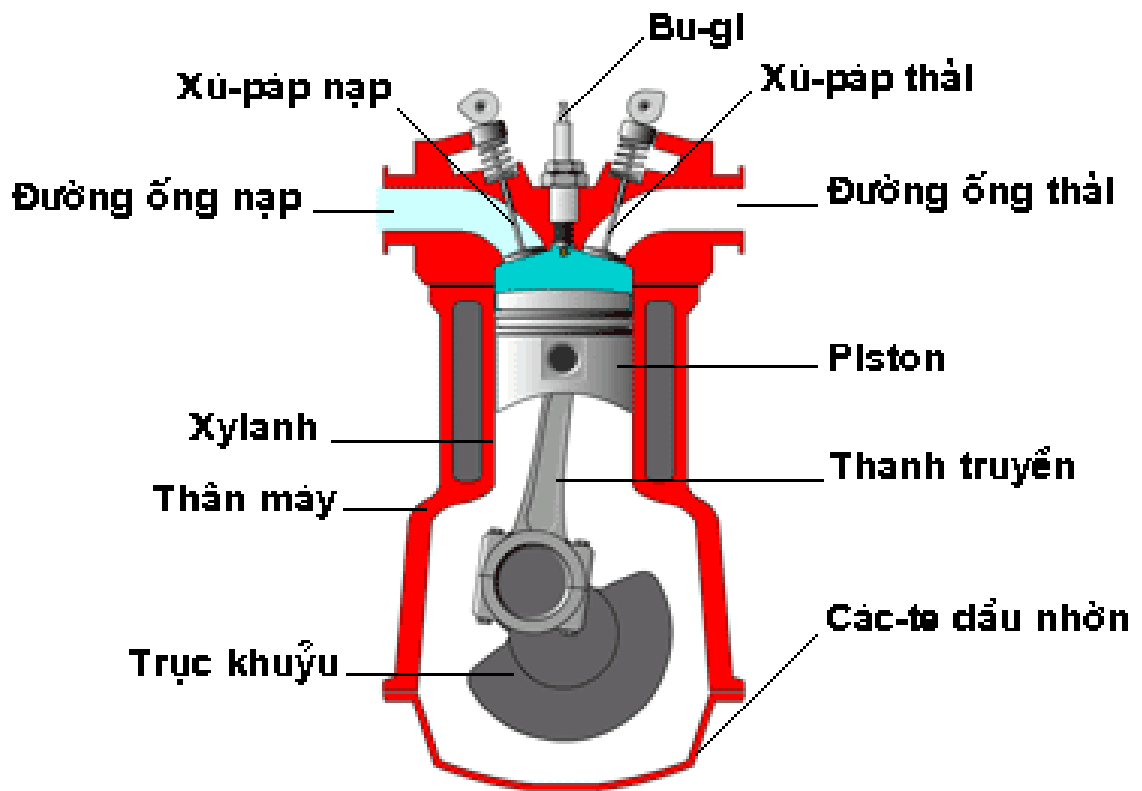
1.2. Khái niệm về động cơ 2 kỳ.

Là động cơ có chu trình công tác được hoàn thành trong 2 hành trình làm việc của piston ứng với 1 vòng quay của trục khuỷu.

2. Động cơ xăng và diesel 4 kỳ:

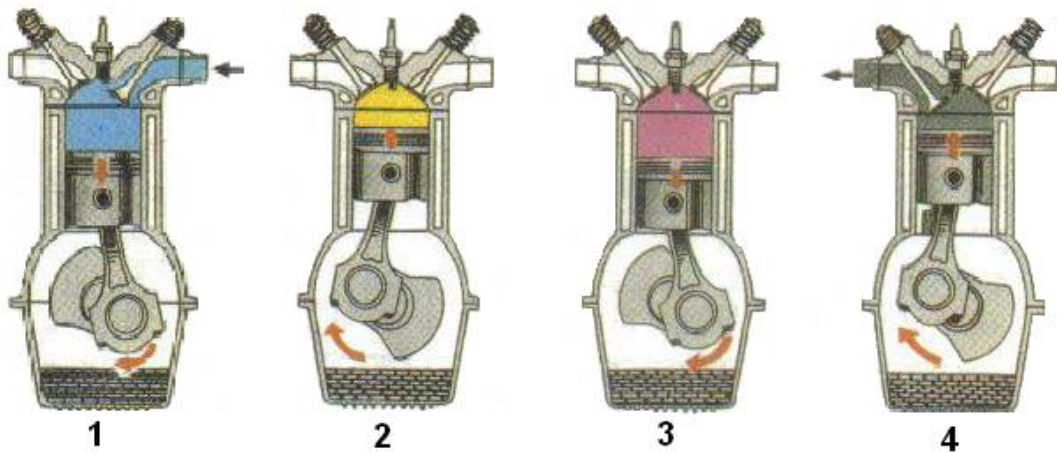
2.1. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ xăng 4 kỳ.

2.1.1. Sơ đồ cấu tạo.



Hình 39: Sơ đồ cấu tạo động cơ xăng 4 kỳ

2.1.2. Nguyên lý làm việc. Gồm 4 kỳ hoạt động: Nạp, nén nổ, xả.



Hình 40: Sơ đồ nguyên lý làm việc động cơ xăng 4 kỳ

- Kỳ nạp: Piston di chuyển từ ĐCT xuống ĐCD, xupap nạp mở, xupap xả đóng lại. Do thể tích tăng nên áp suất trong xilanh cuối kỳ nạp giảm xuống tới $0.8 \div 0.9 \text{ kG/cm}^2$, nhiệt độ của hỗn hợp là $70^0 \div 100^0 \text{ C}$. Hỗn hợp xăng không khí được hút vào xilanh. Kỳ nạp kết thúc khi piston đến ĐCD. (Ứng với trục khuỷu quay từ $0^0 \div 180^0$). **Hình 1**

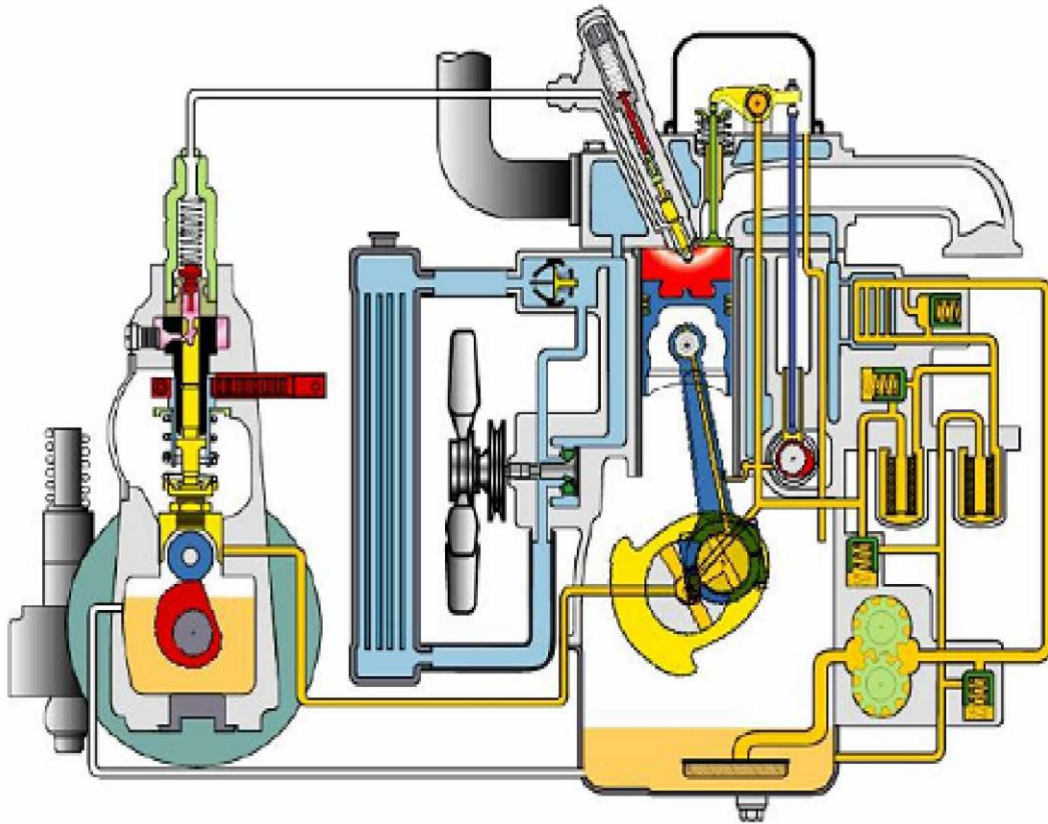
- Kỳ nén: Piston chuyển từ ĐCD lên ĐCT, xupap nạp và xupap xả đều đóng. Thể tích phía trên piston giảm, áp suất cuối kỳ nén tăng cao đạt tới $10 \div 15 \text{ kG/cm}^2$, nhiệt độ đạt tới $300^0 \div 400^0 \text{ C}$, hỗn hợp xăng không khí bị nén lại. Nhờ vậy xăng bốc hơi tốt hơn và trộn đều với không khí. (Lúc này ứng với trục khuỷu quay từ $180^0 \div 360^0$). **Hình 2**

- Kỳ nổ (cháy và giãn nở sinh công): Cuối kỳ nén bugi bật tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp và giãn nở tạo áp suất cao đẩy piston đi từ ĐCT tới ĐCD. Ở kỳ này hai xupap đóng kín. Áp suất trong quá trình cháy đạt tới $35 \div 50 \text{ kG/cm}^2$ và nhiệt độ lên tới $2000^0 \div 2500^0 \text{ C}$. (Ứng với trục khuỷu quay từ $360^0 \div 540^0$). **Hình 3**

- Kỳ xả (thải): Xupap xả mở, xupap nạp đóng kín. Piston chuyển từ ĐCD lên ĐCT đẩy khí đã cháy qua xupap xả theo đường ống xả ra ngoài. Cuối kỳ xả áp suất giảm xuống còn $1.1 \div 1.2 \text{ kG/cm}^2$ nhiệt độ giảm còn $700^0 \div 800^0 \text{ C}$. (Ứng với trục khuỷu quay từ $540^0 \div 720^0$). **Hình 4**

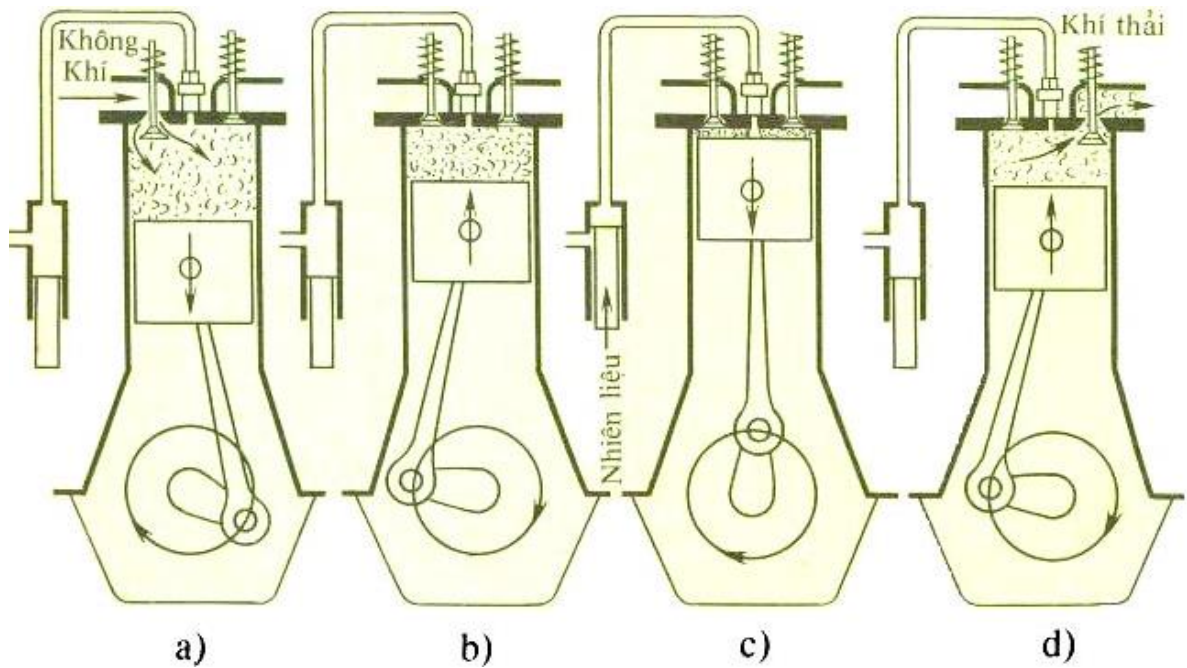
2.2. Sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ diesel 4 kỳ.

2.2.1. Sơ đồ cấu tạo.



Hình 41: Sơ đồ cấu tạo động cơ Diesel

2.2.2. Nguyên lý làm việc.



Hình 42: Sơ đồ nguyên lý làm việc động cơ diesel 4 kỳ

- **Kỳ nạp:** Xupáp nạp mở ra, xupáp xả đóng lại, piston đi từ ĐCT đến ĐCD làm cho thể tích trong xylanh tăng nên áp suất giảm xuống, hút không khí vào lòng xylanh. Áp suất của không khí cuối kỳ nạp $0.8 \div 0.95 \text{ kg/cm}^2$, nhiệt độ là $40^0 \div 80^0 \text{ C}$. (Ứng với trục khuỷu quay từ $0^0 \div 180^0$).

- **Kỳ nén:** Xupáp nạp và xupáp xả đóng. Piston chuyển từ ĐCD lên ĐCT nén dần không khí trong lòng xylanh lại làm cho nhiệt độ và áp suất cuối quá trình nén tăng cao. Áp suất cuối kỳ nén $35 \div 55 \text{ kg/cm}^2$, nhiệt độ đạt tới $450^0 \div 650^0 \text{ C}$.

(Ứng với trục khuỷu quay từ $180^0 \div 360^0$).

- **Kỳ nổ (cháy và giãn nở sinh công):** Hai xupáp đóng kín, ở cuối kỳ nén nhiệt độ và áp suất không khí trong buồng đốt tăng cao, nhờ bơm cao áp nên dầu được phun qua vòi phun dưới dạng sương mù vào buồng đốt và hòa trộn với không khí rồi tự bốc cháy. Lúc này áp suất trong xylanh tăng cao tới $70 \div 100 \text{ kg/cm}^2$, nhiệt độ $1600^0 \div 2000^0 \text{ C}$. Dưới tác dụng của áp suất nên đẩy piston từ ĐCT xuống ĐCD để thực hiện quá trình sinh công. (Ứng với trục khuỷu quay từ $360^0 \div 540^0$).

- **Kỳ xả (thải):** Xupáp xả mở, xupáp nạp đóng, piston chuyển từ ĐCD lên ĐCT đẩy khí đã cháy qua đường ống xả ra ngoài. Cuối kỳ xả áp suất giảm xuống còn $1.1 \div 1.2 \text{ kg/cm}^2$, nhiệt độ giảm còn $600^0 \div 700^0 \text{ C}$. (Ứng với trục khuỷu quay từ $540^0 \div 720^0$).

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

1. So sánh về cấu tạo:

* Động cơ xăng:

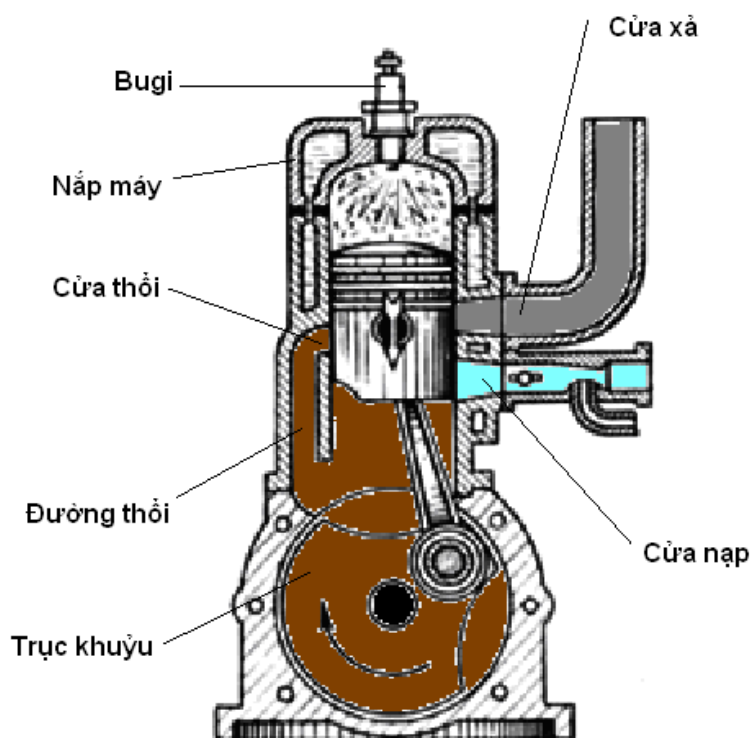
* Động cơ diesel:

<ul style="list-style-type: none"> - Nhiên liệu sử dụng : xăng. - Có hệ thống đánh lửa:bugi, denco, bobin... - Có bộ chế hòa khí. - Đốt cháy cưỡng bức. - Nếu cùng đường kính piston thì công suất của động cơ xăng sẽ nhỏ hơn động cơ diesel . 	<ul style="list-style-type: none"> - Nhiên liệu sử dụng : dầu diesel. - Không có hệ thống đánh lửa. - Có bơm cao áp, vòi phun. - Tự cháy. - Nếu cùng đường kính piston thì công suất của động cơ diesel sẽ lớn hơn động cơ xăng
<p>2. <u>So sánh về tính kinh tế:</u></p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Nhiên liệu đắt tiền. - Nhiên liệu dễ bốc cháy (nguy hiểm). - Công suất nhỏ hơn (có cùng đk piston). - Dễ hư hỏng, dễ sửa chữa. - Tiêu hao nhiên liệu nhiều hơn. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nhiên liệu rẻ tiền. - Nhiên liệu khó bốc cháy. - Công suất lớn hơn. - Khó hư hỏng, khó sửa chữa. - Ít tiêu hao nhiên liệu.

4. Động cơ xăng và diesel 2 kỳ:

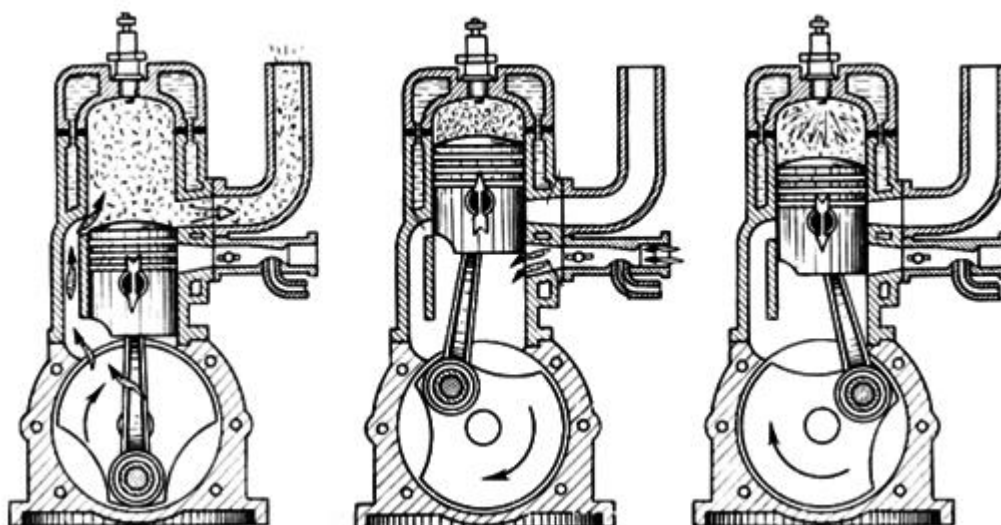
4.1. Động cơ xăng 2 kỳ:

4.1.1. Sơ đồ cấu tạo:



Hình 43: Sơ đồ cấu tạo động cơ xăng 2 kỳ

4.1.2. Nguyên lý làm việc:



Hình 44: Sơ đồ nguyên lý làm việc động cơ xăng 2 kỳ

* Kỳ thứ nhất (hình 44 a,b)

Trong hành trình này, khi trục khuỷu quay, pit tông sẽ dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT.

Khi pit tông ở ĐCD trên đỉnh pit tông cửa thổi và cửa xả đều được mở ra (mở hoàn toàn). Do đó, hoà khí gồm hơi xăng và không khí có sẵn trong các te bị nén, qua đường thổi, cửa thổi vào xy lanh và đuôi khí xả qua cửa xả ra ngoài.

Pit tông dần dần đi lên, đầu trên bịt kín cửa thổi (kết thúc thổi hoà khí vào xy lanh), sau đó bịt kín cửa xả (kết thúc quá trình xả khí cháy) và bắt đầu quá trình nén. Hoà khí có sẵn trong xy lanh bị nén làm cho áp suất và nhiệt độ của nó tăng lên, đến khi pit tông gần tới ĐCT thì hoà khí trong xy lanh bị bốc cháy nhờ bu gi phóng tia lửa điện.

Cuối quá trình nén, áp suất và nhiệt độ của hoà khí trong xy lanh là:

$$p = 0,60 - 1,00 \text{ MP}_a; t = 200^0 - 400^0\text{C}$$

Khi pit tông đi lên để nén hoà khí (hình 18-14b), dưới pit tông cửa nạp mở, trong các te áp suất giảm, do đó hoà khí từ bộ chế hoà khí qua ống nạp và cửa nạp được hút vào các te để chuẩn bị cho việc thổi khí vào xy lanh ở hành trình sau.

* Kỳ thứ hai (hình 44 c)

Trong kỳ này do hoà khí đã được đốt cháy ở cuối kỳ nén nên khi pit tông tới ĐCT thì hoà khí càng cháy nhanh hơn, làm cho áp suất khí cháy tăng lên tác dụng lên đỉnh pit tông và đẩy pit tông từ ĐCT xuống ĐCD qua thanh truyền làm quay trục khuỷu sinh công.

Áp suất và nhiệt độ của khí cháy trong xy lanh là:

$$P = 2 - 3 \text{ MP}_a ; T = 1800^0 - 2.100^0\text{C}$$

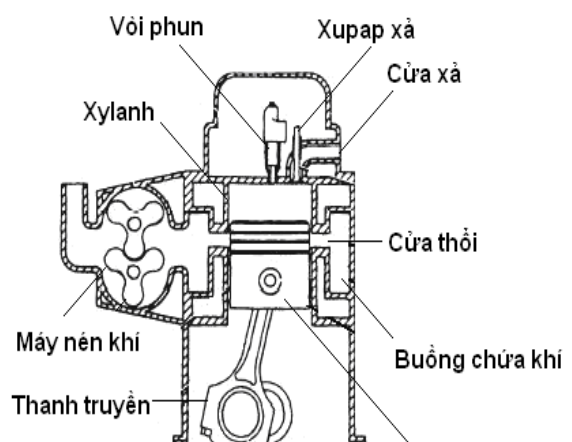
Khi pit tông dịch chuyển gần tới ĐCD cửa xả mở (bắt đầu quá trình xả khí cháy), sau đó cửa thổi cũng được mở (bắt đầu quá trình thổi khí vào xy lanh) và cửa nạp dần dần được đóng lại. Do đó, khí cháy sau khi đã làm việc được xả ra ngoài, đồng thời hoà khí dưới các te bị nén có áp suất lớn hơn áp suất khí cháy còn lại trong xy lanh sẽ theo đường thổi, cửa thổi vào xy lanh phía trên đỉnh pit tông góp phần làm sạch khí cháy trong xy lanh và tạo điều kiện cho chu kỳ làm việc sau. Khi pit tông tới ĐCD thì cửa xả và cửa thổi mở hoàn toàn.

Sau kỳ sinh công và thay khí, nếu trục khuỷu vẫn tiếp quay thì quá trình làm việc của động cơ xăng hai kỳ này tiếp tục lặp lại như trên.

4.2. Động cơ diesel 2 kỳ:

4.2.1. Sơ đồ cấu tạo:

4.2.2. Nguyên lý làm việc:



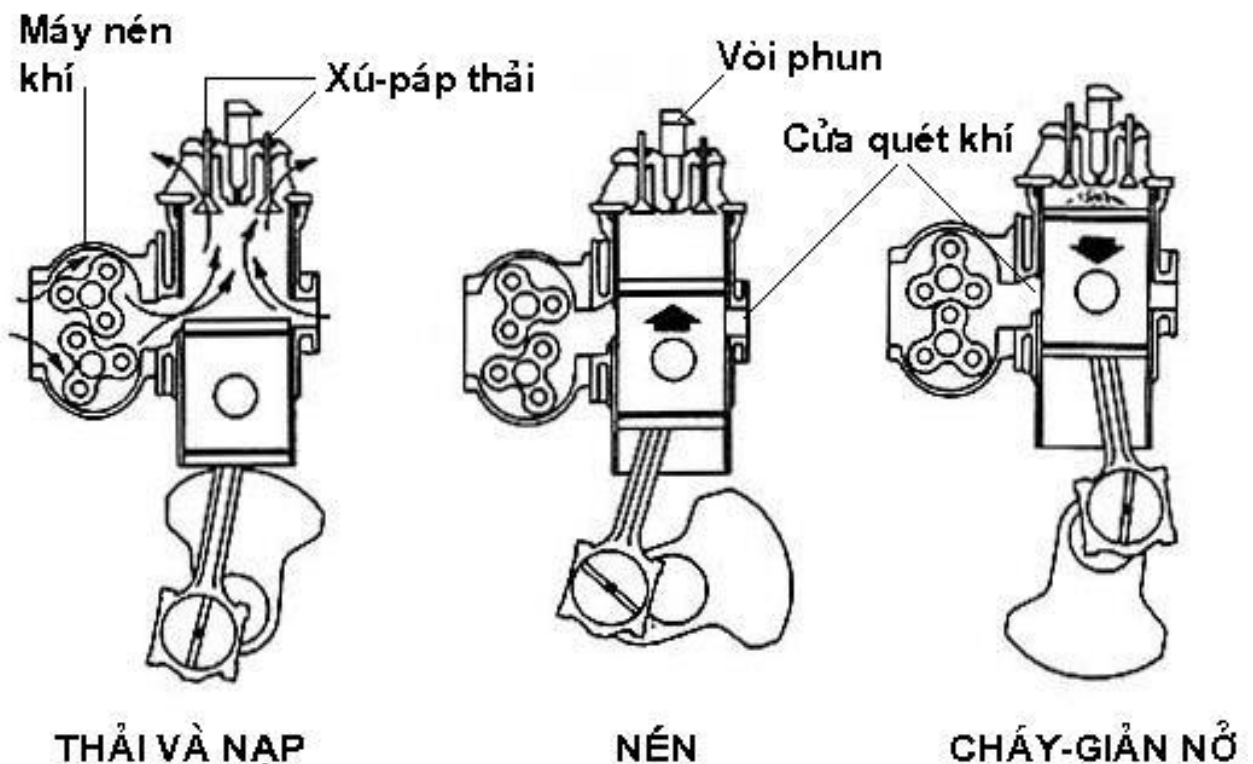
* Kỳ thứ nhất (nén khí)

Trong hành trình này (hình 18 – 16 a,b), khi trục khuỷu quay pit tông sẽ dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT, cửa thổi được pit tông đẩy kín và sau đó xu páp xả cũng được đóng lại, không khí có sẵn trong xylanh bị nén lại, áp suất và nhiệt độ của nó tăng lên cho đến khi pit tông gần tới ĐCT, vòi phun của hệ thống nhiên liệu sẽ phun nhiên liệu vào buồng cháy dưới dạng sương mù, gặp không khí bị nén trong xylanh có nhiệt độ cao và tự cháy.

Cuối quá trình nén, áp suất và nhiệt độ của khí nén trong xylanh là:

$$P = 4 - 5 \text{ MP}$$

$$T = 800 - 900^{\circ}\text{k}$$



Hình 46: Chu trình làm việc của động cơ diesel hai kỳ

* Kỳ thứ hai (sinh công và thay khí)

Trong hành trình này, (hình 18 – 16 c, d), do nhiên liệu đã được đốt cháy ở cuối kỳ nén, nên khi pit tông đến ĐCT nhiên liệu cháy càng nhanh hơn làm cho áp suất khí cháy

tăng lên và đẩy pit tông dịch chuyển từ ĐCT xuống ĐCD, qua thanh truyền làm quay trục khuỷu, sinh công.

Khi pit tông dịch chuyển gần tới ĐCD, xu páp xả mở, đồng thời sau đó cửa thổi cũng được mở ra. Do đó, khí cháy sau khi đã làm việc, có áp suất lớn hơn áp suất khí trời được xả ra ngoài và không khí mới ở bên ngoài, qua bầu lọc nhờ máy nén khí, buồng khí và cửa thổi được cung cấp vào xy lanh với áp lớn hơn áp suất của khí xả còn lại trong xy lanh, góp phần làm sạch khí cháy trong đó và chuẩn bị cho chu kỳ làm việc sau.

Áp suất nhiệt độ của khí cháy trong xy lanh là:

$$P = 8 - 10 \text{ MP}_a ; T = 1.700 - 1900^{\circ}\text{C}$$

Sau kỳ sinh công và thay khí, nếu động cơ tiếp tục làm việc chu trình làm việc của động cơ diesel hai kỳ này lặp lại như trên.

Tìm hiểu Chu trình làm việc của động cơ xăng hai kỳ và động cơ diesel hai kỳ, có thể rút ra một số nhận xét sau:

- Trong hai hành trình của pit tông thì chỉ có một hành trình sinh công, còn hành trình kia được thực hiện nhờ động năng hay quán tính của các bộ phận chuyển động quay tròn (trục khuỷu, bánh đà) và một phần công sinh ra của những xy lanh khác đối với động cơ nhiều xy lanh.

- Áp suất của không khí mới thổi vào xy lanh lớn hơn áp suất khí trời. Do đó, phải dùng bơm thổi hay máy nén khí do trục khuỷu dẫn động, nên công suất của động cơ giảm.

- Trong khí thổi có một phần nhiên liệu hoặc không khí mới theo khí xả ra ngoài nên khí xả có nhiều chất độc hại làm ô nhiễm môi trường.

- Áp suất và nhiệt độ của hoà khí hoặc không khí mới ở cuối quá trình nén cũng như quá trình cháy giãn nở sinh công phụ thuộc nhiều vào tỷ số nén, vị trí cửa thổi và cửa xả.

Tỷ số nén của động cơ hai kỳ được tính như sau:

$$\varepsilon = \frac{V_s}{V_c} + 1$$

Trong đó:

- V_s là thể tích làm việc thực tế của xy lanh, là không gian được tạo bởi khi pit tông hoặc xu páp đóng kín cửa xả cho đến khi pit tông tới ĐCT (hành trình nén).

- V_c là thể tích buồng cháy.

Trong động cơ hai kỳ, quá trình nạp, nén, nổ và xả không được thể hiện rõ ràng ở mỗi hành trình như động cơ bốn kỳ. Do đó, ở động cơ hai kỳ, hành trình thứ nhất cũng có thể là kỳ thổi, xả và nén, còn kỳ thứ hai là sinh công, xả và thổi v.v...

5. So sánh ưu nhược điểm giữa động cơ 4 kỳ và động cơ 2 kỳ:

5.1. Ưu điểm

- Động cơ hai kỳ có số hành trình sinh công gấp hai lần (khi có cùng số vòng quay) và công suất lớn hơn khoảng $50 \div 70\%$ (khi cùng dung tích làm việc và số vòng quay) so với động cơ bốn kỳ.

Động cơ hai kỳ chạy đều hay êm hơn động cơ bốn kỳ, vì mỗi vòng quay của trục khuỷu có một hành trình sinh công. Do đó, với các điều kiện như nhau (hành trình pit tông, đường kính xylanh, số xylanh và tốc độ quay). Vì vậy, ở động cơ hai kỳ có thể dùng bánh đà lắp ở trục khuỷu có kích thước và trọng lượng nhỏ hơn so với động cơ bốn kỳ.

Động cơ kỳ không có xu pấp cấu tạo đơn giản, dễ sử dụng hơn động cơ bốn kỳ.

5.2. Nhược điểm

- Hiệu suất của động cơ hai kỳ nhỏ hơn động cơ bốn kỳ, do có sự tổn thất nhiên liệu trong quá trình thay khí.

- Nhiệt độ của động cơ trong quá trình làm việc của động cơ hai kỳ cao hơn động cơ bốn kỳ, do số lần sinh công nhiều hơn, làm cho động cơ bị nóng, đặc biệt đối với động cơ diesel hai kỳ dễ bị bám muội than ở buồng cháy.

- Trong động cơ xăng hai kỳ, nếu dùng các te chứa dầu bôi trơn đồng thời để thổi khí thì dễ làm hỏng dầu bôi trơn.

Căn cứ vào những ưu nhược điểm trên, động cơ xăng hai kỳ thường được dùng ở động cơ có công suất nhỏ. Ví dụ như động cơ phụ để khởi động động cơ diesel có công suất lớn, một số mô tô, xe máy.v.v... Còn động cơ diesel hai kỳ lại được dùng nhiều ở động cơ có công suất trung bình và công suất lớn. Ví dụ như động cơ tàu thủy.v.v....

Câu hỏi:

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

Bài 4: ĐỘNG CƠ NHIỀU XY LANH

Mục tiêu:

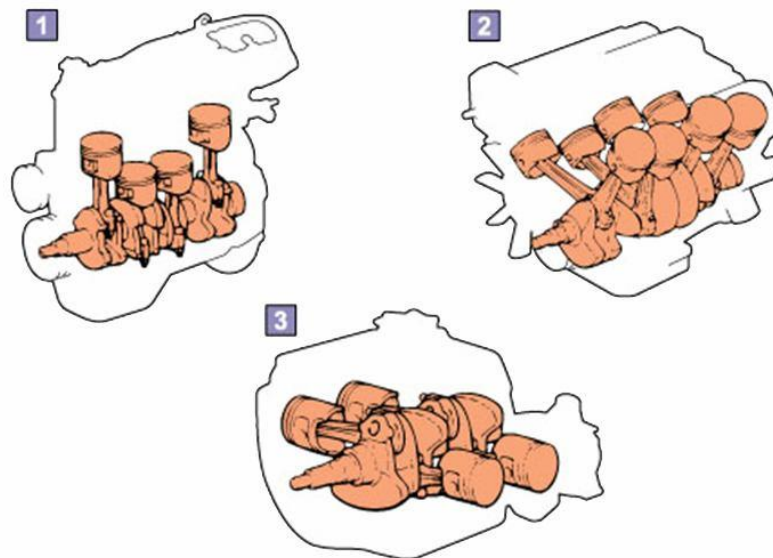
- Trình bày đúng khái niệm về động cơ nhiều xy lanh, mô tả được kết cấu của trục khuỷu động cơ và lập được bảng thứ tự nổ của động cơ nhiều xy lanh
- Xác định đúng nguyên lý hoạt động của các xy lanh trên động cơ
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô.

Nội dung:

(LT: 06; TH: 07; KT: 01)

1. Khái niệm về động cơ nhiều xy lanh:

Qua nghiên cứu chu trình làm việc của động cơ bốn kỳ một xy lanh ta thấy một chu trình làm việc của động cơ bốn kỳ pit tông phải thực hiện bốn hành trình ứng với hai vòng quay của trục khuỷu. Trong bốn hành trình thì chỉ có một hành trình sinh công còn các hành trình tiêu hao công suất của động cơ nên làm cho trục khuỷu quay không đều, động cơ làm việc bị rung động mạnh. Muốn trục khuỷu quay đều và động cơ làm việc êm phải dùng bánh đà có kích thước và trọng lượng nhất định lắp trên trục khuỷu. Vì vậy, để tăng công suất của động cơ, làm cho trục khuỷu quay đều và giảm được kích thước và trọng lượng của bánh đà người ta thường chế tạo động cơ nhiều xy lanh. Số xy lanh của động cơ có thể là : hai, bốn, sáu, tám ...



Hình 47: Sơ đồ động cơ nhiều xy lanh

a) Các xy lanh bố trí một hàng; b) Các xy lanh bố trí hai hàng chữ V

c) Cách đánh số xy lanh trong động cơ tám xy lanh hình chữ V 1 đến 8 là số thứ tự xy lanh

Khi chế tạo động cơ nhiều xy lanh, phải tính toán sao cho sau hai vòng quay của trục khuỷu, tất cả các xy lanh đều có một lần sinh công. Thời điểm sinh công của các xy lanh không được trùng nhau và phải cách đều nhau để động cơ làm việc ổn định. Vì vậy, hình

dáng trục khuỷu, đặc biệt là góc lệch công tác của trục khuỷu có ảnh hưởng nhiều đến quá trình làm việc của động cơ. Góc lệch công tác của trục khuỷu là "góc hình học giữa hai khuỷu trục tương ứng với hai cổ biên của hai xy lanh có kỳ sinh công kế tiếp nhau".

Góc lệch công tác có thể được xác định như sau: $\theta = \tau \cdot 360^\circ / i$ (độ)

Trong đó: τ – Số kỳ làm việc của động cơ.

- Động cơ bốn kỳ $\tau = 2$
- Động cơ hai kỳ $\tau = 1$

i – Số xy lanh của động cơ.

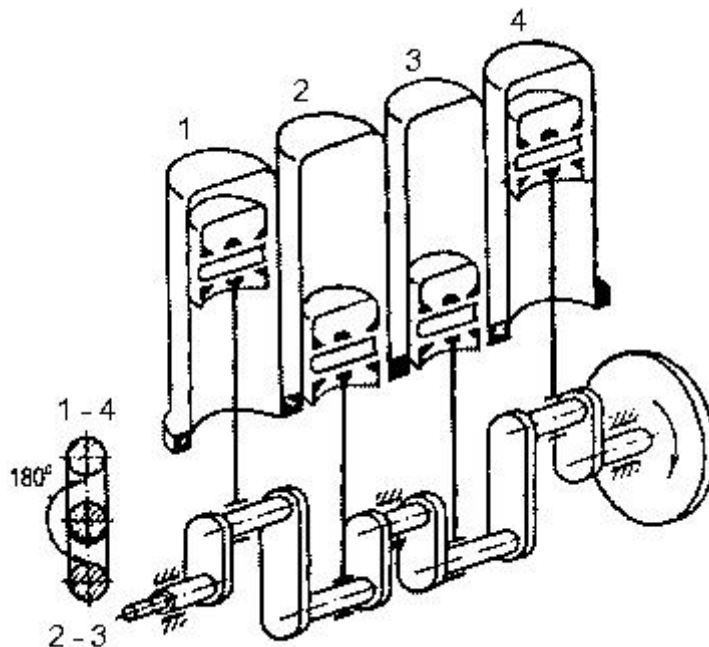
2. Nguyên lý hoạt động của động cơ nhiều xy lanh:

Chu trình làm việc của động cơ nhiều xy lanh là quá trình luân chuyển các kỳ công tác giống nhau giữa các xy lanh trên động cơ theo một thứ tự nhất định.

Sau đây là một số ví dụ về góc lệch khuỷu và thứ tự làm việc của các xy lanh ở một số động cơ nhiều xy lanh.

2.1. Động cơ bốn kỳ

2.1.1. Sơ đồ cơ cấu trục khuỷu – thanh truyền (hình 48)



Hình 48. Sơ đồ cơ cấu trục khuỷu động cơ bốn kỳ, bốn xy lanh

Trục khuỷu của động cơ bốn kỳ, bốn xylanh có các cổ biên nằm trong một mặt phẳng, cổ biên 1 và cổ biên 4 cách cổ biên 2 và cổ biên 3 một góc 180^0 . Khi trục khuỷu quay, pit tông của cổ biên 1 và cổ biên 4 đi lên ĐCT thì pit tông của cổ biên 2 và cổ biên 3 đi xuống ĐCD. Do kết cấu trục khuỷu như vậy, nên thứ tự làm việc của động cơ là 1- 2 - 4 - 3 hoặc 1 - 3 - 4 - 2.

2.1.2. Bảng thứ tự nổ của động cơ

Để nghiên cứu sự làm việc của động cơ bốn kỳ, bốn xylanh, ta lập bảng thứ tự nổ của nó với thứ tự nổ của động cơ là 1 - 3 - 4 - 2.

Góc lệch công tác là:

$$\varnothing = \frac{2 \times 360^0}{4} = 180^0$$

Bảng 1. Thứ tự nổ của động cơ bốn kỳ, bốn xylanh, thứ tự nổ

1 - 3 - 4 - 2

Nửa Vòng quay của trục khuỷu	Góc quay trục khuỷu	Xylanh số			
		1	2	3	4
Thứ nhất	$0^0 \rightarrow 180^0$	Nổ	Xả	Nén	Nạp
Thứ hai	$180^0 \rightarrow 360^0$	Xả	Nạp	Nổ	Nén
Thứ ba	$360^0 \rightarrow 540^0$	Nạp	Nén	Xả	Nổ
Thứ tư	$540^0 \rightarrow 720^0$	Nén	Nổ	Nạp	Xả

Qua bảng 1 ta thấy, khi trục khuỷu quay được nửa vòng quay thứ nhất, tức là từ $0^0 - 180^0$, pit tông của xylanh 1 đi từ ĐCTXuống ĐCD thực hiện kỳ nổ (sinh công), trong khi đó pit tông 4 cũng dịch chuyển từ ĐCTXuống ĐCD nhưng thực hiện kỳ nạp hoà khí (động cơ xăng) học không khí (động cơ diesel). Pit tông của xylanh 2 và xylanh 3 đều dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT nhưng pit tông của xylanh 2 thực hiện kỳ xả còn pit tông của xylanh 3 thực hiện kỳ nén.

Khi trục khuỷu quay tiếp nửa vòng quay thứ hai, tức là từ $180^0 - 360^0$, pit tông của xylanh 1 và xylanh 4 dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT, pit tông của xylanh 1 thực hiện xả, của xylanh 4 thực hiện nén. Pit tông của xylanh 2 và xylanh 3 đều dịch chuyển từ ĐCT lên ĐCD nhưng pit tông của xylanh 2 thực hiện kỳ nạp còn pit tông của xylanh 3 thực hiện kỳ nổ (sinh công).

Khi trục khuỷu quay tiếp nửa vòng quay thứ ba, tức là từ $360^0 - 540^0$, trong xylanh 1 nạp và xylanh 2 nén, xylanh 3 xả, xylanh 4 nổ (sinh công).

Khi trục khuỷu quay tiếp nửa vòng quay thứ tư, tức là từ $540^0 - 720^0$, trong xylanh 1 thực hiện kỳ nén, xylanh 2 nổ (sinh công), xylanh 3 nạp và xylanh 4 xả.

Như vậy, khi trục khuỷu quay hết hai vòng, tức là từ $0^0 - 720^0$, mỗi xylanh của động cơ đều hoàn thành một chu trình làm việc gồm (nạp, nén, nổ và xả). Khi trục khuỷu quay tiếp, các hành trình mới lại diễn ra lần lượt theo thứ tự trên.

2.2. Động cơ sáu xylanh

2.2.1. Sơ đồ trục khuỷu (hình 18 - 19)

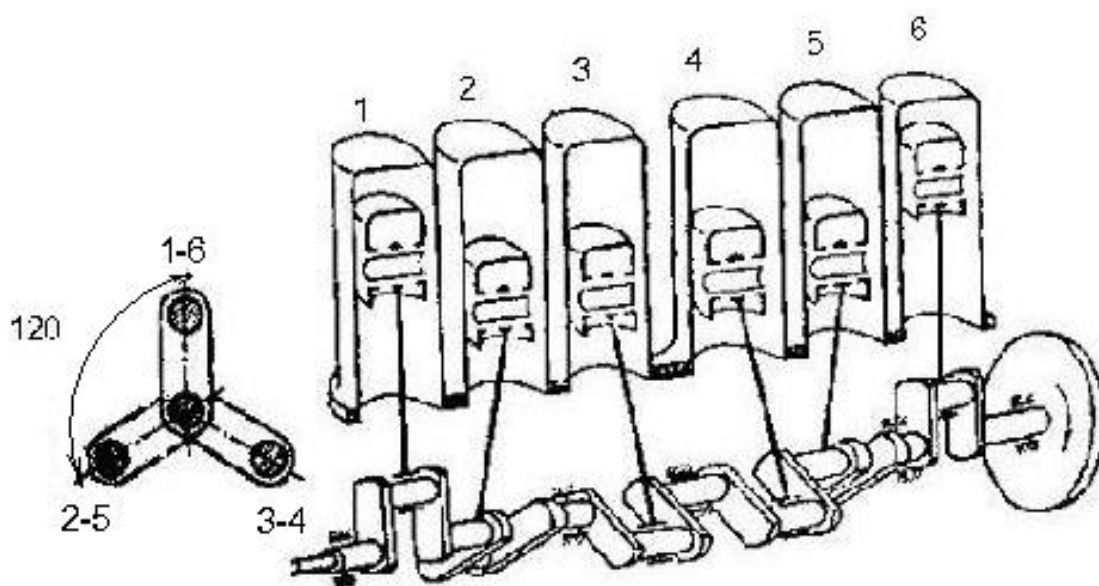
Trục khuỷu có sáu cổ khuỷu trục, được bố trí lệch nhau 120^0 và theo thứ tự cổ khuỷu 1 và 6 hướng lên trên, cổ 2 và 6 hướng sang bên trái, cổ 3 và 4 hướng sang bên phải (nhìn đầu trục khuỷu lại) ta có sơ đồ trục khuỷu như sau:

2.2.2. Bảng thứ tự nổ của động cơ

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

Góc lệch công tác của động cơ bốn kỳ sáu xylanh là:

$$\phi = \frac{2 \times 360^0}{6} = 120^0$$



Hình 49. Sơ đồ trục khuỷu động cơ bốn kỳ sáu xylanh

Ta xét nửa vòng quay thứ nhất của trục khuỷu, tức là từ $0^0 \rightarrow 180^0$.

Trong xylanh thứ nhất, pit tông chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD thực hiện kỳ nổ. Pit tông của xylanh 6 cũng chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD nhưng thực hiện kỳ nạp.

Trong xylanh 2 và xylanh 5, pit tông chuyển động hết 2/3 hành trình lên ĐCT sau đó chuyển động 1/3 hành trình đi xuống ĐCD. Xylanh 2 kết thúc kỳ xả và bắt đầu kỳ nạp, xylanh 5 kết thúc kỳ nén và bắt đầu sang kỳ nổ (sinh công).

Trong xylanh 3 và xylanh 4, pit tông chuyển động hết 2/3 hành trình đi xuống ĐCD và tiếp tục 1/3 hành trình đi lên, xylanh 4 kết thúc kỳ nổ (sinh công) và sang kỳ xả.

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

Nếu trục khuỷu tiếp tục quay thì tất cả các kỳ đều được thực hiện lặp lại theo thứ tự như trên.

Tóm lại, trong trường hợp này, các xylanh làm việc kế tiếp nhau với góc lệch công tác là 120^0 hay $2/3$ vòng quay của trục khuỷu. Do đó, các hành trình của pit tông không bắt đầu và kết thúc cùng một lúc mà các hành trình sinh công hoặc nổ trùng nhau một góc là 60^0 . Nghĩa là: khi trục khuỷu quay, xylanh 1 sinh công chưa xong, trục khuỷu còn phải quay 60^0 nữa mới xong hành trình sinh công thì xylanh 5 đã bắt đầu sinh công, nghĩa là chậm hơn xylanh 1 là 120^0 , xylanh 5 sinh công chưa xong thì xylanh 3 đã sinh công v.v... Do đó, trục khuỷu của động cơ sáu xylanh quay đều hơn động cơ bốn xylanh.

Bảng 2. Thứ tự nổ của động cơ bốn kỳ, sáu xylanh, thứ tự nổ

(1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4)

Nửa vòng quay trục khuỷu	Góc quay trục khuỷu	Xylanh số						
		1	2	3	4	5	6	
Thứ nhất	$0^0 \rightarrow 60^0$	Nổ	Xả	Nạp	Nổ	Nén	Nạp	
	$60^0 \rightarrow 120^0$		Nén	Xả	Nổ			
	$120^0 \rightarrow 180^0$			Nạp				
Thứ hai	$180^0 \rightarrow 240^0$	Xả	Nạp	Nổ	Nạp	Nổ	Nén	
	$240^0 \rightarrow 300^0$		Nén		Xả			
	$300^0 \rightarrow 360^0$		Nạp		Nổ			
Thứ ba	$360^0 \rightarrow 420^0$	Nạp	Nén	Xả	Nén	Xả	Nổ	
	$420^0 \rightarrow 480^0$		Nổ					Nạp
	$480^0 \rightarrow 540^0$		Nạp					Nổ
Thứ tư	$540^0 \rightarrow 600^0$	Nén	Nổ	Nạp	Nổ	Nạp	Xả	
	$600^0 \rightarrow 660^0$		Xả					Nén
	$660^0 \rightarrow 720^0$		Nạp					Nén

2.3. Động cơ bốn kỳ có tám xylanh bố trí hình chữ V

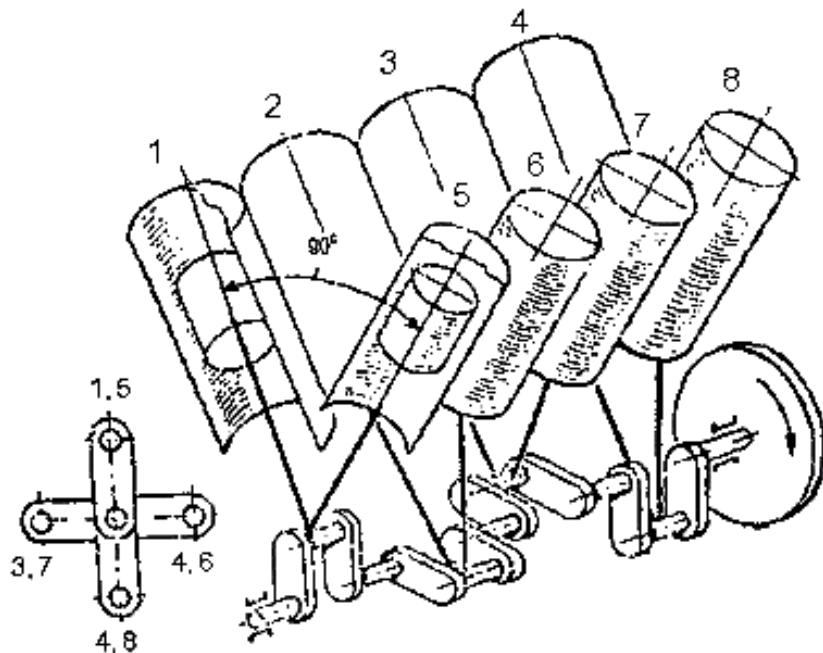
2.3.1. Sơ đồ cơ cấu trục khuỷu – thanh truyền

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

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

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

Ở mỗi xylanh, các pit tông chuyển động ngược chiều nhau và tới các điểm chết cùng một lúc.



Hình 50. Sơ đồ trục khuỷu của động cơ bốn kỳ, tám xylanh bố trí hình chữ V

Do đặt hai dãy xylanh lệch nhau 90^0 , nên một pit tông của xylanh nằm ở một điểm chết nào đấy thì pit tông của xylanh bên cạnh (cùng cổ khuỷu) sẽ ở điểm giữa hành trình. Vì vậy, các kỳ xảy ra ở dãy xylanh bên phải sẽ lệch $1/4$ so với các kỳ của dãy xylanh bên trái.

2.3.2. Bảng thứ tự nổ của động cơ

Động cơ bốn kỳ, tám xylanh bố trí hình chữ V, thứ tự nổ : 1 - 5 - 4 - 2 - 6 - 3 - 7 - 8.

Góc lệch công tác của động cơ là:

$$\phi = \frac{2 \times 360^0}{8} = 90^0$$

Ta xét nửa vòng quay thứ nhất.

Ở dãy xylanh bên phải thứ tự chuyển tiếp các kỳ như sau:

➤ Ở nửa vòng quay thứ nhất của trục khuỷu.

- Trong xylanh 1 pit tông chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD thực hiện kỳ nổ, còn trong xylanh 4 pit tông dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT thực hiện kỳ nén.

- Trong xylanh 2, từ 1/2 hành trình đầu pit tông chuyển động xuống ĐCD để kết thúc hành trình nạp, sau đó lại dịch chuyển 1/2 hành trình từ ĐCD lên để bắt đầu thực hiện kỳ nén.

- Trong xylanh 3, pit tông xuất phát từ điểm giữa hành trình chuyển động lên ĐCT, khi đến ĐCT pit tông lại chuyển động tiếp xuống 1/2 hành trình nữa để kết thúc xả và thực hiện 1/2 hành trình nạp.

➤ Đối với hàng xylanh bên trái, thứ tự chuyển tiếp các kỳ cũng tương tự như hàng xylanh bên phải nhưng lệch đi một góc 90^0 (ứng với 1/4 góc quay của trục khuỷu).

Bảng 3. Bảng thứ tự nổ của động cơ tám xylanh bố trí hình chữ V

Thứ tự nổ: 1 – 5 – 4 – 2 – 6 – 3 – 7 – 8

Nửa vòng quay trục khuỷu	Góc quay trục khuỷu	Xylanh số							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Thứ nhất	$0^0 \rightarrow 90^0$	Nổ	Nạp	Xả	Nén	Nén	Nạp	Xả	Nổ
	$90^0 \rightarrow 180^0$		Nén	Nạp		Nổ			Xả
Thứ hai	$180^0 \rightarrow 270^0$	Xả			Nổ		Nén	Nạp	
	$270^0 \rightarrow 360^0$		Nổ	Nén		Xả			Nạp
Thứ ba	$360^0 \rightarrow 450^0$	Nạp			Xả		Nổ	Nén	
	$450^0 \rightarrow 540^0$		Xả	Nổ		Nạp			Nén
Thứ tư	$540^0 \rightarrow 630^0$	Nén			Nạp		Xả	Nổ	
	$630^0 \rightarrow 720^0$		Nạp	Xả		Nén			Nổ

3. So sánh động cơ một xy lanh và động cơ nhiều xy lanh:

Động cơ 1 xylanh	Động cơ nhiều xylanh
<ul style="list-style-type: none">- Tốc độ quay không đều trong 1 chu trình.- Cân bằng kém.- Công suất nhỏ.	<ul style="list-style-type: none">- Tốc độ quay đều hơn.- Đảm bảo cân bằng máy.- Công suất lớn hơn.

4. Thực hành lập bảng thứ tự làm việc động cơ nhiều xy lanh

* Kiểm tra

Câu hỏi:

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

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Nguyễn Quốc Việt - *Động cơ đốt trong và máy kéo nông nghiệp* - Tập1,2,3-NXB HN-2005
- Nguyễn Tất Tiên, Đỗ Xuân Kính - *Giáo trình kỹ thuật sửa chữa ô tô, máy nổ*-NXB Giáo dục-2009
- Phạm Minh Tuấn - *Động cơ đốt trong* - NXB KH&KT-2006
- Trịnh Văn Đạt, Ninh Văn Hoàn, Lê Minh Miện - “*Cấu tạo và sửa chữa động cơ ô tô - xe máy*”- NXB Lao động - Xã hội-2007.