

Tuần 13,14

Chủ đề: TÌM HIỂU CẤU TẠO CHUNG VÀ NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

I - KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

1. Khái niệm

Là loại động cơ nhiệt mà quá trình đốt cháy nhiên liệu sinh nhiệt và quá trình biến nhiệt năng thành công cơ học diễn ra ngay trong xi lanh của động cơ.

2. Phân loại động cơ đốt trong

* Động cơ đốt trong có nhiều loại: động cơ pit-tông, động cơ tua-bin khí, động cơ phản lực.

- Động cơ pit-tông lại có hai loại: pit-tông chuyển động tịnh tiến và pit-tông chuyển động quay

- Động cơ pit-tông chuyển động tịnh tiến là loại phổ biến nhất.

* Phân loại theo hai dấu hiệu:

- Theo nhiên liệu, có: động cơ xăng, động cơ diezen và động cơ gas. Phổ biến nhất là động cơ xăng và động cơ diezen.

- Theo số hành trình của pit-tông trong một chu trình làm việc, có: động cơ 4 kì và động cơ 2 kì.

II - CẤU TẠO CHUNG CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Cấu tạo của động cơ đốt trong gồm có hai cơ cấu và bốn hệ thống chính sau:

- Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền.

- Cơ cấu phân phối khí.

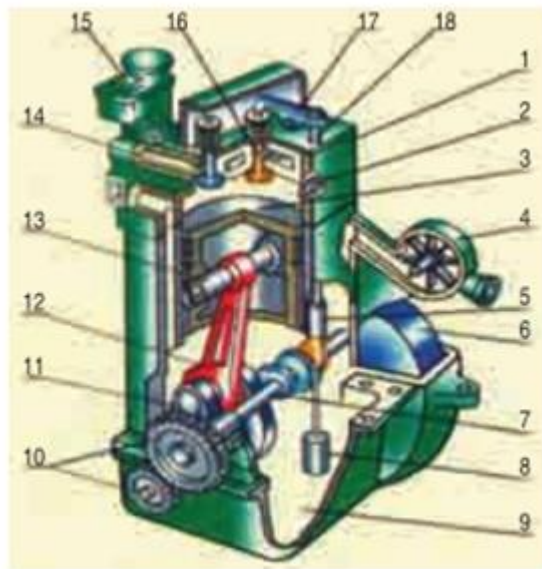
- Hệ thống bôi trơn.

- Hệ thống cung cấp nhiên liệu và không khí.

- Hệ thống làm mát.

- Hệ thống khởi động

Riêng động cơ xăng còn có hệ thống đánh lửa.



1. Nắp máy ; 2. Bugi ;
 3. Pit-tông ; 4. Bơm nước ;
 5. Con đội ; 6. Bánh đà ;
 7. Trục cam ; 8. Bơm dầu bôi trơn ;
 9. Cacte ; 10. Bánh răng phân phối ;
 11. Trục khuỷu ; 12. Thanh truyền ;
 13. Chốt pit-tông ; 14. Xupap nạp ;
 15. Bộ chế hoà khí ; 16. Xupap thải ;
 17. Cò mổ ; 18. Đũa đẩy.

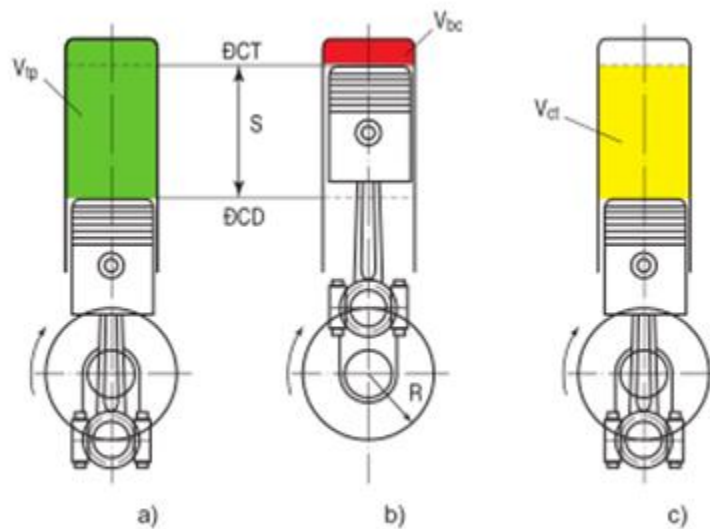
Hình 20.1. Sơ đồ cấu tạo động cơ xăng 4 kì, một xilanh

III - MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN.

1. Điểm chết của Pit-tông:

Điểm chết của Pit-tông là vị trí mà tại đó Pit-tông đổi chiều chuyển động. Có 2 điểm chết:

- Điểm chết trên (ĐCT) là điểm chết mà tại đó Pit-tông ở xa tâm của trục khuỷu nhất (H.21.1a).
- Điểm chết dưới (ĐCD) là điểm chết mà tại đó Pit-tông ở gần tâm của trục khuỷu nhất (H.21.1b).



Hình 21.1. Các điểm chết của pit-tông và thể tích xilanh

2. Hành trình của Pit-tông (S).

Hành trình của Pit-tông là quãng đường mà Pit-tông đi được giữa hai điểm chết.

Khi Pit-tông dịch chuyển được một hành trình thì trục khuỷu sẽ quay được một góc 180° . Vì vậy nếu gọi R là bán kính quay của trục khuỷu thì $S=2R$

3. Thể tích toàn phần (V_{tp}) (Cm^3 hoặc Lít).

Thể tích toàn phần là thể tích Xilanh (thể tích không gian giới hạn bởi Xilanh, nắp máy và đỉnh pit-tông khi pittông ở ĐCD (H 21.1a)

4. Thể tích buồng cháy (V_{bc}) (Cm^3 hoặc Lít).

Thể tích buồng cháy V_{bc} là thể tích xilanh khi pit-tông ở ĐCT (H 21.2b)

5. Thể tích công tác (V_{ct}) (Cm^3 hoặc Lít).

Thể tích công tác V_{ct} là thể tích xilanh được giới hạn bởi hai điểm chết.

Như vậy: $V_{ct} = V_{tp} - V_{bc}$

Nếu gọi D là đường kính xilanh thì:

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

6. Tỷ số nén (ϵ)

Tỷ số nén là tỷ số giữa thể tích toàn phần và thể tích buồng cháy.

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

Động cơ Điezen có tỷ số nén cao hơn so với động cơ xăng (thông thường động cơ xăng có $\epsilon = 6 \div 10$, động cơ diezen có $\epsilon = 15 \div 21$).

7. Chu trình làm việc của động cơ

Khi động cơ làm việc trong xilanh diễn ra các quá trình: nạp, nén, cháy - dẫn nổ, và thải. Tổng hợp cả bốn quá trình đó gọi là chu trình làm việc của động cơ.

8. Kỳ

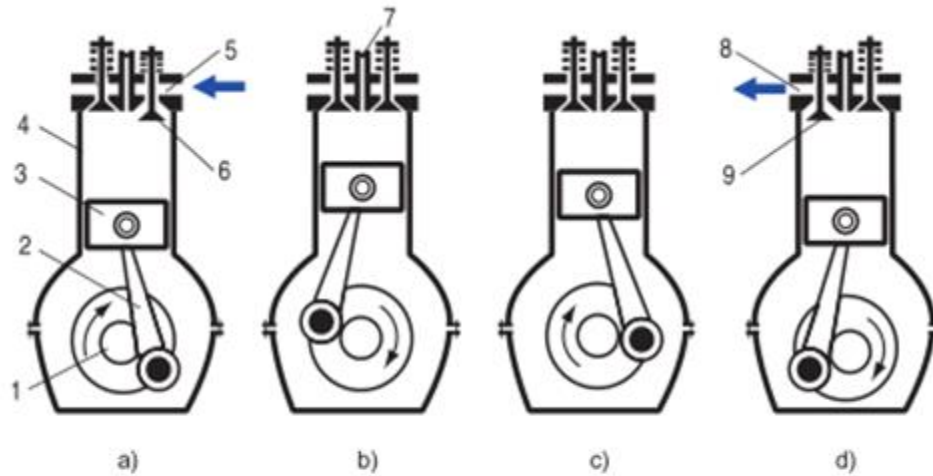
Kỳ là một phần của chu trình diễn ra trong thời gian một hành trình của pit-tông.

Động cơ 4 kỳ là loại động cơ mà một chu trình làm việc được thực hiện trong bốn hành trình của pit-tông.

Động cơ 2 kỳ là loại động cơ mà một chu trình làm việc được thực hiện trong hai hành trình của pit-tông.

IV - NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ 4 KÌ

1. Nguyên lí làm việc của động cơ Đêzen 4 kì



Hình 21.2. Sơ đồ chu trình làm việc của động cơ đêzen 4 kì

- | | | |
|-----------------|-------------------|----------------|
| 1. Trục khuỷu ; | 2. Thanh truyền ; | 3. Pit-tông ; |
| 4. Xilanh ; | 5. Ống nạp ; | 6. Xupap nạp ; |
| 7. Vòi phun ; | 8. Ống thải ; | 9. Xupap thải. |

KÌ	NẠP	NÉN	CHÁY – GIẢN NỔ	XẢ
PISTON	Đi xuống	Đi lên	Đi xuống	Đi lên
XUPAP NẠP	Mở	Đóng	Đóng	Đóng
XUPAP THẢI	Đóng	Đóng	Đóng	Mở
v	Tăng	giảm	Giảm	Giảm
$T^0, \text{áp suất}$	Giảm	Tăng	Tăng	Giảm

2. Nguyên lí làm việc của động cơ xăng 4 kì

- NLLV của động cơ xăng 4 kì tương tự như NLLV của động cơ Đêzen 4 kì. Chỉ khác ở 2 điểm sau:

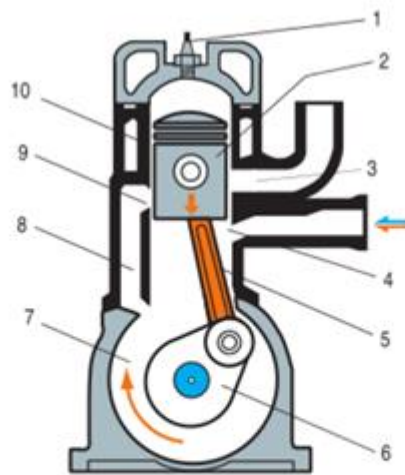
	Động cơ xăng 4 kì	Động cơ diesel 4 kì
--	-------------------	------------------------

Kì nạp	Nạp: xăng + không khí	Nạp: không khí
Cuối kì nén	Bugì bật tia lửa điện đốt cháy hòa khí	Vòi phun phun nhiên liệu

V - NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ 2 KÌ

1. Đặc điểm cấu tạo của động cơ 2 kì

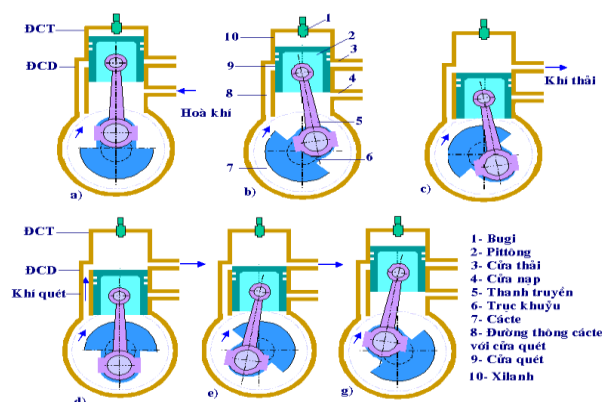
Động cơ xăng 2 kì loại ba cửa khí (nạp, quét, thải). Động cơ không dùng xupap, pit-tông làm thêm nhiệm vụ của van trượt để đóng, mở các cửa. Hoà khí đưa vào xilanh phải có áp suất cao, nên trước khi vào xilanh chúng được nén trong cacte.



Hình 21.3. Sơ đồ cấu tạo của động cơ xăng 2 kì

- | | | |
|--------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1. Bugi ; | 2. Pit-tông ; | 3. Cửa thải ; |
| 4. Cửa nạp ; | 5. Thanh truyền ; | 6. Trục khuỷu ; |
| 7. Cacte ; | 8. Đường thông cacte với cửa quét ; | 9. Cửa quét ; |
| 10. Xilanh. | | |

2. Nguyên lý làm việc của động cơ xăng 2 kì



a. Kì 1:

- Pit-tông đi từ ĐCT xuống ĐCD, trong xi lanh xảy ra các quá trình cháy dẫn nổ, thải tự do, quét và thải khí.

- Đầu kì 1, pit-tông ở ĐCT (H 21.4a), khí cháy có áp suất cao đẩy pit-tông 2 đi xuống làm trục khuỷu 6 quay và sinh công, quá trình cháy dẫn nở kết thúc khi pit-tông bắt đầu mở cửa thải 3 (H21.4b).
- Từ khi pit-tông mở cửa thải cho đến khi bắt đầu mở cửa quét (H 21.4c). Khí thải trong xi lanh có áp suất cao qua cửa thải thoát ra ngoài, giai đoạn này còn gọi là giai đoạn thải tự do.
- Từ khi pit-tông mở cửa quét (cửa thải vẫn đang mở) cho đến khi tới ĐCD (H 21.4d) hoà khí có áp suất cao từ cacte 7 qua đường thông 8 và cửa quét 9 đi vào xi lanh đẩy khí thải trong xi lanh qua cửa thải ra ngoài, giai đoạn này được gọi là giai đoạn quét- thải khí.
- Đồng thời khi thân pit-tông đi xuống đóng cửa nạp 4 cho tới khi pit-tông đến ĐCD, hoà khí trong cacte được nén nên áp suất và nhiệt độ của chúng tăng lên. Pit-tông được bố trí đóng cửa nạp trước khi mở cửa quét, pit-tông mở cửa quét nên hoà khí trong cacte có áp suất cao.

b. Kì 2:

- Pit-tông được trục khuỷu dẫn động đi từ ĐCD lên ĐCT, trong xi lanh diễn ra các quá trình quét-thải khí, lọt khí, nén và cháy..
- Lúc đầu, cửa quét và cửa thải vẫn mở (H21.4d) hoà khí có áp suất cao từ cacte qua đường thông 8 và cửa quét 9 vẫn tiếp tục đi vào xi lanh. Khí thải trong xi lanh qua cửa thải ra ngoài. Quá trình quét thải khí chỉ kết thúc khi pit-tông đóng cửa quét (H21.4e)
- Từ khi pit-tông đóng cửa quét đến khi đóng cửa thải (H 21.4g) thì một phần hoà khí trong xi lanh bị lọt ra cửa thải ra ngoài. Giai đoạn này gọi là giai đoạn lọt khí.
- Từ khi pit-tông đóng cửa thải tới khi đến ĐCT (H 21.4a) quá trình nén mới thực sự diễn ra. Cuối kì 2 bugi bật tia lửa điện châm cháy hoà khí. Quá trình cháy bắt đầu. Giai đoạn này được gọi là giai đoạn nén và cháy.
- Khi pit-tông đi từ ĐCD lên đóng cửa quét và cửa nạp vẫn còn đóng → áp suất trong cacte giảm, pit-tông tiếp tục đi lên mở cửa nạp 4, hoà khí trên đường ống nạp đi vào cacte nhờ sự chênh lệch áp suất.
- Đối với động cơ 2 kì loại này, phía dưới pit-tông và cacte đóng vai trò như một máy nén khí. Quá trình nạp của động cơ là quá trình hoà khí qua cửa quét 9 đi vào xilanh.

3, Nguyên lí làm việc của động cơ Đêzen 2 kì

- NLLV của động cơ Đêzen 2 kì tương tự như NLLV của động cơ xăng 2 kì. Chỉ khác ở 2 điểm sau:

	Động cơ xăng 2 kì	Động cơ diesel 2 kì
Kì nạp	Nạp: xăng+không khí	Nạp: không khí
Cuối kì nén	Bugie bật tia lửa điện châm cháy hoà khí	Vòi phun phun nhiên liệu