

**UBND HUYỆN CỬ CHI  
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI**

**GIÁO TRÌNH**

**MÔN HỌC/MÔ ĐUN: KHÁI QUÁT CHUNG VỀ Ô TÔ VÀ CNSC**

**NGÀNH/NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ**

**TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP**

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 48/QĐ-TCNCC ngày 04 tháng 10 năm 2021  
của Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Cử Chi*

**Củ Chi, năm 2021**

## TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

- Giáo trình “*Khái quát chung về ô tô và công nghệ sửa chữa*” biên soạn là tài liệu 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 NÓI ĐẦU

-----

Giáo trình *Khái quát chung về ô tô và công nghệ sửa chữa* được biên soạn nhằm cung cấp cho các bạn học viên học nghề những kiến thức và kỹ năng thực hành bảo dưỡng, sửa chữa cơ cấu phân phối khí trong suốt quá trình học tập tại trường cũng như sau này đi làm.

Nội dung trong giáo trình được chia ra từng bài theo MôĐun chương trình đào tạo nghề của trường

Trong quá trình biên soạn, mặc dù đã cố gắng nhưng chắc chắn không tránh khỏi những sai sót, rất mong nhận được các ý kiến quý báu của thầy cô, các bạn đọc giả để giáo trình được hoàn chỉnh hơn.

Củ Chi, ngày 01 tháng 02 năm 2022

Giáo viên biên soạn

## MỤC LỤC

<b>Bài 1: NHẬN DẠNG TỔNG QUAN CHUNG VỀ Ô TÔ</b> .....	Trang 4
1. Tìm hiểu chung về ô tô.....	Trang 4
2. Phân tích lịch sử và xu hướng phát triển của ô tô .....	Trang 4
3. Khái quát nhiệm vụ yêu cầu và phân loại các bộ phận chính trong ô tô .....	Trang 4
4. Phân tích cấu tạo các bộ phận chính trong ô tô.....	Trang 7
5. Thực hành sử dụng dụng cụ cầm tay nghề công nghệ ô tô .....	Trang 10
<b>Bài 2: PHÂN LOẠI LOẠI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG VÀ CÁC KHÁI NIỆM</b> ....	Trang 15
1. Tìm hiểu khái quát về động cơ đốt trong.....	Trang 15
2. Phân loại động cơ đốt trong .....	Trang 15
3. Phân tích cấu tạo chung của động cơ đốt trong .....	Trang 12
4. Tìm hiểu các thuật ngữ cơ bản của động cơ.....	Trang 18
5. Tìm hiểu các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ .....	Trang 19
6. Nhận dạng các loại động cơ và nhận dạng các cơ cấu, hệ thống trên động cơ.....	Trang 20
<b>Bài 3: TÌM HIỂU NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC ĐỘNG CƠ 4 KỶ VÀ ĐỘNG CƠ 2 KỶ</b>	
1. Tìm hiểu chung về động cơ 4 kỳ và động cơ 2 kỳ .....	Trang 21
2. Phân tích cấu tạo động cơ xăng và diesel 4 kỳ.....	Trang 21
3. So sánh ưu nhược điểm giữa động cơ diesel và động cơ xăng .....	Trang 25
4. Phân tích cấu tạo động cơ xăng và diesel 2 kỳ.....	Trang 26
<b>Bài 4: BẢO DƯỠNG &amp; SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ NHIỀU XY LANH</b> .....	Trang 28
1. Tìm hiểu khái quát về động cơ nhiều xy lanh.....	Trang 28
2. Phân tích nguyên lý hoạt động của động cơ nhiều xy lanh .....	Trang 28
3. So sánh động cơ một xy lanh và động cơ nhiều xy lanh.....	Trang 31
4. Thực hành lập bảng thứ tự làm việc động cơ nhiều xy lanh.....	Trang 31

# BÀI 1: NHẬN DẠNG TỔNG QUAN CHUNG VỀ Ô TÔ

## **Giới thiệu chung:**

- Trong bài này giới thiệu về lịch sử phát triển ô tô, các bộ phận, các hệ thống chính của ô tô. Nhận dạng được một số loại ô tô.

## **Mục tiêu bài học:**

- 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.

## **Nội dung:**

### **1. Tìm hiểu chung về ô tô**

- Xe ô tô là một trong những phương tiện giao thông đường bộ chủ yếu. Nó có tính cơ động cao và phạm vi hoạt động rộng. Do vậy, trên toàn thế giới ô tô hiện đang được dùng làm phương tiện đi lại của cá nhân, vận chuyển hành khách hoặc hàng hóa phục vụ cho nhu cầu phát triển kinh tế xã hội, an ninh quốc phòng.

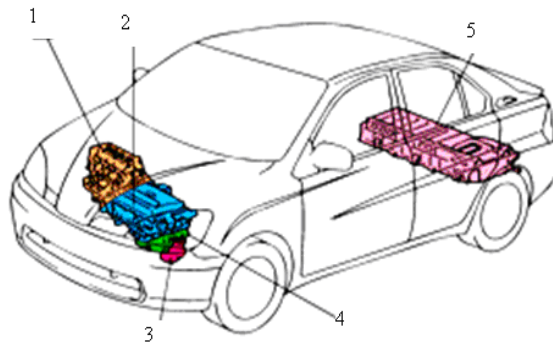
### **2. Phân tích lịch sử và xu hướng phát triển của ô tô**

- Năm 1860, Lenoir (người pháp) sản xuất thành công ĐCĐT chạy bằng khí ga có hiệu suất nhiệt = 3%.
- Năm 1867 Otto và Langen đã đem đến triển lãm Pari động cơ chạy bằng khí ga với hiệu suất nhiệt = 9%.
- Năm 1876 Otto đã sản xuất thành công động cơ 4 kỳ cơ hiệu suất = 15 %. Cùng năm đó ông Cleck (người Anh) đã sản xuất động cơ 2 kỳ chạy bằng khí ga.
- Năm 1883 Daimler và Maybach (Đức) đã sản xuất thành công động cơ 4 kỳ chạy bằng xăng có hệ thống đánh lửa.
- Năm 1885 Daimler và Benz đã sản xuất ra mô tô 2&3 bánh.
- Năm 1886 Daimler đã sản xuất ra ô tô chạy bằng nhiên liệu xăng.
- Năm 1889 Dunlop lần đầu tiên sản xuất ra lốp có không khí (trước đó dùng toàn là lốp đặc hoặc gỗ).
- Năm 1893 Maybach sản xuất thành công bộ chế hòa khí và cùng năm đó ông Diesel (Đức) đã chế tạo thành công động cơ Diesel.
- Năm 1898 hãng Opel bắt đầu hoạt động ở Đức.
- Năm 1903 Hãng Ford được thành lập tại Mỹ.
- Năm 1899 Hãng Fiat của Ý bắt đầu sản xuất ô tô.
- Năm 1916 đã sản xuất được máy bay.
- Năm 1936 Hãng Daimler Benz bắt đầu sản xuất hàng loạt ô tô tải (Diesel).
- Năm 1957 Động cơ Vanken ra đời.
- Năm 1937 Hãng Toyota được thành lập bởi Toyota.
- Năm 1997 Hãng Toyota cho ra đời chiếc ô tô Hybrid đầu tiên, cho đến ngày nay thì ngành công nghệ ô tô ngày càng phát triển.

### **3. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các bộ phận chính trong ô tô**

#### **3.1. Phân loại theo năng lượng chuyển động**

- Động cơ xăng: loại xe ô tô này hoạt động bằng động cơ sử dụng nhiên liệu xăng.
- Động cơ diesel: loại xe ô tô này hoạt động sử dụng nhiên liệu diesel.
- Xe sử dụng động cơ lai (Hybrid).

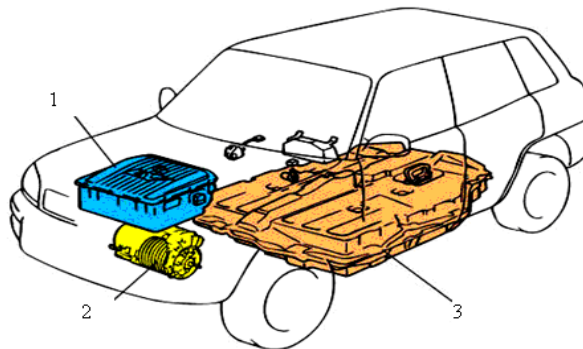


**Hình 1.1:** Sơ đồ mô tả hệ thống Hybrid của Toyota:  
 (1) Động cơ; (2) Bộ đổi điện; (3,4) Bộ chuyển đổi; (5) Ắc quy.

- Loại xe ô tô này được trang bị với những nguồn năng lượng chuyển động khác nhau, như động cơ xăng và mô tơ điện. Do động cơ xăng phát ra điện năng, loại xe ô tô này không cần nguồn bên ngoài để nạp điện cho ắc quy. Hệ thống dẫn động bánh xe dùng điện 270V, ngoài ra các thiết bị khác dùng điện 12V

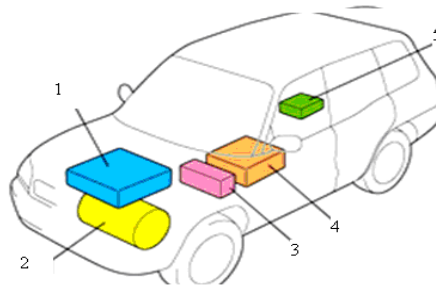
- Ô tô sử dụng năng lượng điện: loại xe ô tô này sử dụng nguồn điện ắc quy để vận hành mô tơ điện. Thay vì sử dụng nhiên liệu, ắc quy cần được nạp lại điện. Loại xe này mang lại nhiều lợi ích, như không gây ô nhiễm và phát ra tiếng ồn thấp khi hoạt động.

-Hệ thống dẫn động bánh xe dùng điện 290V, ngoài ra các thiết bị khác dùng điện 12 V.



**Hình 1.2:** Sơ đồ mô hình ô tô điện  
 (1). Bộ chuyển đổi công suất; (2) Mô tơ điện; (3). Ắc quy

- Xe sử dụng động cơ lai loại tế bào nhiên liệu (FCHV): loại xe ô tô này sử dụng năng lượng điện tạo ra khi nhiên liệu hydro phản ứng với ô xy trong không khí sinh ra nước. Do đó chỉ thải ra nước, nó được coi là tốt nhất trong những loại xe có mức ô nhiễm thấp, và nó được tiên đoán sẽ trở thành nguồn năng lượng chuyển động cho thế hệ ô tô tiếp theo.

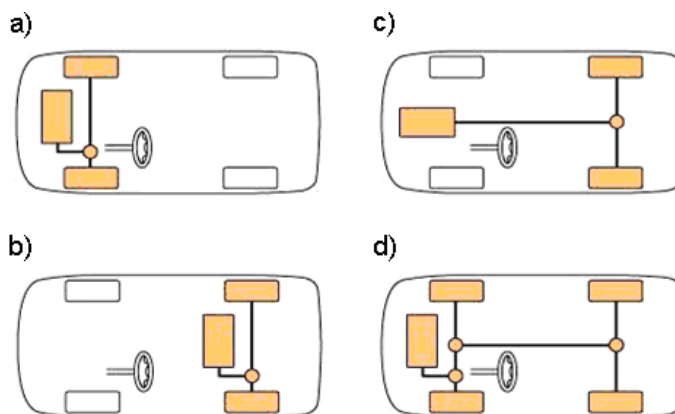


**Hình 1.3:** Hệ thống động cơ tế bào nhiên liệu của Toyota.  
 (1). Bộ điều khiển công suất; (2). Mô tơ điện; (3). Tế bào nhiên liệu; (4). Hệ thống lưu Hyđrô; (5) Ác quy phụ

### 3.2. Phân loại theo phương pháp dẫn động:

- Xe ô tô có thể được phân loại theo vị trí của động cơ, bánh xe chủ động và số bánh xe chuyển động. Đối với xe con thì có 4 loại sau:

- + Động cơ đặt phía trước, cầu trước chủ động (FF)
- + Động cơ phía sau, cầu sau chủ động (FR).
- + Động cơ đặt giữa, cầu sau chủ động (MR).
- + Động cơ đặt trước, 4 bánh chủ động (4WD).



**Hình 1.4:** Các loại dẫn động của ô tô con

### 3.3. Phân loại theo mục đích sử dụng:

- Theo mục đích sử dụng ô tô được phân thành 3 nhóm: ô tô chở người, ô tô vận tải và ô tô chuyên dùng.

+ Ô tô chở người được phân làm 2 loại: ô tô con và ô tô chở khách: Ô tô con, là loại dùng để chở người, thường có số chỗ ngồi từ 2 đến 8 và có thể chia các nhóm theo dung tích xy lanh: loại siêu nhỏ: dưới 1,2 lít; loại nhỏ: 1,3 – 1,8 lít; loại trung bình: 1,9 – 3,5 lít; loại lớn: trên 3,5 lít. Ô tô chở khách, là loại dùng để chở người, thường có số chỗ ngồi từ 12 trở lên. Ô tô chở khách cũng có thể chia thành các nhóm theo trọng lượng toàn bộ hay theo chiều dài xe.

+ Ô tô vận tải: là loại ô tô được sử dụng chuyên chở các loại hàng hoá. Ô tô tải thường được chia thành nhóm theo trọng lượng toàn bộ.

+ Ô tô chuyên dùng: được chế tạo để sử dụng vào một công việc xác định như ô tô cứu hoả, ô tô chở rác, ô tô cứu thương, ô tô chở bê tông ...

### 3.4. Phân loại theo trọng lượng toàn bộ.

- Theo trọng lượng toàn bộ được phân thành các nhóm được kí hiệu bằng một chữ cái:
  - +Ô tô chở người (kí hiệu M): M1 có số chỗ ngồi không quá 8 và trọng lượng toàn bộ dưới 1 tấn; M2 có số chỗ ngồi lớn hơn 8 và trọng lượng toàn bộ dưới 5 tấn; M3 có trọng lượng toàn bộ từ 5 tấn trở lên.

Ô tô chở hàng: kí hiệu N1, N2, N3:

- +N1: ô tô chở hàng có trọng lượng toàn bộ dưới 3,5 tấn.
- +N2: ô tô chở hàng có trọng lượng toàn bộ dưới  $3,5 \div 12$  tấn.
- +N3: ô tô chở hàng có trọng lượng toàn bộ trên 12 tấn.

Rơ moóc và bán moóc: kí hiệu O:

- +O1: rơ moóc và bán moóc có trọng lượng toàn bộ dưới 0,75 tấn.
- +O2: rơ moóc và bán moóc có trọng lượng toàn bộ  $0,75 \div 3,5$  tấn.
- +O3: rơ moóc và bán moóc có trọng lượng toàn bộ  $3,5 \div 10$  tấn.
- +O4: rơ moóc và bán moóc có trọng lượng toàn bộ trên 10 tấn.

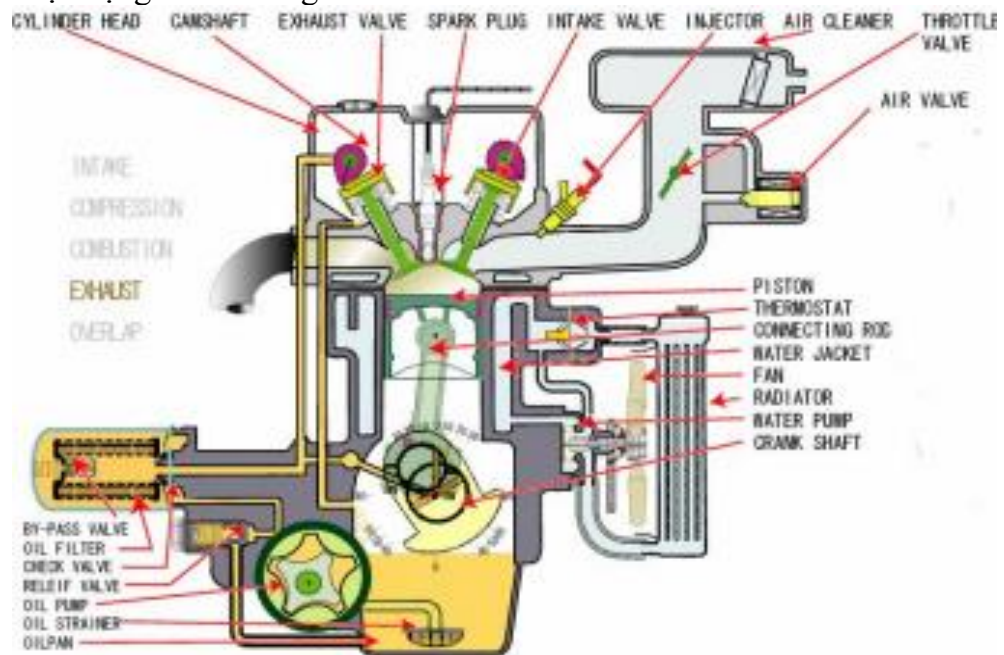
- Ngoài ra các loại phương tiện khác cũng được phân loại và kí hiệu với chữ cái riêng, chẳng hạn: T- máy kéo nông lâm nghiệp, G – xe mọi địa hình, ...

#### 4. Phân tích cấu tạo các bộ phận chính trong ô tô

##### 4.1 Động cơ

- Động cơ ô tô là nguồn động lực chủ yếu của ô tô. Hiện nay trên ô tô sử dụng phổ biến nhất là động cơ đốt trong kiểu piston 4 kỳ.

- Cấu tạo động cơ đốt trong:



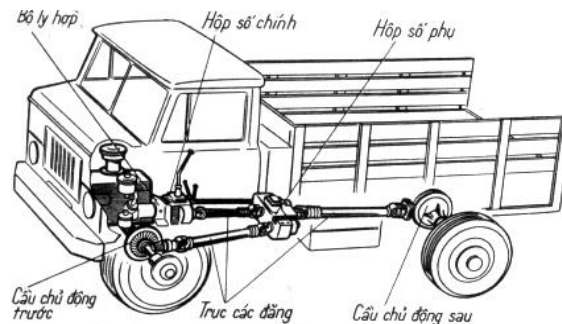
**Hình 1.5:** Cấu tạo động cơ đốt trong

- (1) Cylinder head: nắp máy, (2). Camshaft: trục cam, (3). Exhaust valve: xu páp thải, (4). Spark plug: bugi đánh lửa, (5). Intake valve: xupap nạp, (6). Injector: vòi phun nhiên liệu, (7). Air cleaner: bộ lọc khí, (8). Throttle valve: bướm ga, (9). Air valve: bướm gió, (10). Piston: pít tong, (11). Thermostart: van hằng nhiệt, (12). Connecting rog: thanh truyền, (13). Water jacket: nước làm mát, (14). Fan: quạt gió, (15). Radiator: bộ tản nhiệt, (16). Water pump: bom nước làm mát, (17). Crank shaft: trục khuỷu

##### 4.2 Gầm ô tô:

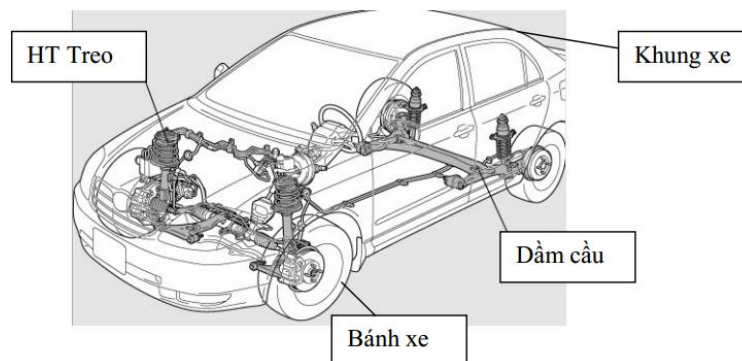


- Hệ thống truyền lực của ô tô có một cầu trước và cầu sau chủ động bao gồm các tổng thành sau: Li hợp; hộp số; hộp số phụ; các đấng, truyền lực chính; bộ vi sai và bán trục; nhiệm vụ truyền mô men quay từ động cơ đến bánh xe chủ động của ô tô.



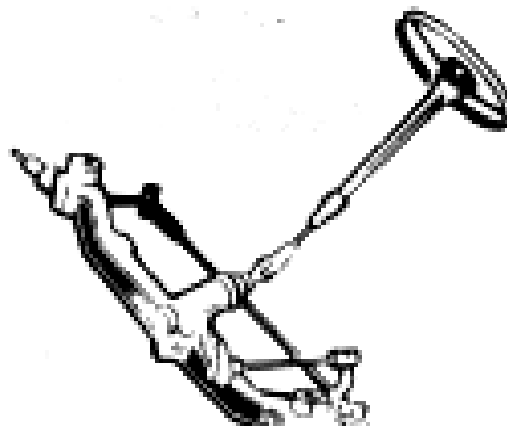
**Hình 1.6:** Hệ thống truyền lực

- Hệ thống chuyển động: bao gồm các tổng thành sau: Khung xe; dầm cầu trước và sau; hệ thống treo và bánh xe; thực hiện nhiệm vụ biến chuyển động quay của hệ thống truyền lực thành chuyển động tịnh tiến của ô tô.

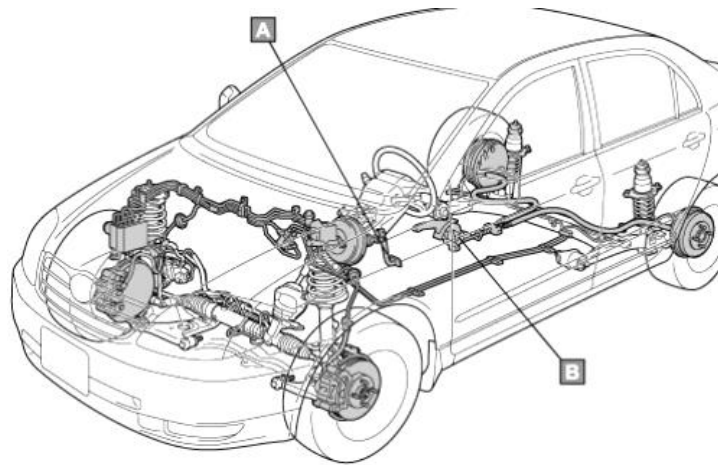


**Hình 1.7:** Hệ thống chuyển động

- Hệ thống điều khiển: bao gồm hệ thống lái và hệ thống phanh, dùng để thay đổi hướng và giảm tốc độ động cơ, đảm bảo an toàn cho ô tô chuyển động.



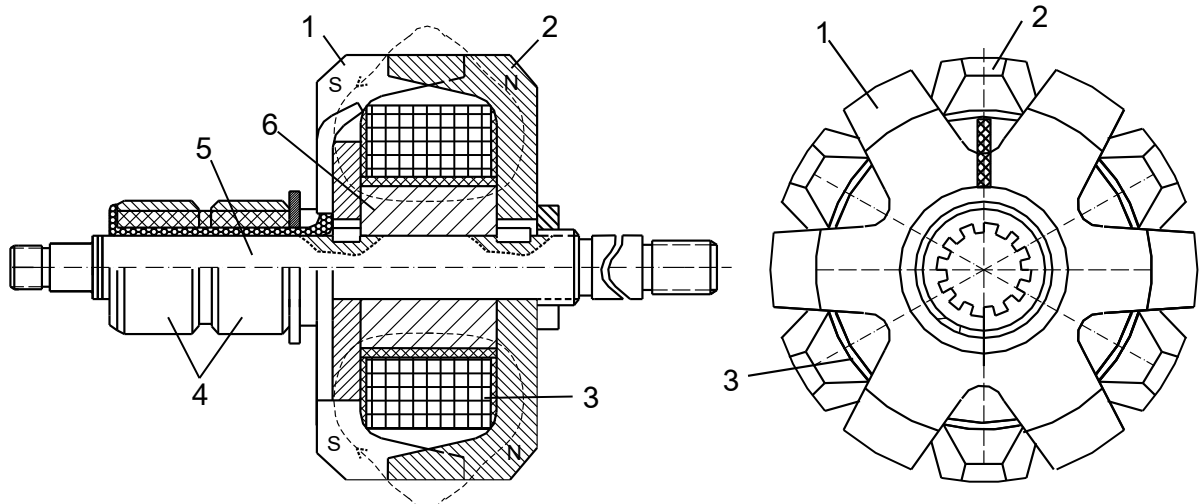
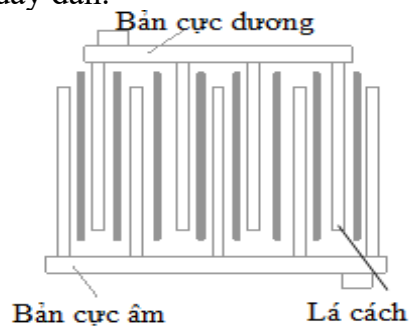
**Hình 1.8:** Hệ thống lái



**Hình 1.9:** Hệ thống phanh  
(a) Bàn đạp phanh, (b) van phân phối dầu

**4.3 Điện ô tô:**

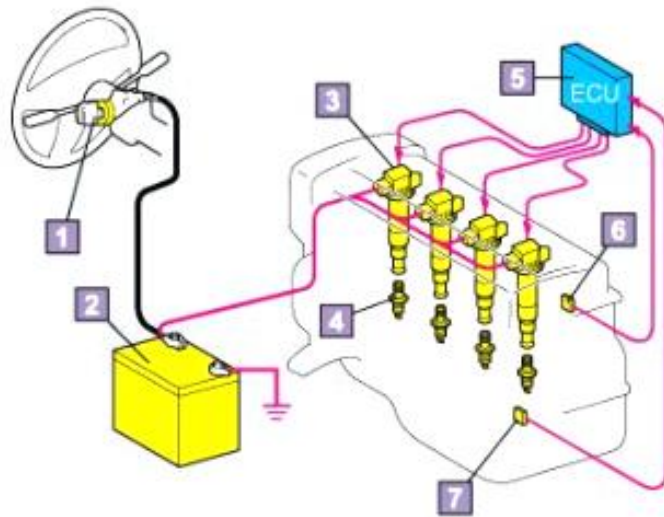
- Nguồn điện
- Ắc quy, máy phát điện, bộ điều chỉnh điện (tiết chế), Am pe kế, khoá điện, công tắc mát ắc quy, và các loại dây dẫn.



### Hình 1.10: Cấu tạo máy phát điện

- (1). Chùm cực tính S, (2). Chùm cực tính N, (3). cuộn dây kích thích, (4). các vành tiếp điện, (5). trục rôto, (6). ống thép dẫn từ

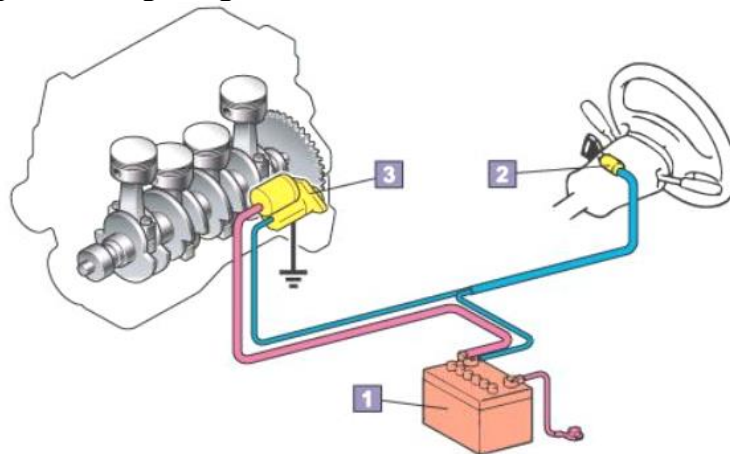
- Hệ thống đánh lửa: tạo ra tia lửa ở điện áp cao và đốt cháy hỗn hợp không khí - nhiên liệu, đã được nén lại trong xy lanh ở thời điểm tốt nhất. Dựa trên những tín hiệu nhận được từ các cảm biến, ECU động cơ điều khiển để đạt được thời điểm đánh lửa tốt nhất.



### Hình 1.11: Hệ thống đánh lửa

- (1) Khóa điện, (2). Ắc quy, (3). Cuộn dây đánh lửa với IC đánh lửa, (4). Buggy, (5). ECU động cơ, (6). Cảm biến vị trí trục cam, (7). Cảm biến vị trí trục khuỷu

- Hệ thống khởi động bằng điện:



### Hình 1.12: Hệ thống khởi động

- (1). Ắc quy, (2). Khóa điện, (3). Máy khởi động

- Hệ thống tín hiệu và chiếu sáng: còi, rơ le xi nhan, đèn pha, cốt, đèn xi nhan, đèn chiếu rộng, chiếu cao của xe, đèn phanh....  
- Hệ thống đo lường: đo áp suất dầu bôi trơn, đồng hồ đo Km, đồng hồ báo dầu....

## 5. Thực hành sử dụng dụng cụ cầm tay nghề công nghệ ô tô

- Nhận dạng các dụng cụ cầm tay tại xưởng thực tập ô tô .

Trên đây là những dụng cụ tối thiểu bạn cần phải có.

- Cờ lê : Để làm những công việc sửa chữa đơn giản, bạn sẽ cần một bộ cờ lê. ...



- Bộ tuýp : Một bộ tuýp cũng rất cần thiết cho bộ dụng cụ của bạn. ...



- Mỏ lét. ...



- Tua vít : vít đẹp , vít pake



- Dụng cụ tháo lọc dầu. ...



- Dụng cụ đo áp suất lốp. ...



OTO-HUI

- Máy chẩn đoán.



OTO-HUI

- Thước lá



OTO-

- Thước cặp



## **CÂU HỎI ÔN TẬP**

- Câu 1. Nêu các hệ thống chính của động cơ ô tô?
- Câu 2. Hệ thống truyền lực gồm có các bộ phận nào?
- Câu 3. Hệ thống di chuyển gồm có các bộ phận nào?

## BÀI 2: PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG VÀ CÁC LOẠI KHÁI NIỆM

### Giới thiệu chung:

- Bài này giới thiệu về các khái niệm cũng như phân loại động cơ đốt trong động cơ đốt trong.

### Mục tiêu bài học:

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

### Nội dung:

#### 1. Tìm hiểu khái quát về động cơ đốt trong

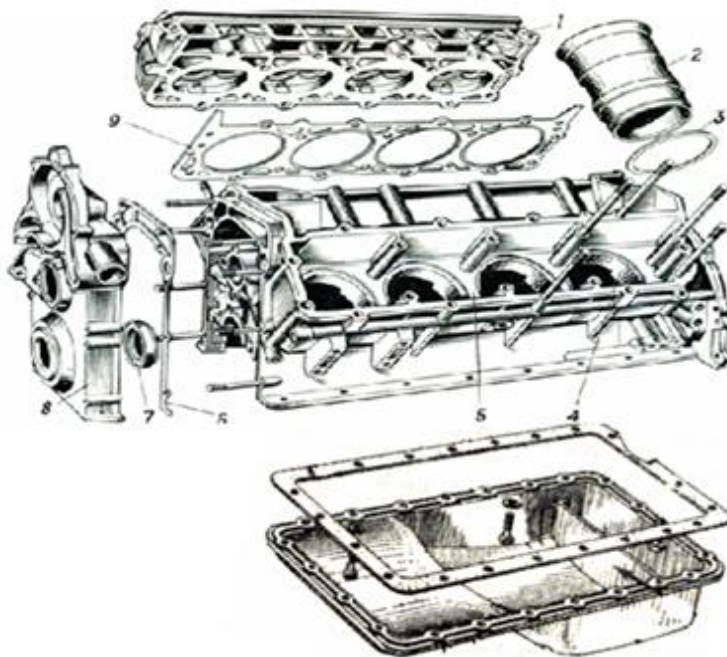
- Động cơ đốt trong: Là loại động cơ mà nhiên liệu đốt cháy trong lòng xi lanh, giãn nở - sinh công rồi đẩy Piston chuyển động. Ví dụ: Động cơ chạy bằng nhiên liệu xăng, động cơ chạy bằng nhiên liệu diesel, động cơ chạy bằng khí ga...

#### 2. Phân loại động cơ đốt trong

- Động cơ đốt trong có rất nhiều loại tùy theo đặc điểm chung người ta phân loại như sau:
  - Phân theo nhiên liệu sử dụng: động cơ xăng, động cơ Diesel, động cơ khí gas.
  - Phân loại theo cách đốt cháy hỗn hợp khí: động cơ cháy cưỡng bức (đ/c xăng, ga), động cơ có hỗn hợp tự bốc cháy (đ/c Diesel).
  - Phân loại theo phương pháp đưa khí nạp vào xy lanh: động cơ tăng áp (Turbo), động cơ không tăng áp.
  - Phân loại theo phương pháp tạo thành hỗn hợp khí có: hỗn hợp khí được tạo thành bên ngoài (đ/c có bộ chế hòa khí), hỗn hợp khí tạo thành bên trong xy lanh (đ/c Diesel).
  - Phân loại theo số xy lanh có: động cơ 1 xy lanh, 2 xy lanh, 3 xy lanh, 4 xy lanh...
  - Phân loại theo chu trình công tác: động cơ 1 kỳ (đ/c tên lửa), đ/c 2 kỳ, đ/c 4 kỳ.
  - Phân loại theo cách bố trí xy lanh có: đ/c có xy lanh bố trí 1 hàng dọc, đ/c chữ V, hình sao...

#### 3. Phân tích cấu tạo chung của động cơ đốt trong

- Bộ phận cố định:



Chú thích;

(1). Nắp xy lanh bên phải;

(2). Ống lót xi lanh;

(3). Đệm ống lót;

(4). Lỗ lắp ống lót xy lanh;

(5). Thân động cơ;

(6). Đệm làm kín;

(7). Vòng cao su làm kín dầu trước trục khuỷu;

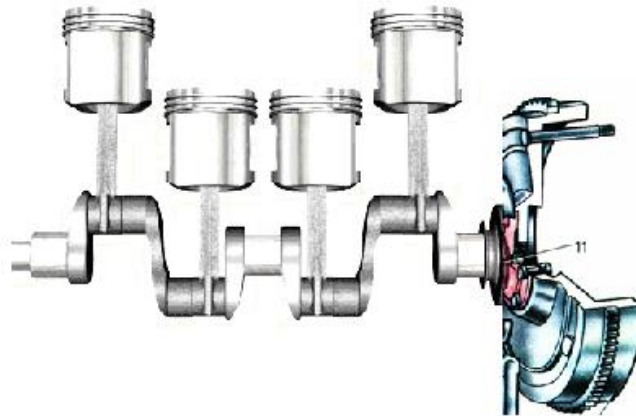
(8). Nắp che bánh răng phân phối;

(9). Đệm nắp máy (nắp quy lát).



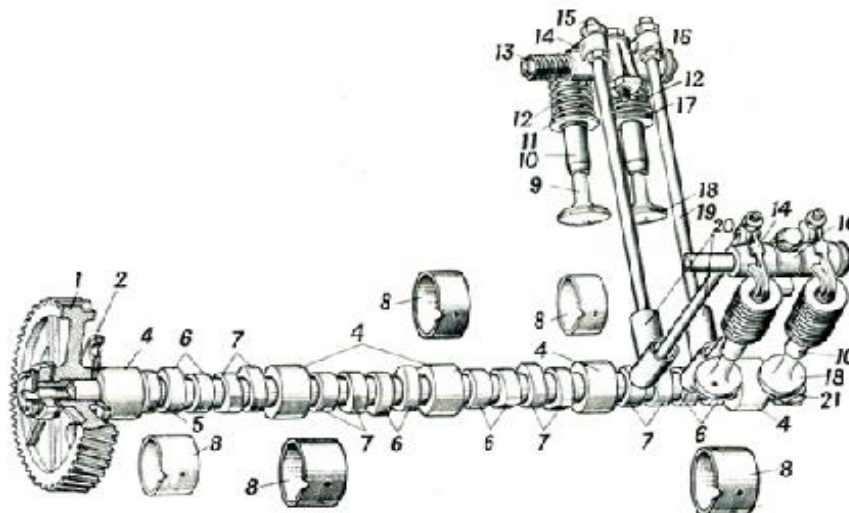
### Hình 2.1: Phần cố định của động cơ

- Bộ phận chuyển động: bộ phận chuyển động gồm có: Piston, xéc măng, chốt Piston, thanh truyền, trục khuỷu, bánh đà.



### Hình 2.2: Phần chuyển động của động cơ

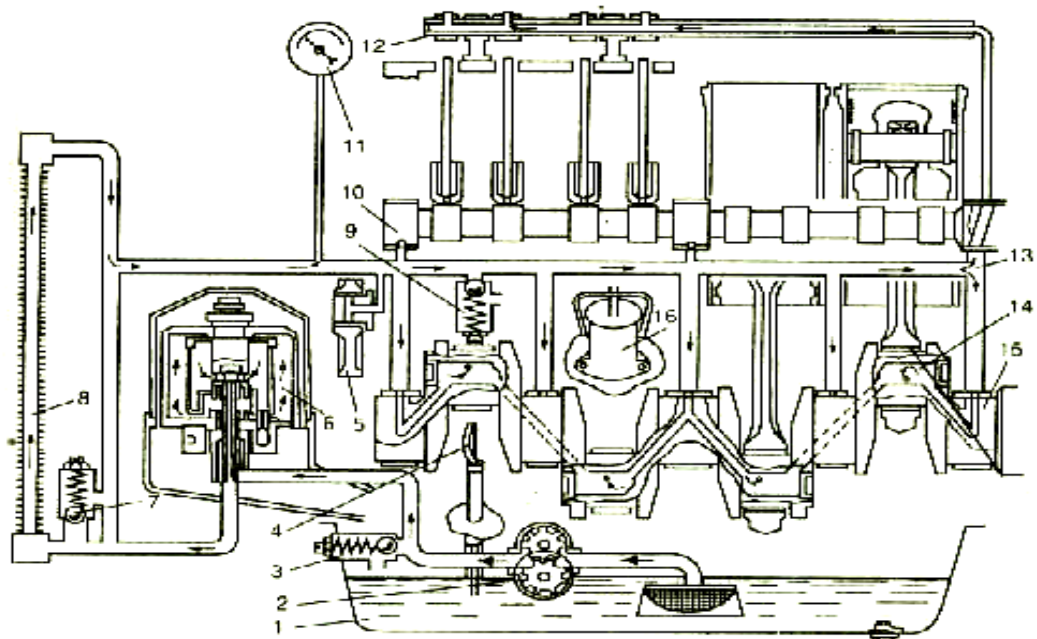
- Cơ cấu phân phối khí



### Hình 2.3: Cơ cấu phân phối khí kiểu xu páp treo

*Chú thích: (1). Bánh răng trục cam; (2). Mặt bích chặn trục cam; (3). Vành cữ; (4). Cổ trục cam; (5). Bánh lệch tâm dẫn động bơm cao áp; (6). Cam xả; (7). Cam nạp; (8). Bạc trục cam; (9). Xupáp nạp; (10). Ống dẫn hướng xupáp; (11). Đĩa lò xo dưới; (12). Lò xo; (13). Trục đòn bẩy xupáp; (14). Cò mổ; (15). Vít điều chỉnh; (16). Trụ đỡ trục đòn bẩy; (17). Cơ cấu xoay xupáp xả; (18). Xupáp xả; (19). Đũa đẩy; (20). Con đội*

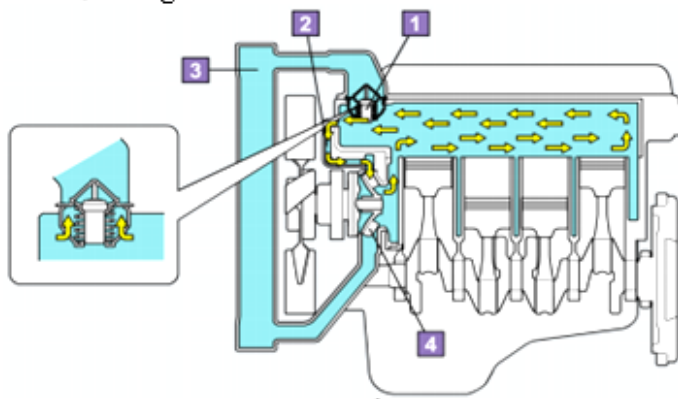
- Hệ thống bôi trơn



**Hình 2.4:** Hệ thống bôi trơn

Chú thích: (1). Các te; (2). Bơm dầu; (3). Van an toàn; (4). Thước thăm dầu; (5). Bánh răng trung gian; (6). Bình lọc ly tâm; (7). Van nhiệt; (8). Két làm mát; (9). Van ổn áp; (10). Trục cam; (11). Đồng hồ đo áp suất dầu; (12). Trục giàn cần bẫy xu páp; (13). Đường dầu chính; (14). Khoang chứa dầu trong chốt khuỷu; (15). Trục khuỷu; (16). Miếng phễu đổ dầu.

- Hệ thống làm mát

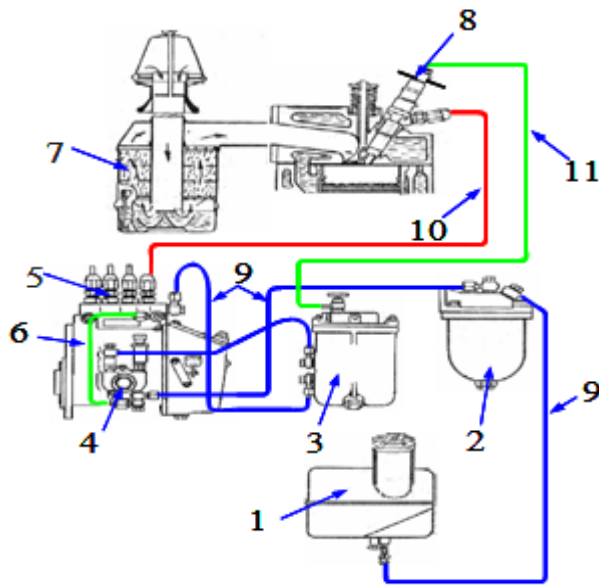


Chú thích:

(1). Van hằng nhiệt,  
2. Đường nước về bọc nước khi van hằng nhiệt còn đóng;  
3. Nắp két nước;  
(4). Bơm nước

**Hình 2.5:** Hệ thống làm mát

- Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ DIESEL

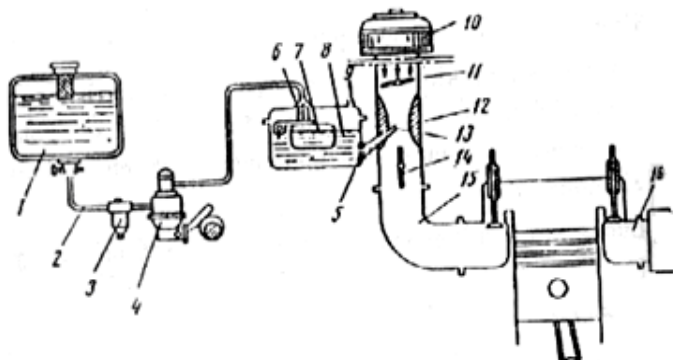


Chú thích:

- (1). Thùng nhiên liệu;
- (2). Bầu lọc thô;
- (3). Bầu lọc tinh;
- (4). Bơm chuyển nhiên liệu;
- (5). Bơm cao áp;
- (6). Đường dầu hồi bơm cao áp; (7). Bầu lọc gió;
- (8). Vòi phun;
- (9). Đường ống thấp áp;
- (10). Đường ống cao áp;
- (11) Đường dầu hồi;

**Hình 2.6:** Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ DIESEL

- Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ xăng (dùng bộ chế hòa khí)



- Chú thích: (1). Thùng xăng; (2). ống dẫn; (3). Bầu lọc; (4). Bơm xăng; (5). Jiclor; (6). Van kim 3 cạnh; (7). Phao xăng; (8). Bầu phao; (9). Lỗ thông không khí; (10). Bầu lọc khí; (11). Bướm gió; (12). Họng khuếch tán; (13). Vòi phun; (14). Bướm ga; (15). ống hút; (16). ống xả

**Hình 2.7:** Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ xăng

- Ngoài ra còn có hệ thống khởi động và hệ thống đánh lửa được lắp trên động cơ.

#### 4. Tìm hiểu các thuật ngữ cơ bản của động cơ

- Điểm chết: là vị trí tụt cùng của Piston trong xi lanh mà tại đó Piston thay đổi hướng chuyển động:

+Điểm chết trên (ĐCT): Là vị trí tụt cùng của Piston trong xi lanh, mà tại đó Piston cách xa trục khuỷu nhất.

+Điểm chết dưới (ĐCD): Là vị trí tụt cùng của Piston trong xi lanh, mà tại đó Piston gần trục khuỷu nhất.

- Hành trình chuyển động của Piston (kí hiệu là S): Là khoảng dịch chuyển của Piston trong xi lanh được tính bằng khoảng cách giữa hai điểm chết.

- Thể tích buồng đốt (kí hiệu là  $V_e$ ): Là thể tích bé nhất của xy lanh khi piston ở điểm chết trên.

- Thể tích làm việc của xi lanh (kí hiệu là  $V_h$ ): Là thể tích phần không gian giới hạn bởi bề mặt của xi lanh và đỉnh Piston dịch chuyển từ điểm chết này đến điểm chết kia.

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

Trong đó:  $D$  đường kính của xy lanh.  $S$  Hành trình của Piston.

- Thể tích toàn phần (kí hiệu là  $V_a$ ): Là tổng thể tích của buồng đốt ( $V_e$ ) và thể tích làm việc ( $V_h$ );  $V_a = V_h + V_e$

- Kỳ (Thì): Là một phần của quá trình công tác trong đó, tương ứng với Piston đi từ điểm chết nọ đến điểm chết kia.

- Chu trình làm việc (CTLV): CTLV của động cơ đốt trong là quá trình hút, nén, nổ, xả, diễn ra theo một trật tự nhất định để thực hiện một lần sinh công. CTLV được lặp đi lặp lại trong quá trình làm việc của động cơ.

### 5. Tìm hiểu các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ

- Tỷ số nén (kí hiệu là  $\epsilon$ ): Là tỷ số giữa thể tích toàn phần ( $V_a$ ) với tỉ số buồng đốt ( $V_e$ ). Tỉ số nén thể hiện mức độ nén hỗn hợp trong xi lanh.

$$\epsilon = \frac{V_a}{V_e}$$

6.

$\epsilon$ : Động cơ xăng =  $6 \div 12$

$\epsilon$ : Động cơ diesel =  $14 \div 22$

- Công suất chỉ thị: Là công suất do hơi đốt sinh ra xác định bằng dụng cụ đo chỉ thị. Công suất được tính bằng đơn vị kW hoặc mã lực.

- Công suất có ích ( $N_e$ ): Là công suất lấy ra từ trục khuỷu động cơ, nó xác định bằng cách đo mômen xoắn thực tế của trục khuỷu. Công suất có ích có thể tính bằng công suất chỉ thị trừ đi tổn hao cơ khí như ma sát, quán tính.

- Công suất có ích bằng công thức:

$$N_e = \frac{P_e \cdot V_h \cdot n}{225 \cdot T} \text{ mã lực (kW)}$$

Trong đó:

$P_e$ : Áp suất hữu ích trung bình ( $\text{kG}/\text{cm}^2$ );

$V_h$ : Thể tích làm việc;

$n$ : Số vòng quay trục khuỷu (vòng/phút)

$T$ : Số kỳ trong một chu trình làm việc của động cơ.

Theo qui ước quốc tế mã theo Anh kí hiệu là PS:  $1 \text{ PS} = 0,75 \text{ kW}$ .

Theo Pháp kí hiệu là HP:  $1 \text{ HP} = 0,736 \text{ kW}$

- Công suất tiêu hao ( $N_m$ ): Công suất tiêu hao do ma sát giữa các bề mặt chi tiết, công dẫn động bơm nước, bơm dầu, trục cam ... , Công suất tiêu hao được tính như sau:  $N_m = N_i - N_e$  (KW)

- Mức tiêu thụ nhiên liệu: mức tiêu thụ nhiên liệu của xe ô tô - máy kéo được tính theo số gam nhiên liệu chi phí cho động cơ sinh ra một mã lực trong một giờ. Suất tiêu hao nhiên liệu đặc trưng cho tính tiết kiệm nhiên liệu của động cơ.

$$g_e = \frac{G_T}{N} \cdot 1000 \text{ (g/mã lực.h)}$$

Trong đó:

$G_T$ : Tiêu hao nhiên liệu (g/h);

$N_e$ : Công suất hữu ích (mã lực);

Động cơ xăng  $g_e = 240 \div 250$  g/mã lực.h  
Động cơ điêzen  $g_e = 175 \div 190$  g/mã lực.h

**6. Nhận dạng các loại động cơ và nhận dạng các cơ cấu, hệ thống trên động cơ**

- Nhận dạng các cơ cấu, hệ thống trên động cơ : (hình lắp ráp động cơ Toyota 3S và một số mô hình động cơ cắt bỏ trong xưởng thực hành).

**CÂU HỎI ÔN TẬP**

**Câu 1:** Trình bày các khái niệm về động cơ đốt trong? phân loại động cơ đốt trong?

**Câu 2:** Trình bày cấu tạo chung của động cơ đốt trong?

**Câu 3:** Trình bày nội dung các thuật ngữ cơ bản của động cơ đốt trong? Nêu các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ?

**Câu 4:** Nêu phương pháp nhận dạng các loại động cơ?

**Câu 5:** Trình bày cách xác định điểm chết trên cuối kỳ nén của động cơ?

## BÀI 3: TÌM HIỂU NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC ĐỘNG CƠ 4 KỲ VÀ ĐỘNG CƠ 2 KỲ

### Giới thiệu chung:

Bài này giới thiệu về cấu tạo cũng như nguyên lý làm việc của động cơ xăng, Diesel 4 kỳ và 2 kỳ.

### Mục tiêu bài học:

- 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:

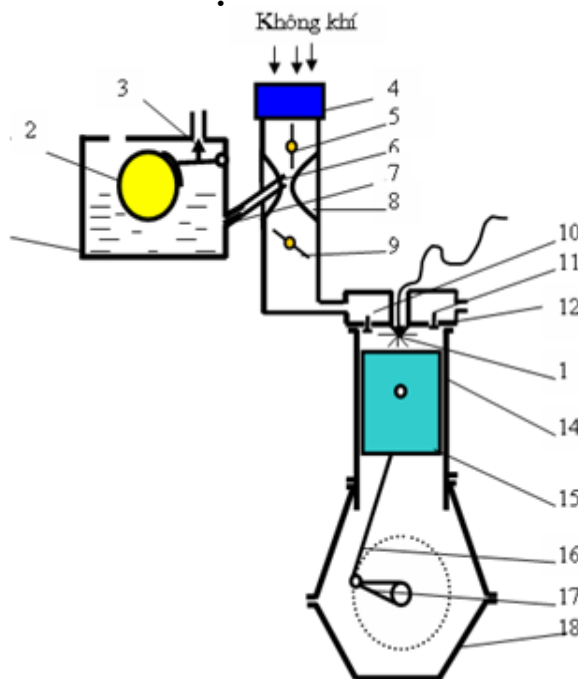
#### 1. Tìm hiểu chung về động cơ 4 kỳ và động cơ 2 kỳ

- Khái niệm về động cơ 4 kỳ: Là loại động cơ để hoàn thành một chu trình công tác thì Piston thực hiện 4 (bốn) hành trình trong đó có một lần sinh công.
- Khái niệm về động cơ 2 kỳ: Là loại động cơ để hoàn thành một chu trình công tác thì Piston thực hiện 2 (hai) hành trình trong đó có một lần sinh công.

#### 2. Phân tích cấu tạo chung của động cơ xăng và diesel 4 kỳ

##### 2.1. Động cơ xăng 4 kỳ

##### a. Sơ đồ cấu tạo



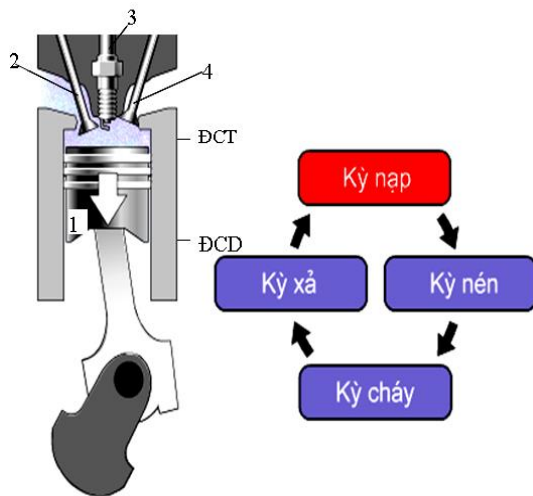
##### Chú thích:

- (1). Buồng phao;
- (2). Phao xăng;
- (3). Van kim ba cạnh;
- (4). Bầu lọc khí;
- (5). Bướm gió;
- (6). Ống phun xăng;
- (7). Jiclor;
- (8). Họng khuếch tán;
- (9). Bướm ga;
- (10). Xupáp nạp; (11). Xu páp thải;
- (12). Nắp máy (nắp qui lát); (13). Buji; (14). Xi lanh; (15): Piston; (16). Thanh truyền; (17). Trục khuỷu; 18. Các te.

Hình 3.1: Sơ đồ cấu tạo động cơ xăng 4 kỳ

##### b. Nguyên lý hoạt động:

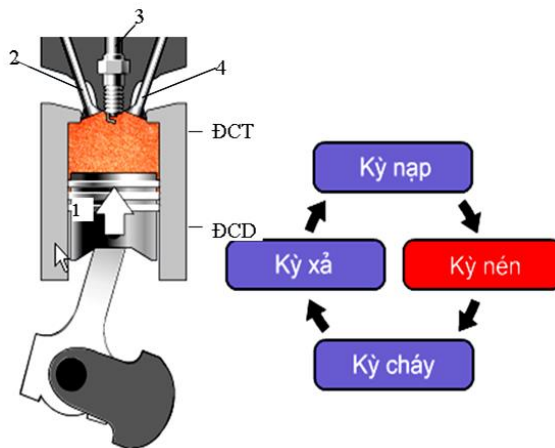
- Kỳ **nạp**: Piston chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD xupáp nạp mở, xupáp xả đóng kín. Trong xi lanh động cơ có sự giảm áp (áp suất trong xi lanh nhỏ hơn áp suất ở ngoài môi trường), khi Piston chuyển động đi xuống sẽ hút hỗn hợp (xăng + không khí) được pha trộn ở BCHP theo đường ống nạp, qua xupáp nạp vào trong xi lanh động cơ. Khi Piston xuống điểm chết dưới, kết thúc quá trình nạp. Cuối quá trình nạp áp suất và nhiệt độ trong xi lanh vào khoảng:  $P_a = (0,8 - 0,9) \text{kg} / \text{cm}^2$ ;  $t = (90 - 120)^\circ\text{C}$ . Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ  $0 - 180^\circ$



**Hình 3.2:** Kỳ nạp

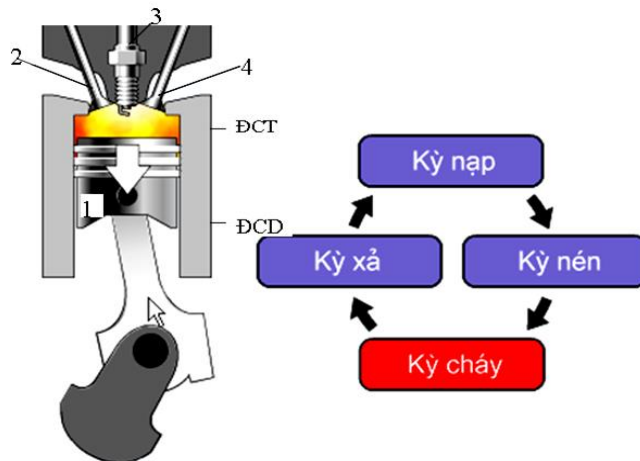
(1). Piston; (2). Xupáp nạp; (3). Buji; (4). Xupáp xả

- **Kỳ nén:** Piston chuyển động từ ĐCD lên ĐCT, các xupáp nạp và xả đều đóng kín, Hỗn hợp trong xi lanh bị nén lại, khi Piston đến ĐCT kết thúc quá trình nén. Đến cuối quá trình nén áp suất và nhiệt độ trong xi lanh vào khoảng:  $P_a = (5 - 15) \text{kg} / \text{cm}^2$ ,  $t = (350 - 450)^\circ\text{C}$  Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ  $180^\circ - 360^\circ$ .



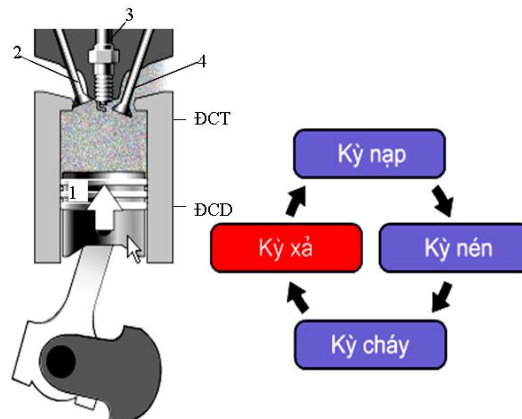
**Hình 3.3:** Kỳ nén

- **Kỳ nổ (cháy - giãn nở - sinh công):** Cuối hành trình nén, khi Piston chuyển động đến gần ĐCT, buji bật tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp. Hỗn hợp cháy giãn nở sinh ra áp lực lớn  $P_a = (25 - 50) \text{kg} / \text{cm}^2$  tác dụng lên đỉnh bít tông, đẩy Piston chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD qua thanh truyền làm trục khuỷu quay và truyền mô men xoắn ra ngoài. Nhiệt độ ở cuối quá kỳ nổ lên tới  $(2000 - 2800)^\circ\text{C}$ . Kỳ này cả hai xupáp đều đóng, khi Piston xuống ĐCD kết thúc quá trình nổ. Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ  $360^\circ - 540^\circ$ .



**Hình 3.4:** Kỳ nỏ

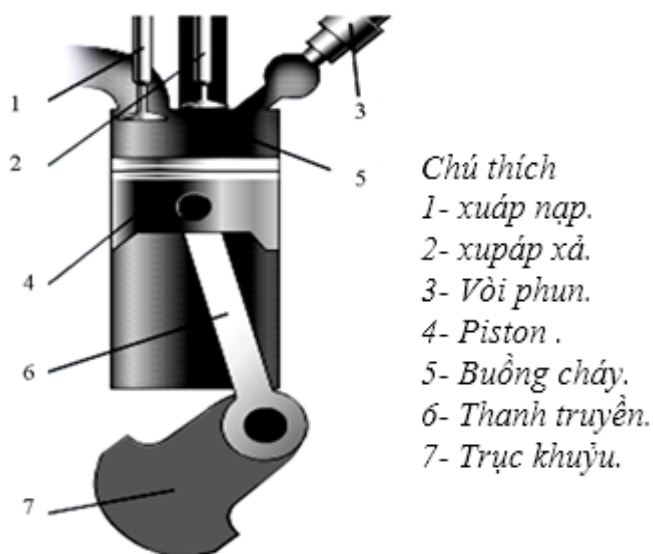
- **Kỳ xả:** Piston chuyển động từ ĐCD lên ĐCT, xupáp nạp đóng, xupáp xả mở. Piston đẩy khí cháy trong xi lanh qua cửa xả ra ngoài. Cuối quá trình xả áp suất và nhiệt độ vào khoảng:  $P_a = (1 - 1,2) \text{kg} / \text{cm}^2$ ,  $t = (700 - 800)^\circ\text{C}$ . Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ  $540^\circ - 720^\circ$ .



**Hình 3.5:** Kỳ xả

## 2.2. Động cơ diesel 4 kỳ:

### a. Sơ đồ cấu tạo

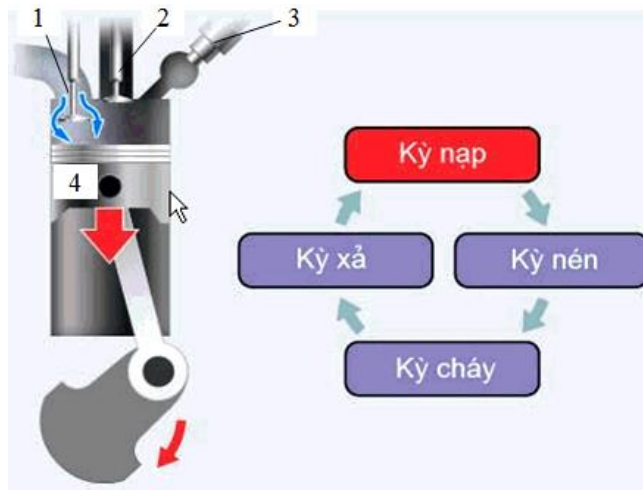


**Hình 3.6:** Sơ đồ cấu tạo động cơ Diesel



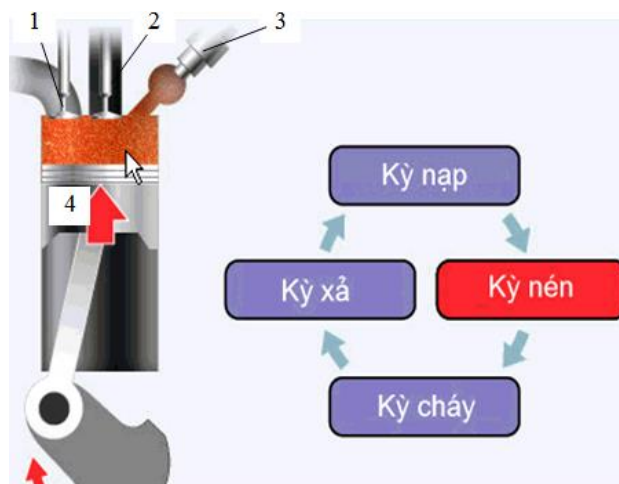
## b. Nguyên lý hoạt động

- Kỳ hút: Piston chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD xupáp nạp mở, xupáp xả đóng kín. Trong xi lanh động cơ có sự giảm áp (áp suất trong xi lanh nhỏ hơn áp suất ở ngoài môi trường), khi Piston chuyển động đi xuống sẽ hút không khí từ ngoài vào, qua bầu lọc khí theo đường ống hút vào trong xi lanh động cơ. Khi Piston xuống điểm chết dưới, kết thúc quá trình hút. Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ  $0 - 180^{\circ}$ .



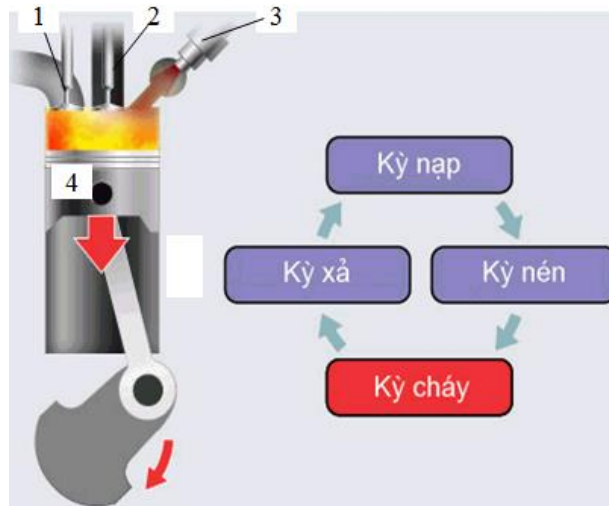
**Hình 3.7:** Kỳ hút

- Kỳ nén: Piston chuyển động từ ĐCD lên ĐCT, xupáp hút và xupáp xả đều đóng, hỗn hợp trong xi lanh bị nén lại, khi Piston đến ĐCT kết thúc quá trình nén. Đến cuối quá trình nén áp suất và nhiệt độ trong xi lanh vào khoảng:  $P_a = (12 - 28) \text{kg} / \text{cm}^2$ .  $t = (550 - 700)^{\circ}\text{C}$ . Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ  $180^{\circ} - 360^{\circ}$ .



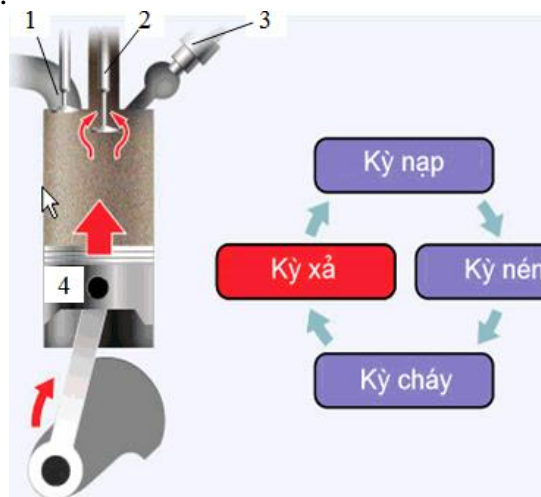
**Hình 3.8:** Kỳ nén

- Kỳ nổ (cháy - giãn nở - sinh công): Cuối hành trình nén, khi Piston chuyển động đến gần ĐCT, vòi phun, phun nhiên liệu vào buồng đốt, nhiên liệu hòa trộn với không khí tạo thành hỗn hợp nhiên liệu, gặp nhiệt độ và áp suất cao cuối quá trình nén tự bốc cháy. Hỗn hợp cháy sinh ra áp lực lớn  $P_a = (37 - 70) \text{kg} / \text{cm}^2$  tác dụng lên đỉnh Piston, đẩy Piston chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD qua thanh truyền làm trục khuỷu quay và trích công suất ra ngoài. Kỳ này cả hai xupáp đều đóng, khi Piston xuống ĐCD kết thúc quá trình nổ. Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ  $360^{\circ} - 540^{\circ}$ .



**Hình 3.9: Kỳ nổ**

- Kỳ xả : Piston chuyển động từ ĐCD lên ĐCT , xupáp nạp đóng, xupáp xả mở. Piston đẩy khí cháy trong xi lanh qua cửa xả ra ngoài. Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ  $540^0 - 720^0$ .



**Hình 3.10: Kỳ xả**

➤ **Kết luận:** Chu trình làm việc của động cơ xăng và động cơ diesel 4 kỳ hoàn toàn sau 4 hành trình của Piston chuyển động trong xi lanh (tương ứng với 2 vòng quay của trục khuỷu) trong đó chỉ có một hành trình sinh công có ích đó là kỳ nổ. Ba kỳ còn lại hỗ trợ cho kỳ nổ là: Kỳ nạp, kỳ nén, kỳ thải.

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

- Nếu động cơ xăng và động cơ diesel có cùng số xi lanh, cùng kích thước đường kính xi lanh, cùng một chu trình công tác thì:

- Động cơ Xăng và động cơ Diesel là hai loại động cơ mà ngày nay được sử dụng rộng rãi nhất. Mỗi loại đều có ưu, nhược điểm riêng.

- Động cơ Diesel có ưu điểm là có thể tạo ra công suất lớn, tiết kiệm nhiên liệu, ít gây ô nhiễm môi trường, tuổi thọ cao nhưng ưu điểm lớn nhất là tính kinh tế nhiên liệu so với động cơ xăng. Tuy nhiên, động cơ Diesel cũng có những nhược điểm như tính gia tốc chậm, tốc độ thấp, độ ồn cao, giá thành chế tạo cao và công suất trên một đơn vị

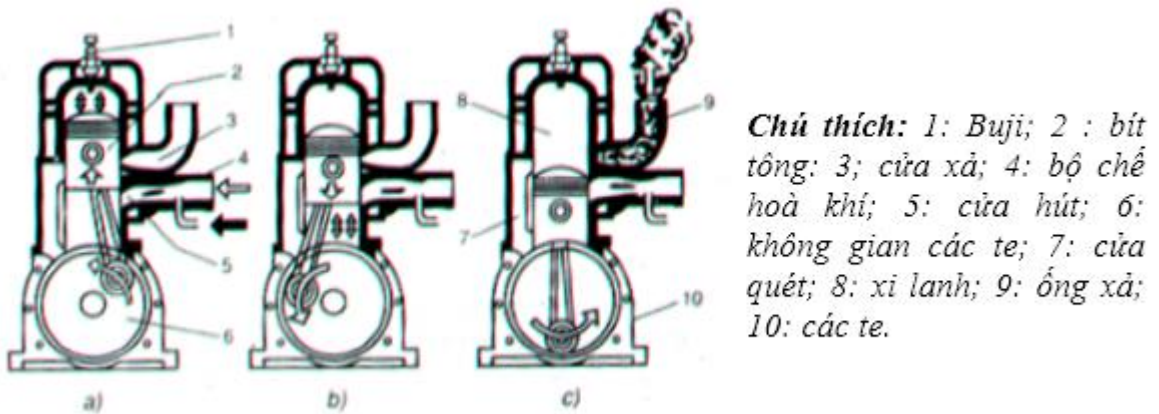
khối lượng lớn. Vì vậy, động cơ Diesel được dùng chủ yếu trên các xe tải và các máy công tác, máy nông nghiệp.

- Còn động cơ xăng thì có ưu điểm là gia tốc nhanh, tốc độ lớn, độ ồn nhỏ, giá thành chế tạo thấp và khối lượng động cơ trên một đơn vị công suất nhỏ hơn so với động cơ diesel, nhưng nó cũng có nhược điểm là tiêu hao nhiên liệu nhiều, gây ô nhiễm môi trường nhiều, tuổi thọ thấp. Vì những ưu nhược điểm như trên mà động cơ xăng được dùng chủ yếu cho các xe du lịch, xe gắn máy, các máy công tác cỡ nhỏ.

#### 4. Phân tích cấu tạo động cơ xăng và diesel 2 kỳ

##### 4.1. Động cơ xăng 2 kỳ:

###### a. Sơ đồ cấu tạo



**Hình 3.11:** Chu trình làm việc của động cơ 2 kỳ lắp trên xe máy

###### b. Nguyên lý hoạt động

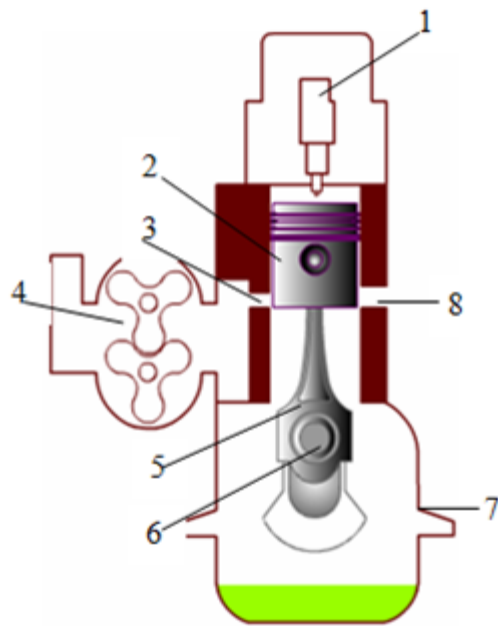
- Kỳ nạp, nén ( Hình 3.11a ): Trục khuỷu quay nửa vòng thứ nhất, Piston đi từ ĐCD lên ĐCT, chuyển động của Piston trong giai đoạn đầu đóng kín cửa quét 7 và cửa xả 3 trước khi mở cửa hút 5, ngoài ra còn tạo độ chân không trong không gian các te 6 nhờ đó hoà khí được hút vào trong các te 10 qua bộ chế hoà khí 4 và cửa hút 5 sau khi mở cửa hút. Trong thời gian này hoà khí chứa trong không gian bên trên Piston bị nén lại khi Piston lên ĐCT kết thúc quá trình nén.

- Kỳ cháy giãn nở và xả ( Hình 3.11b): Được xác định khi Piston đi từ ĐCT xuống ĐCD. Cuối quá trình nén buji bật tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp. Sau khi cháy áp suất và nhiệt độ tăng nhanh, tạo ra áp lực đẩy Piston đi từ ĐCT xuống ĐCD sinh công làm trục khuỷu quay. Trong quá trình đi xuống ( hình 24c ) lúc đầu Piston đóng cửa hút để nén hoà khí khi đã được hút vào khoảng không các te 6, sau đó Piston tiếp tục mở cửa xả để cho sản phẩm cháy được thoát ra đường thải tiếp theo mở cửa quét đưa hoà khí đã được nén trong khoảng không các te 6 đi vào xi lanh quét sản phẩm cháy còn lại ở đây ra đường ống thải, đồng thời hoà khí này chiếm chỗ trong xi lanh thực hiện quá trình thay đổi môi chất công tác. Quá trình lại tiếp tục như cũ.

- Ở động cơ hai kỳ các te không chứa dầu bôi trơn như các động cơ khác vì vậy phải pha nhớt vào xăng theo tỷ lệ 4 - 6%.

##### 4.2. Động cơ diesel 2 kỳ:

###### a. Sơ đồ cấu tạo



**Chú thích:** (1). Vòi phun; (2). bit tông; (3). Cửa hút; (4). Bộ tăng áp; (5). Thanh truyền; (6). trục khuỷu; (7). Các te; (8). Cửa xả;

**Hình 3.12:** Cấu tạo động cơ xăng 2 kỳ

### b. Nguyên lý hoạt động

- Kỳ nạp, nén: Trục khuỷu quay nửa vòng thứ nhất, Piston đi từ ĐCD lên ĐCT, chuyển động của Piston trong giai đoạn đầu mở cửa hút 3 Bơm tăng áp đẩy không khí vào xi lanh qua cửa hút, quét khí thải của chu kỳ trước qua cửa xả 8 ra ngoài, Piston tiếp tục đi đóng lên cửa hút và cửa xả lại và nén không khí. Góc quay trục khuỷu  $00 - 1800$

- Kỳ cháy giãn nở và xả: Cuối kỳ nén vòi phun, phun nhiên liệu vào trong buồng đốt của động cơ, nhiên liệu tự bốc cháy, giãn nở và sinh công đẩy Piston đi từ ĐCT xuống ĐCD, khi Piston đi được  $\frac{3}{4}$  hành trình của nó thì mở cửa xả và cửa hút không khí được bơm tăng áp đẩy vào quét không khí thải ra ngoài cửa xả. Góc quay trục khuỷu  $180^0 - 360^0$ . Chu trình được lặp lại như cũ.

### CÂU HỎI ÔN TẬP:

- Câu 1. Nêu cấu tạo và nguyên lý làm việc động cơ động cơ 4 kỳ?  
 Câu 2. Nêu cấu tạo và nguyên lý làm việc động cơ động cơ 2 kỳ?  
 Câu 3. So sánh ưu nhược điểm giữa động cơ diesel và động cơ xăng?

## BÀI 4: BẢO DƯỠNG & SỬA CHỮA ĐỘNG CƠ NHIỀU XY LANH

### Giới thiệu chung:

- Bài này giới thiệu các khái niệm về động cơ nhiều xy lanh: 4 xy lanh, 6 xy lanh, 8 xy lanh cũng như cấu tạo về động cơ trên.

### Mục tiêu bài học:

- 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:

#### 1. Tìm hiểu khái quát về động cơ nhiều xy lanh

- Qua nguyên lý hoạt động của động cơ 4 kỳ một xi lanh thì trong 4 kỳ chỉ có một kỳ sinh công còn 3 kỳ còn lại tiêu hao công, do vậy không đáp ứng được yêu cầu, công suất của động cơ và động cơ chạy không ổn định, không êm. Để khắc phục hiện tượng trên người ta chế tạo động cơ nhiều xi lanh và thời điểm bắt đầu sinh công của các xi lanh không được trùng nhau, phải cách đều nhau trong hai vòng quay hoặc một vòng quay của trục khuỷu để động cơ làm việc ổn định.

Góc lệch công tác của trục khuỷu là:

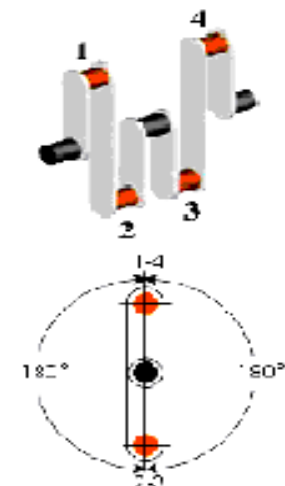
$$K = \frac{360^\circ \times T}{i}$$

Trong đó: **T** là số kỳ động cơ (**T** = 1 động cơ 2 kỳ, **T** = 2 động cơ 4 kỳ)

#### 2. Phân tích nguyên lý hoạt động của động cơ nhiều xy lanh

##### a. Động cơ bốn xy lanh

- Sơ đồ kết cấu trục khuỷu



Trục khuỷu của động cơ 4 xy lanh



**Hình 4.1:** Cấu tạo trục khuỷu thanh truyền 4 xi lanh

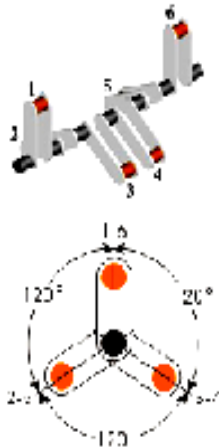
- Bảng thứ tự nổ của động cơ

Nửa vòng quay	Góc quay trục khuỷu	Xi lanh số			
		1	2	3	4
Thứ nhất	0 <sup>0</sup> 180 <sup>0</sup>	Nổ	Xả	Nén	Hút
Thứ hai	180 <sup>0</sup> 360 <sup>0</sup>	Xả	Hút	Nổ	Nén
Thứ ba	360 <sup>0</sup> 540 <sup>0</sup>	Hút	Nén	Xả	Nổ
Thứ tư	540 <sup>0</sup> 720 <sup>0</sup>	Nén	Nổ	Hút	Xả

- Sự làm việc của động cơ:
  - Trục khuỷu của động cơ 4 kỳ có các cổ thanh truyền nằm trong một mặt phẳng, cổ 1 và 4 cách cổ 2 và 3 một góc 180<sup>0</sup>. Khi trục khuỷu quay Piston cổ 1 và 4 đi lên ĐCT thì Piston cổ 2 và 3 đi xuống ĐCD. Do kết cấu của trục khuỷu như vậy. Nên thứ tự nổ của động cơ là 1 - 3 - 4 - 2 hay 1 - 2 - 4 - 3 khi động cơ làm việc.
  - Bảng thứ tự nổ của động cơ là 1 - 2 - 4 - 3 là:  $K = (360 \times 2) / 4 = 180^0$

#### b. Động cơ sáu xy lanh

- Sơ đồ kết cấu trục khuỷu.



Trục khuỷu của động cơ 6 xy lanh



**Hình 4.2:** Cấu tạo cấu trục khuỷu thanh truyền 6 xi lanh

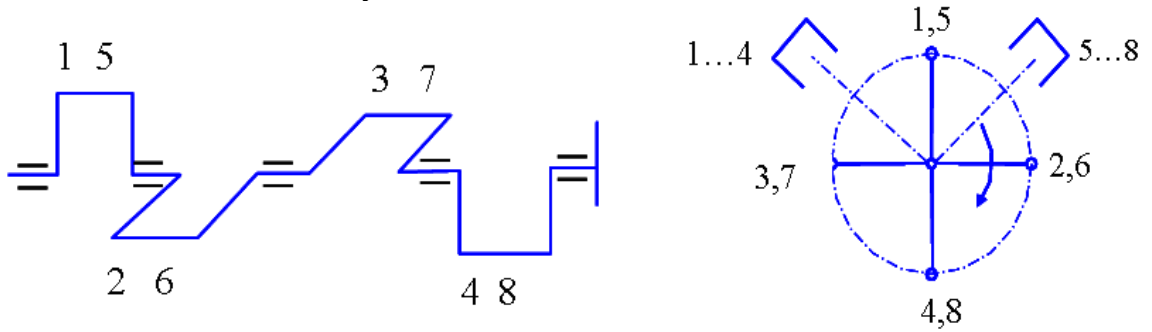
- Bảng thứ tự nổ của động cơ

Góc quay	0 <sup>0</sup>	120 <sup>0</sup>	180 <sup>0</sup>	240 <sup>0</sup>	360 <sup>0</sup>	480 <sup>0</sup>	540 <sup>0</sup>	720 <sup>0</sup>
1	Nổ		Xả		Hút		Nén	
2	Xả		Hút		Nén		Nổ	Xả
3		Nén		Nổ		Xả		Hút
4	Nổ		Xả		Hút		Nén	Nổ
5		Nén		Nổ		Xả		Hút
6		Hút		Nén		Nổ		Xả

- Ở loại động cơ này, nếu xếp theo thứ tự từ trước ra sau thì các cổ trục thanh truyền của trục khuỷu bố trí như sau: cổ (1)&(6) hướng lên trên, cổ (2)&(5) hướng sang trái, cổ (3) &(4) hướng sang phải, góc lệch nhau của các cổ là  $120^{\circ}$ . Sắp xếp như vậy cứ mỗi vòng quay của trục khuỷu có 3 xy lanh lần lượt qua hành trình nổ, trục khuỷu quay  $120^{\circ}$  thì có một hành trình nổ. Để thứ tự nổ đều và máy chạy ổn định người ta sắp xếp thứ tự nổ là 1-5- 3-6- 2- 4 hoặc 1- 4 - 2 - 6- 3 - 5 hoặc 1- 2 - 3 - 6- 5 - 4.

**c. Động cơ tám xi lanh**

- Sơ đồ kết cấu trục khuỷu.



**Hình 4.3:** Sơ đồ kết cấu trục khuỷu của động cơ 8 xy lanh hình chữ V



**Hình 4.4:** Cấu tạo trục khuỷu thanh truyền 8 xi lanh

- Bảng thứ tự nổ của động cơ

Góc quay Xy lanh	0°	90° 180°	270°	360°	450°	540°	630° 720°
1	Nổ	Xả	Hút	nén			
2			Nổ	Xả			
3		Hút	nén	Nổ	Xả		
4	nén	Nổ	Xả	hút			
5		Nổ	Xả	Hút	nén		
6	Hút	nén	Nổ	Xả			
7	Xả	Hút	nén	Nổ			
8	Nổ	Xả	Hút	nén	nổ		

- Ở động cơ này xy lanh được đặt theo 2 hàng hình chữ V, mỗi hàng có 4 xy lanh. Đường tâm của các xy lanh đi qua đường tâm trục khuỷu và các đường tâm của hai hàng đặt nghiêng với nhau một góc 90° (hoặc 75°). Trục khuỷu có 4 cổ biên (cổ quay), mỗi cổ biên lắp hai đầu to của hai thanh truyền của hai xy lanh nằm trong một mặt cắt ngang. Để phân bố đều các kỳ, các cổ biên của trục khuỷu được đặt từng đôi một trong hai mặt phẳng vuông góc và mỗi đôi cách nhau một góc 180°.

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

- Động cơ càng nhiều xy lanh thì làm việc càng ổn định và bánh đà càng nhỏ, nếu động cơ trên 16 xy lanh thì không cần phải có bánh đà.

- Động cơ nhiều xy lanh thì phát ra công suất càng lớn vì vậy được dùng chủ yếu trên ô tô máy kéo, còn động cơ 1 xy lanh thì có công suất nhỏ nên chủ yếu dùng cho xe gắn máy...

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

- Học sinh thực hành theo yêu cầu giáo viên.

## CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1. Trình bày nguyên lý hoạt động của động cơ 4 xy lanh, động cơ 6 xy lanh, động cơ 8 xy lanh?

Câu 2. Lập bảng thứ tự làm việc động cơ 4 xy lanh, có thứ tự nổ 1-3-4-2 ?

Câu 3: Lập bảng thứ tự làm việc động cơ 4 xy lanh, có thứ tự nổ 1 - 2 - 4 - 3?

Câu 4. Lập bảng thứ tự làm việc động cơ 6 xy lanh, có thứ tự nổ 1-5- 3-6- 2- 4? và hoặc?

Câu 5. Lập bảng thứ tự làm việc động cơ 6 xy lanh, có thứ tự nổ 1- 4 - 2 - 6- 3 - 5 ?



