

SỞ LAO ĐỘNG - THƯƠNG BINH VÀ XÃ HỘI ĐỒNG THÁP
TRƯỜNG TRUNG CẤP THÁP MƯỜI

□□□

GIÁO TRÌNH

MÔN HỌC: Kỹ thuật chung về máy nông nghiệp

NGHỀ: Kỹ thuật máy nông nghiệp

TRÌNH ĐỘ: Trung cấp

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 03a/QĐ- TTCTM ngày 08 tháng 01 năm
2020 của Trường Trung cấp Tháp Mười*

Tháp Mười, năm 2020

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.

TaiLieu.vn

LỜI GIỚI THIỆU

Hiện nay, cùng với sự phát triển của khoa học công nghệ trên thế giới, lĩnh vực cơ khí chế tạo nói chung và nghề Công nghệ ô tô ở Việt Nam nói riêng đã có những bước phát triển mạnh mẽ cả về số lượng và chất lượng đóng góp cho sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Việc biên soạn giáo trình **Kỹ thuật chung về máy nông nghiệp** nhằm đáp ứng nhu cầu giảng dạy của đội ngũ giáo viên cũng như học tập của học sinh nghề KỸ THUẬT MÁY NÔNG NGHIỆP tạo sự thống nhất trong quá trình đào tạo nghề Kỹ thuật máy nông nghiệp đáp ứng nhu cầu thực tế sản xuất của các doanh nghiệp của mọi thành phần kinh tế là vấn đề cấp thiết cần thực hiện.

Nội dung biên soạn theo hình thức tích hợp giữa lý thuyết và thực hành với những kiến thức, kỹ năng nghề được bố trí kết hợp khoa học nhằm đảm bảo tốt nhất mục tiêu đề ra của từng môn học, mô-đun. Trong quá trình biên soạn, tác giả đã tham khảo nhiều chuyên gia đào tạo nghề Công nghệ ô tô để cố gắng đưa những kiến thức và kỹ năng cơ bản nhất phù hợp với thực tế sản xuất, đặc biệt dễ nhớ, dễ hiểu không ngoài mục đích nâng cao chất lượng đào tạo, đáp ứng tốt nhu cầu sản xuất hiện nay.

Trong quá trình biên soạn mặc dù có rất nhiều cố gắng nhưng không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của quý thầy cô giáo và các bạn học sinh để giáo trình ngày càng hoàn thiện hơn.

Đồng Tháp, ngày.....tháng..... năm 2018

Chủ biên

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	4
Chương 1: Vận hành và sửa chữa động cơ đốt trong.....	7
1.2.3 Động cơ diesel 4 kỳ.....	9
2.1. Động cơ xăng và diesel 4 kỳ.....	19
2.2. So sánh ưu nhược điểm giữa động cơ diesel và động cơ xăng.....	22
2.3. Động cơ xăng và diesel 2 kỳ.....	24
2.4. So sánh ưu nhược điểm giữa động cơ 4 kỳ và động cơ 2 kỳ.....	29
3. Khái niệm về động cơ nhiều xy lanh.....	31
3.1. Nguyên lý hoạt động của động cơ nhiều xy lanh.....	31
3.2. So sánh động cơ một xy lanh và động cơ nhiều xy lanh.....	31
3.3. Thực hành lập bảng thứ tự làm việc động cơ nhiều xy lanh.....	32
4. Chuẩn bị phát động máy.....	35
5. Chăm sóc kỹ thuật đơn giản.....	35
6. Bảo quản động cơ.....	38
Chương 2: Nhân dạng sai hỏng và mài mòn của chi tiết	39
1. Khái niệm về quá trình suy giảm chất lượng của máy kéo và hình thành sai hỏng trong quá trình sử dụng..	39
Mài mòn là quá trình thay đổi dần về kích thước của các chi tiết có chuyển động tương đối với nhau. Tình trạng kỹ thuật của ô tô và tính chịu mòn của nó phụ thuộc vào những thiếu sót về cấu tạo và những hư hỏng phát sinh trong quá trình sử dụng, điều kiện sử dụng. Trong quá trình sử dụng, sự tồn tại những hư hỏng đó dẫn đến sự thay đổi tình trạng kỹ thuật của các chi tiết, cụm máy và tổng thành. Các chi tiết của ô tô thường bị mòn hỏng với các hiện tượng mòn hỏng tự nhiên và mòn hỏng đột biến.	
2. Hiện tượng hao mòn và quy luật mài mòn.....	39
Các chi tiết máy thường bị mài mòn dưới các hình thức sau: mòn cơ học, mòn do ma sát, mòn do han gỉ và do độ môi.	
1. Mòn cơ học	
Mòn cơ học phát sinh do các lực cơ học tác dụng lên bề mặt ma sát gây nên sự biến dạng, sút mẻ và phá hoại	

chi tiết. Khi chi tiết bị biến dạng bề mặt sẽ xảy ra sự thay đổi kích thước của chi tiết, còn khối lượng của chúng không thay đổi. Khi bề mặt chi tiết bị tróc, sút mẻ thì khối lượng và kích thước của chúng đều thay đổi.

2. Mòn do ma sát

Mòn ma sát phát sinh do tác dụng của các vết xước hoặc mài mòn do sự bám dính của các phần tử cứng hơn ở một trong các chi tiết liên kết, các phần tử cứng có thể do không khí hút vào hoặc lẫn trong dầu bôi trơn.

3. Mòn hoá học

Mòn hoá học phát sinh do tác dụng của môi trường ăn mòn vào bề mặt các chi tiết. Các chi tiết làm việc trong môi trường có các chất ăn mòn như: axit, bazơ, ôxy, trên bề mặt kim loại của chúng sẽ sinh ra một chất có tính chịu đựng kém so với kim loại nguyên chất và rất dễ bị phá hoại. Khi có tác dụng của các lực cơ học những chất này dễ dàng bị phá hoại, sau đó lại hình thành một lớp khác tạo nên sự ăn mòn hoá học. Trong ô tô, ngoài không khí ra, nhiên liệu và dầu bôi trơn có thể hình thành những axit ăn mòn rất mạnh. Trong nhiên liệu và dầu bôi trơn còn có lưu huỳnh, trong quá trình cháy có thể tạo thành các sunfua và sunfát kết hợp với nước tạo thành axit ăn mòn.

4. Mòn do mỏi

Mòn do mỏi phát sinh do tác động của tải trọng thường xuyên biến đổi.

Phần lớn các chi tiết của ô tô chịu sự tác dụng đồng thời của một số dạng mài mòn nói trên.

<u>3. Nhận dạng các sai hỏng của các loại chi tiết điển hình.....</u>	<u>40</u>
<u>3.1 Chi tiết dạng trục - lỗ.....</u>	<u>44</u>
<u>3.2 Chi tiết dạng thân hộp.....</u>	<u>45</u>
<u>3.3 Chi tiết dạng càng.....</u>	<u>46</u>
<u>3.4 Chi tiết dạng đĩa.....</u>	<u>49</u>
<u>3.5 Các chi tiết tiêu chuẩn.....</u>	<u>49</u>
<u>Định nghĩa cốt sửa chữa:.....</u>	<u>61</u>

GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

Tên môn học: Kỹ thuật chung về máy nông nghiệp.

Mã môn học: MH15

Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của môn học:

- Vị trí: Được bố trí vào học kỳ 2 của khóa học.
- Tính chất: Là môn chuyên môn nghề.
- Ý nghĩa và vai trò của môn học: Giúp cho học sinh hiểu được nguyên lý làm việc của động cơ, nắm qui trình vận hành động cơ đốt trong.

Mục tiêu của môn học:

- Về kiến thức:
 - + 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.
 - + Trình bày được vai trò và lịch sử phát triển của máy kéo.
 - + Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại các bộ phận cơ bản trên máy kéo.
 - + 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 bốn kỳ, hai kỳ.
- 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 máy kéo.
 - + Vận hành thành thạo các loại máy kéo.
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
 - + Rèn luyện được tính kỷ luật, nghiêm túc, có tinh thần trách nhiệm cao trong học tập.
 - + Chủ động và tích cực thực hiện nhiệm vụ trong quá trình học.
 - + Thực hiện đúng quy trình an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

Nội dung của môn học:

Chương 1: Vận hành và sửa chữa động cơ đốt trong

Giới thiệu: Nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong, phân biệt được động cơ 2 kỳ và 4 kỳ.

Mục tiêu:

- Trình bày được các khái niệm, quy trình vận hành động cơ.
- Điều khiển thành thạo các loại máy kéo trên đường, bãi tập.
- Làm được các công việc chăm sóc bảo dưỡng các cấp máy kéo. Khắc phục được một số hư hỏng thông thường trong quá trình vận hành máy kéo.
- Đảm bảo an toàn trong quá trình thực tập.

Nội dung chính:

1. Khái niệm về động cơ đốt trong.

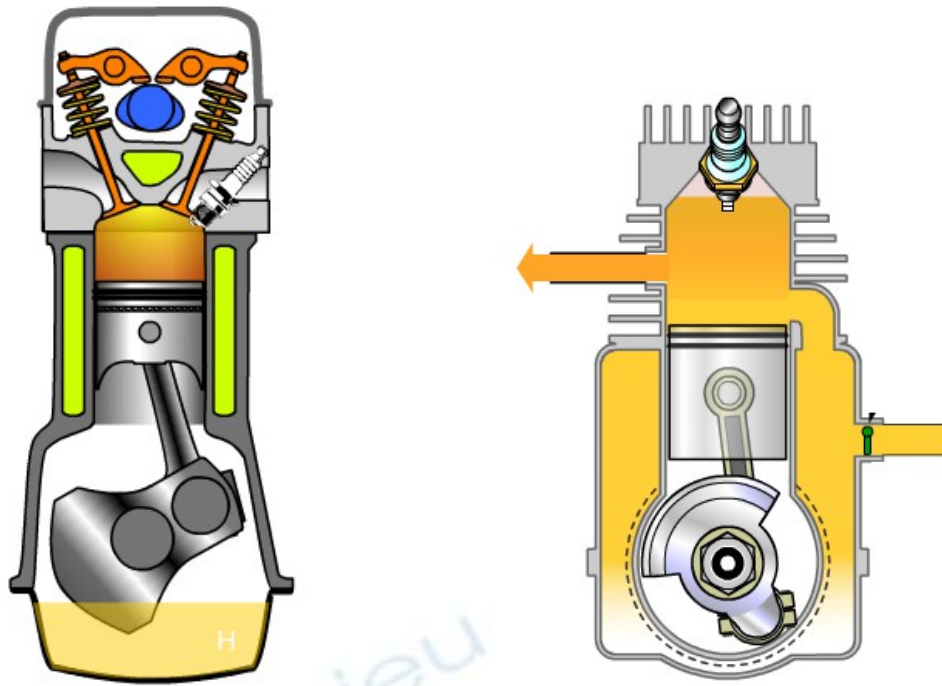
Động cơ đốt trong là loại động cơ biến nhiệt năng (mà *quá trình đốt cháy nhiên liệu xảy ra bên trong xylanh động cơ*) thành cơ năng

1.1. Phân loại động cơ đốt trong.

1 - *Dựa theo chu trình làm việc:*

Động cơ 2 thì là loại động cơ mà mỗi chu trình làm việc được thực hiện sau 2 lần dịch chuyển của piton tương ứng với 1 vòng quay của trục khuỷu động cơ.

Động cơ 4 thì là loại động cơ mà mỗi chu trình làm việc được hoàn thành sau 4 lần dịch chuyển của piton tương ứng với 2 vòng quay của trục khuỷu động cơ



Hình 1.1. Động cơ xăng 4 kỳ Động cơ xăng 2 kỳ có buồng tay quay

2 -Dựa theo phương pháp đốt cháy hỗn hợp:

- Động cơ có hỗn hợp đốt bốc cháy nhờ tia lửa môi (điện)
- Động cơ có hỗn hợp đốt trong do nhiên liệu được phun vào trong buồng đốt có không khí đã được nén tới áp suất quy định (động cơ Diesel)

3- Dựa theo loại nhiên liệu có:

- Động cơ dùng nhiên liệu lỏng (xăng, Diesel, cồn, dầu hoa)
- Động cơ dùng nhiên liệu khí (khí than, khí thiên nhiên...)

4- Dựa theo số lượng xy lanh:

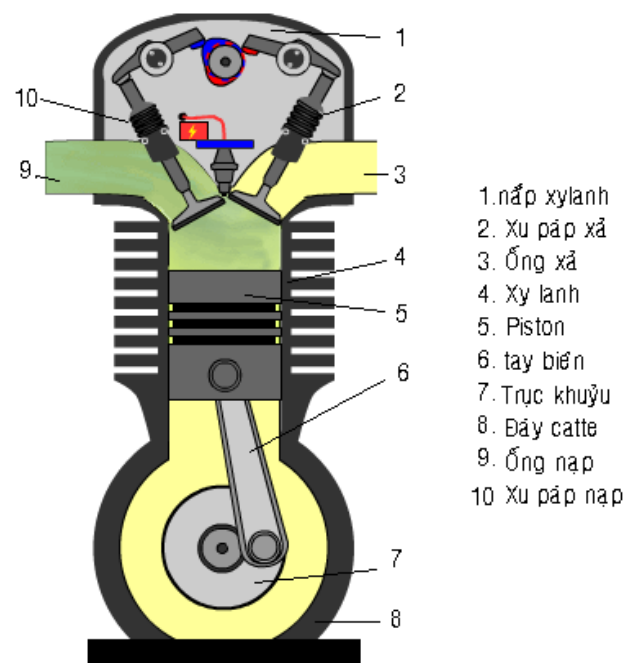
- Động cơ 1 xi lanh Cấu tạo đơn giản nhưng công suất nhỏ
- Động cơ nhiều xy lanh Cấu tạo phức tạp nhưng công suất lớn nên được dùng nhiều trong thực tế.

1.2. Cấu tạo chung của động cơ đốt trong.

1.2.1. Sơ đồ cấu tạo

1.2.2. Nguyên lý hoạt động

1 – Kỳ hút:



SƠ ĐỒ CẤU TẠO ĐỘNG CƠ XĂNG 4 KỲ, 1 XYLANH

- Piston dịch chuyển từ thế chết trên xuống thế chết dưới
- Xupáp hút mở ra
- Áp suất trong xy lanh giảm xuống, hỗn hợp đốt được nạp vào trong xy lanh

2- **Kỳ nén**

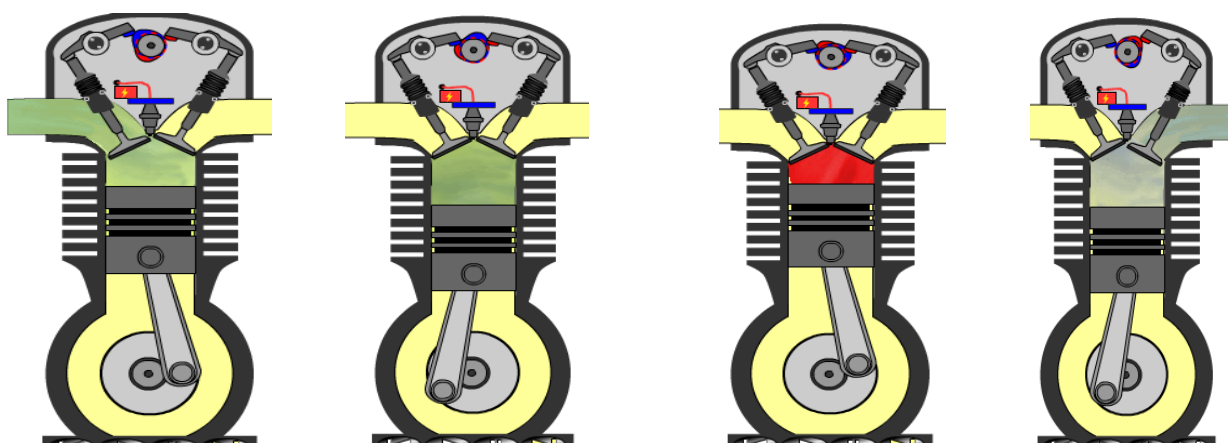
- Piston dịch chuyển từ thế chết dưới lên thế chết trên
- Cả 2 xu páp cùng đóng, hỗn hợp đốt trong xy lanh bị nén. Nhiệt độ và áp suất tăng

3. **Kỳ sinh công.**

- Khi piston gần đến thế chết trên, tia lửa điện xuất hiện ở buzi làm hỗn hợp đốt đã được nạp đầy trong xy lanh bốc cháy, nhiệt độ và áp suất tăng lên rất cao
- Khi hỗn hợp đốt cháy sẽ làm áp suất trong buồng đốt tăng cao. Áp suất này sẽ *sinh công ra 1 công cơ học* tác động lên buồng đốt, thành phần công tác dụng lên đỉnh piton sẽ làm cho piton dịch chuyển từ thế chết trên xuống thế chết dưới

4. **Kỳ xả:**

- Piston dịch chuyển từ thế chết dưới lên thế chết trên
- Xupáp xả mở ra
- Khí cháy thoát ra ngoài qua xupáp xả



Hút

Nén

Sinh công

Xả

Hình 1.2. Chu trình làm việc của động cơ xăng 4 kỳ

1.2.3 Động cơ diesel 4 kỳ

1.2.3.1 Sơ đồ cấu tạo

1.2.3.2 Nguyên lý hoạt động

1 – Kỳ *hút*:

- Piston dịch chuyển từ thế chết trên xuống thế chết dưới
- Xupáp hút mở ra
- Áp suất trong xy lanh giảm xuống, hỗn hợp đốt được nạp vào trong xy lanh

2- Kỳ *nén*

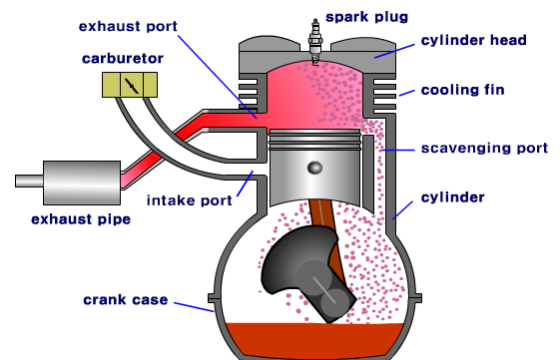
- Piston dịch chuyển từ thế chết dưới lên thế chết trên
- Cả 2 xupáp cùng đóng, hỗn hợp đốt trong xy lanh bị nén. Nhiệt độ và áp suất tăng

3. Kỳ *sinh công*.

- Khi piston gần đến thế chết trên, nhiên liệu được phun vào hòa trộn với không khí đã được nạp đầy trong xi lanh tạo thành hỗn hợp đốt làm hỗn hợp đốt ở cuối thời kỳ nén nhiệt độ và áp suất tăng lên rất cao hỗn hợp tự bốc cháy. Khi hỗn hợp đốt cháy sẽ làm áp suất trong buồng đốt tăng cao. Áp suất này sẽ *sinh công ra* công cơ học tác động lên buồng đốt, thành phần công tác dụng lên đỉnh piston sẽ làm cho piston dịch chuyển từ thế chết trên xuống thế chết dưới

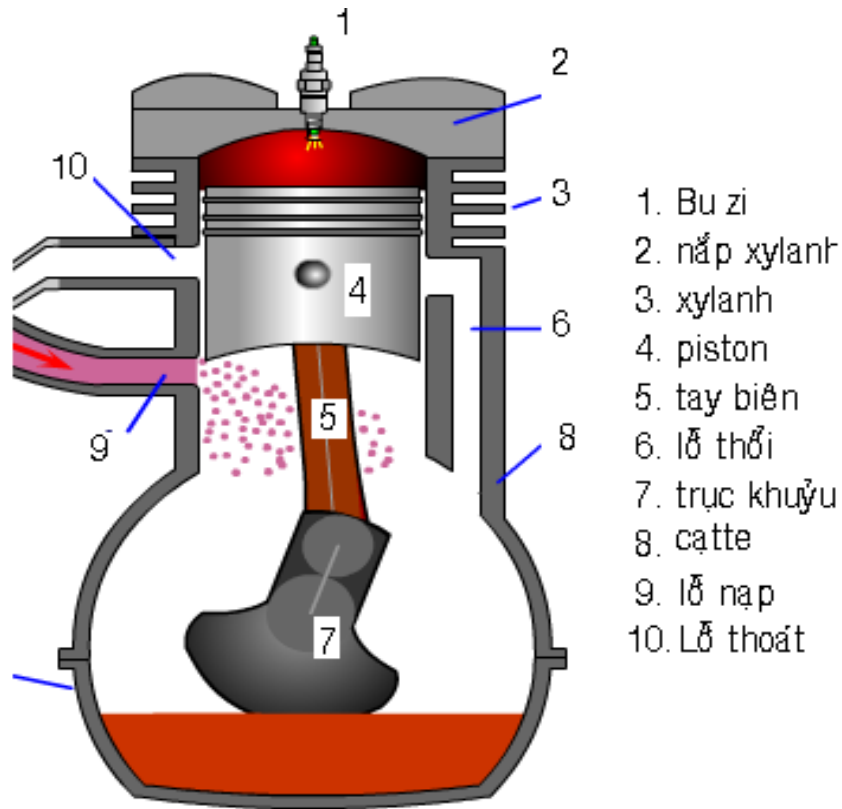
4. Kỳ *xả*:

- Piston dịch chuyển từ thế chết dưới lên thế chết trên
- Xupáp xả mở ra
- Khí cháy thoát ra ngoài qua xupáp xả

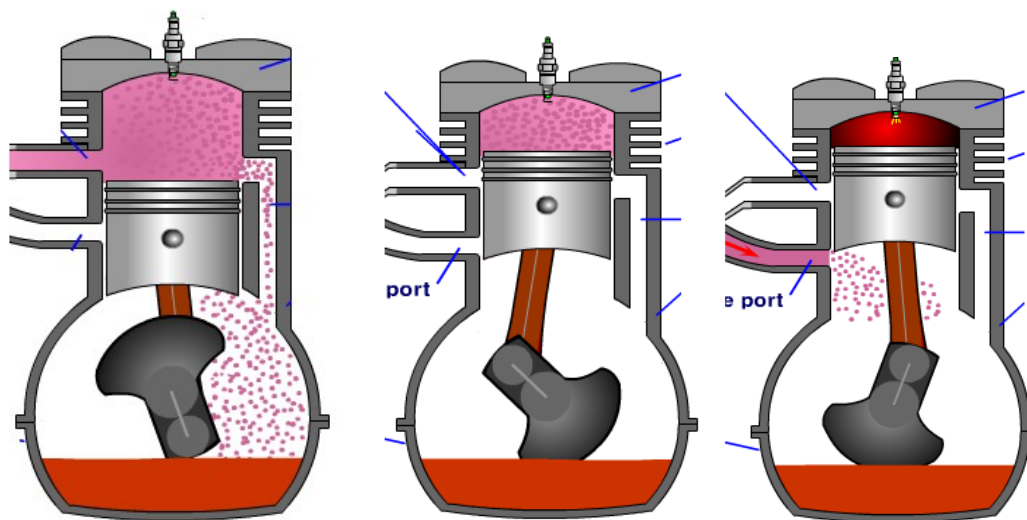


1.2.4. Động cơ xăng 2 kỳ

1.2.1.Sơ đồ cấu tạo



Hình 1.3. Sơ đồ cấu tạo động cơ xăng 2 kỳ, có buồng thổi tay quay



Hình 1.4. Kỳ thứ nhất của động cơ xăng 2 kỳ có buồng thổi tay quay

1.4.2. Nguyên lý hoạt động

1- **Kỳ thứ nhất**: Piton đi từ thế chết dưới lên thế chết trên

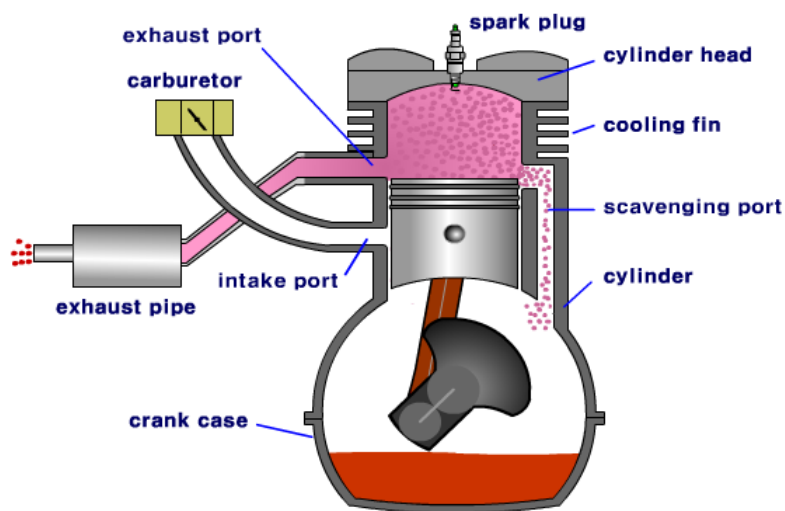
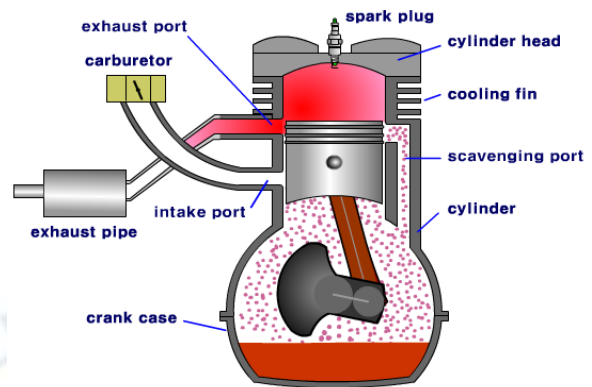
Khi piton ở TCD lỗ hút được piton bịt lại, lỗ thoát và lỗ thổi đều mở nên khí đã cháy trong xy-lanh thoát ra ngoài qua lỗ thoát đồng thời hỗn hợp đốt từ buồng thổi

tay quay được thổi vào trong xylanh, đây gọi là giai đoạn thổi, thoát đồng thời (Hình 1a)

Piton tiếp tục đi lên, khi lỗ thổi bị đóng lại thì chỉ còn lỗ thoát mở, lúc này diễn ra quá trình thoát hỗn hợp cháy (Hình 1b)

Khi piton đóng nốt lỗ thoát thì hỗn hợp trong xylanh bị nén làm áp suất và nhiệt độ trong buồng đốt tăng lên (Hình 1c)

Đồng thời lỗ nạp được mở ra hỗn hợp đốt từ bộ chế hòa khí được nạp vào buồng tay quay



Hình 1.4. Kỳ thứ 2 của động cơ xăng 2 kỳ có buồng tay quay

b- **Kỳ thứ 2**- Piton đi từ thế chết trên xuống thế chết dưới

- Ở kỳ thứ nhất, khi piton gần tới TCT thì buzi bật tia lửa điện. Hỗn hợp đốt sẽ bốc cháy, giãn nở và sinh công. Công này sẽ đẩy cho piton dịch chuyển từ TCT xuống điểm TCD. Quá trình sinh công được thực hiện cho tới khi lỗ thoát được mở ra (Hình 2a)

- Khi lỗ nạp được mở ra, hỗn hợp đốt từ bộ chế hòa khí được đưa vào trong buồng tay quay để chuẩn bị cho việc thổi hỗn hợp đốt vào xylanh ở kỳ tiếp theo(Hình 2b)
- Piton tiếp tục đi xuống làm cho lỗ thoát mở ra để thổi hỗn hợp đốt được thoát ra ngoài, khi piton mở nốt lỗ thổi sẽ diễn ra quá trình thoát và nạp đồng thời (Hình 2b)

1.3. Các thuật ngữ cơ bản của động cơ.

1- Thế chết trên: (TCT):

Là vị trí của piston trong xylanh khi khoảng cách từ đỉnh piton đến tâm trục cơ là xa nhất.

2- Thế chết dưới:(TCD):

Là vị trí của piston trong xylanh khi khoảng cách từ đỉnh piton đến tâm trục cơ là gần nhất.

3- Hành trình piston (S):

Là khoảng cách giữa thế chết trên và thế chết dưới của piston trong xylanh.

4- Thể tích buồng đốt:(V_C)

Là thể tích giới hạn bởi nắp xylanh và đỉnh piston khi piston ở điểm chết trên

5- Thể tích làm việc (V_{lv}):

Là thể tích trong xylanh trong xylanh khi piston dịch chuyển từ điểm chết trên đến điểm chết dưới trong xi lanh hoặc ngược lại.

6-Thể tích toàn phần (V_{tp}):

Là thể tích giới hạn bởi nắp xylanh và đỉnh piston khi piston ở TCD

$$V_{tp} = V_C + V_{lv}$$

7- Tỷ số nén ():

Là tỉ số của thể tích toàn phần với thể tích của buồng đốt

$$\frac{V_{TP}}{V_C}$$

8- Hỗn hợp đốt:

Gồm không khí và nhiên liệu hoà trộn với nhau theo tỉ lệ nhất định được nạp vào Trong xi lanh của động cơ đốt trong.

9- Khí xả:

Là những sản phẩm của quá trình đốt cháy thoát ra khỏi xy lanh

10- Hơi còn lại:

Là sản phẩm còn lại trong xy lanh sau quá trình xả.

11- Hỗn hợp làm việc:

Là một hỗn hợp chứa trong xy lanh động cơ ở cuối kỳ hút bao gồm hỗn hợp đốt được nạp vào lẫn với hơi còn lại trong xy lanh.

1.4. Các thông số kỹ thuật cơ bản của động cơ.

Sự làm việc của động cơ được đặc trưng chủ yếu bằng công suất và tính tiết kiệm của nó.

Lực do áp suất khí cháy tác dụng lên pittông được truyền qua biên đến tay quay, tạo nên mô men quay ở trục khuỷu động cơ. Trị số mô men quay bằng tích của lực làm quay tay quay (tính bằng N-Niuton) với bán kính tay quay (tính bằng m) được biểu diễn bằng Niuton mét (N.m).

Động cơ sinh ra một mô men quay xác định tức là thực hiện được một công. Công thực hiện trong một đơn vị thời gian gọi là công suất. Công suất động cơ tính bằng sức ngựa; hoặc theo hệ thống tiêu chuẩn đo lường quốc tế (SI), bằng kilôoat (kW). $1\text{kW}=1,36$ sức ngựa. Người ta phân biệt công suất chỉ thị và công suất hữu hiệu (sử dụng).

Công suất chỉ thị là công suất phát sinh do hơi đốt ở bên trong xi lanh động cơ. Người ta xác định nó nhờ một dụng cụ gọi là dụng cụ chỉ thị.

Công suất hữu hiệu là công suất có ích, được lấy ra từ trục khuỷu động cơ và được truyền đến bánh chủ động hoặc các thiết bị công tác của máy kéo. Công suất hữu hiệu nhỏ hơn công suất chỉ thị một trị số bằng độ mất mát công suất khi động cơ làm việc (để thắng ma sát của các chi tiết truyền động cho các cơ cấu của động cơ). Công suất động cơ phụ thuộc vào thể tích làm việc, lực áp suất hơi đốt trong các xi lanh và số vòng quay trục khuỷu. Công suất của mỗi động cơ thường thay đổi tùy lượng nhiên liệu cung cấp sau một chu kỳ và số vòng quay trục khuỷu. Tăng số vòng quay, công suất động cơ bắt đầu tăng đến giới hạn xác định, rồi lại giảm đi. Điều này được giải thích là do làm xấu quá trình nạp đầy vào các xi lanh và do những nguyên nhân khác.

Tính tiết kiệm của động cơ được đánh giá chủ yếu bằng trị số chi phí nhiên liệu (tính bằng gam) trên một số đơn vị công suất hữu hiệu trong 1 giờ (tính bằng sức ngựa.giờ). Trị số này gọi là chi phí nhiên liệu riêng và được xác định bằng cách chia chi phí nhiên liệu giờ (tính bằng gam) cho công suất hữu hiệu của động cơ (tính bằng sức ngựa). ở các động cơ diesel trên máy kéo hiện đại, chi phí nhiên liệu không vượt quá $175 \div 190$ gam/sức ngựa.giờ. Chi phí nhiên liệu riêng sẽ tăng, nếu động cơ làm việc không đủ tải, tức là không sử dụng hết công suất hữu hiệu. Để nâng cao tính tiết kiệm, người lái máy kéo cần luôn cho động cơ kéo tải đến công suất gần giá trị cực đại. Tính tiết kiệm làm việc của động cơ phụ thuộc vào mức độ sử dụng nhiệt lượng toả ra khi nhiên liệu cháy. Có đến $30 \div 36\%$ nhiệt lượng này được chi phí thành công có ích truyền đến trục động cơ diesel. Số năng lượng còn lại của nhiên liệu hao phí trong hệ thống làm mát động cơ ($25 \div 32\%$), mất mát cùng với hơi đã làm việc ($20 \div 25\%$), chi phí để thắng lực ma sát và để cho các cơ cấu phụ làm việc ($14 \div 18\%$). Động cơ càng ít hao mòn và các cơ cấu của nó được điều chỉnh tốt thì sự mất mát năng lượng nhiên liệu khi động cơ làm việc càng nhỏ, công suất hữu hiệu càng lớn.

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

Trong thực tế động cơ máy kéo có cấu tạo phức tạp, bao gồm cơ cấu biên tay quay, cơ cấu phân phối, hệ thống cung cấp, điều chỉnh, làm mát, bôi trơn và khởi động. ở động cơ có bộ chế hoà khí còn có hệ thống đánh lửa.

Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền biến chuyển động tịnh tiến của pittông trong xi lanh động cơ thành chuyển động quay của trục khuỷu, khi thực hiện hành trình làm việc (sinh công) và ngược lại biến chuyển động quay của trục khuỷu thành chuyển động tịnh tiến qua lại, khi thực hiện những kỳ phụ của chu trình làm việc trong các xi lanh.

Cơ cấu phân phối khí có tác dụng mở, đóng kịp thời các xupáp của nắp xi lanh và cùng với cơ cấu biên-tay quay phân phối không khí (hỗn hợp đốt) vào từng xi lanh cũng như xả hơi đã làm việc từ xi lanh ra ngoài.

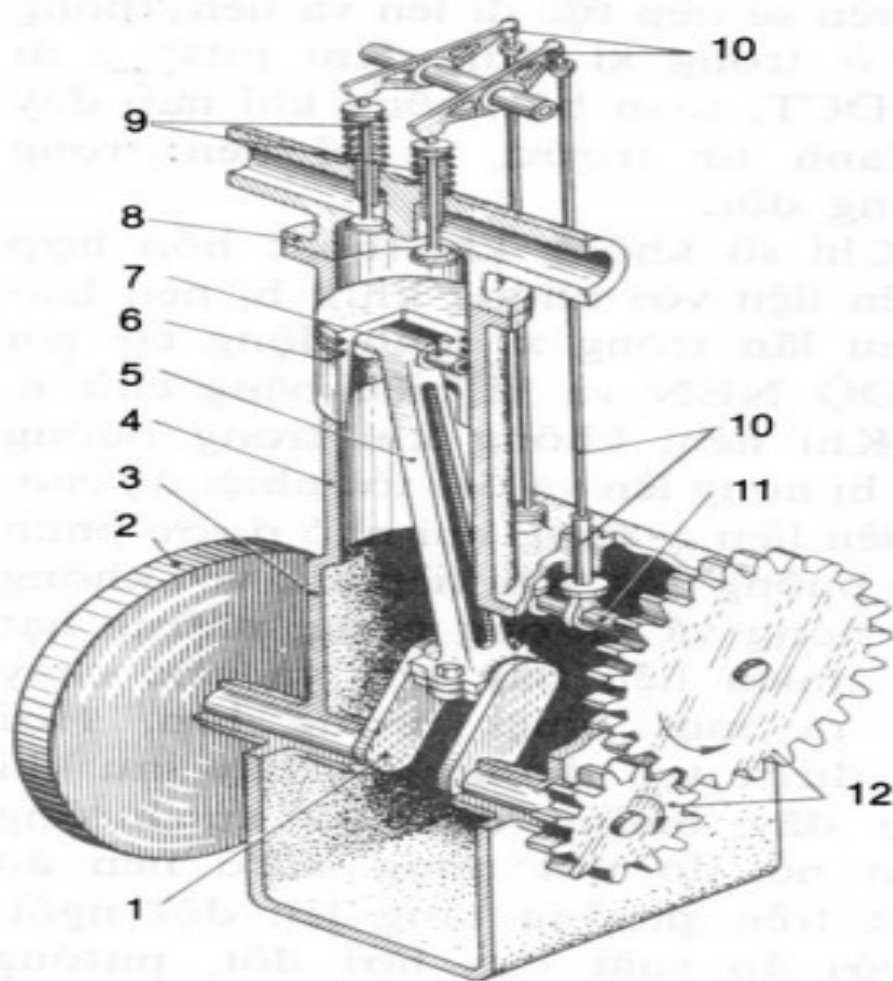
Hệ thống cung cấp của động cơ diesel cung cấp nhiên liệu được phun tơi thành bụi và không khí vào các xi lanh để tạo thành hỗn hợp làm việc. Trong động cơ có bộ chế hoà khí, hệ thống này chuẩn bị hỗn hợp làm việc và cung cấp vào các xi lanh.

Hệ thống làm mát để giữ chế độ nhiệt cần thiết của động cơ làm việc. Hệ thống bôi trơn cung cấp liên tục dầu nhờn tới các bề mặt làm việc của các chi tiết động cơ, làm giảm lực ma sát và hao mòn các chi tiết.

Hệ thống khởi động được sử dụng để khởi động động cơ. Chỉ khi nào tất cả các cơ cấu và hệ thống của động cơ có tác dụng đúng và phù hợp thì động cơ mới có thể làm việc liên tục trong thời gian dài.

1.6. Xác định ĐCT của pít tông.

- Điểm chết trên (ĐCT): Vị trí của đỉnh pít tông khi nó ở xa trung tâm trục khuỷu nhất gọi là điểm chết trên (ĐCT).



1- trục khuỷu; 2- bánh đà; 3- khối động cơ; 4- xi lanh; 5- biên; 6- pít tông; 7- chốt pít tông; 8- nắp xi lanh; 9- các xupáp; 10- các chi tiết truyền động; 11- trục cam; 12- các bánh răng phân phối.

- Điểm chết dưới (ĐCD): Vị trí của đỉnh pittông khi nó ở gần trung tâm trục khuỷu nhất gọi là điểm chết dưới (ĐCD). ở hai vị trí ĐCT và ĐCD pittông dừng lại tức thời và đổi hướng chuyển động.

- Hành trình pittông: Khoảng cách giữa điểm chết này đến điểm chết kia gọi là hành trình pittông (hình 1.2). Sau mỗi hành trình, trục khuỷu quay được nửa vòng (180°).

- Thể tích buồng đốt (buồng nén): Là khoảng không gian giới hạn bởi nắp xy lanh và đỉnh pittông khi nó ở ĐCT, thường ký hiệu là V_c .

- Thể tích làm việc của xi lanh: Thể tích của khoảng không gian trong xi lanh giới hạn bởi đỉnh pittông khi nó ở ĐCT và ĐCD gọi là thể tích làm việc của xi lanh.

- Thể tích làm việc của động cơ: Thể tích làm việc của tất cả các xi lanh trong một động cơ, được biểu thị bằng lít gọi là thể tích làm việc của động cơ, thường ký hiệu là V_h .

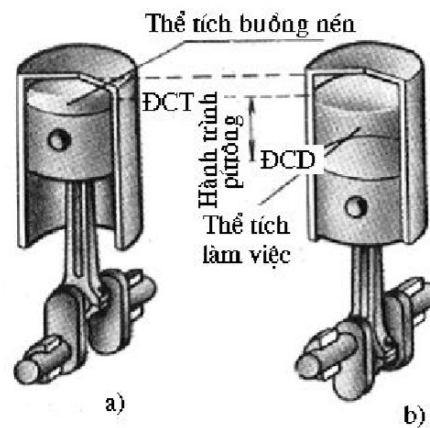
- Thể tích toàn phần của xi lanh: Thể tích của khoảng không gian giới hạn bởi đỉnh pittông khi nó ở ĐCD và mặt dưới của nắp xi lanh gọi là thể tích toàn phần của xi lanh, thường ký hiệu là V_a . Thể tích toàn phần là tổng của thể tích làm việc và thể tích buồng đốt ($V_a = V_h + V_c$).

- Tỷ số nén: Là tỷ số giữa thể tích toàn phần và thể tích buồng cháy của một xi lanh trong động cơ đó, thường ký hiệu là ϵ . Tỷ số nén thể hiện lượng không khí (hoặc hỗn hợp nhiên liệu với không khí) bị nén bao nhiêu lần trong xi lanh động cơ.

Tỷ số nén là một trong những tỷ số rất quan trọng của động cơ, ảnh hưởng lớn đến công suất và tốc độ quay của động cơ:

$$\epsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_h + V_c}{V_c} = 1 + \frac{V_h}{V_c}$$

Đối với động cơ diesel, tỷ số nén ϵ nằm trong khoảng 12÷20, còn đối với động cơ xăng, ϵ nằm trong khoảng 5÷7.



Hình 1.2 Vị trí pítông ở các điểm chết

Quay trục khuỷu sao cho pítông lên ĐCT. Nếu tiếp tục quay trục, thì pítông nổi với biên sẽ rời khỏi ĐCT tạo nên sự giãn nở trong xi lanh. Lúc này xupáp hút mở ra, do sự chênh lệch áp suất trong xi lanh và ngoài khí quyển không khí được nạp đầy vào xi lanh. Sau khi pítông qua ĐCD, cửa hút đóng lại. Quay tiếp trục khuỷu, biên sẽ đẩy pítông tiếp tục đi lên và nén không khí ở trong xi lanh. Khi pítông đi tới ĐCT, toàn bộ không khí nạp đầy xi lanh từ trước, sẽ bị nén trong buồng đốt.

Khi nén, không khí trong buồng đốt bị nóng lên và đạt tới nhiệt độ cao. Nhiên liệu ở dạng bụi nhỏ được phun vào buồng đốt. Khi tiếp xúc với không khí nóng và pítông nóng, những hạt bụi nhiên liệu bay hơi và bốc cháy toả ra một nhiệt độ lớn. Khí cháy được tạo thành khí cháy, có xu hướng giãn nở khi đốt nóng. Cho nên áp suất trên pítông tăng lên đột ngột. Dưới áp suất của khí cháy, pítông dịch chuyển xuống dưới, như Chuyển động thẳng của pítông nhờ biên và trục khuỷu được biến thành chuyển động quay của bánh đà. Vào cuối hành trình pítông đi xuống, xupáp xả mở ra, do quán tính bánh đà sẽ quay tiếp đưa pítông vượt khỏi ĐCD. Pítông đi lên sẽ đẩy khí đã làm việc ra khỏi xi lanh, làm sạch xi lanh để nhận tiếp một phần không khí mới. Khi trục khuỷu quay, toàn bộ các quá trình trong xi lanh được lặp lại, đảm bảo động cơ làm việc liên tục.

Như vậy sự làm việc của động cơ dựa trên tính chất khí cháy giãn nở khi bị đốt nóng, gồm có bốn hành trình pítông. Mỗi hành trình tương ứng với một trong bốn quá trình sau: hút không khí mới, nén không khí, giãn nở khí cháy do kết quả của nhiên liệu cháy, xả khí đã làm việc ra ngoài.

Các quá trình này luân phiên theo một trật tự xác định gọi là chu trình làm việc của động cơ. Phần chu trình làm việc diễn biến trong thời gian pittông chuyển động từ điểm chết này đến điểm chết kia gọi là kỳ.

Trong bốn kỳ thì chỉ có một kỳ-giãn nở của khí cháy-tạo thành công hữu ích. Kỳ này gọi là hành trình làm việc (sinh công). Ba kỳ còn lại gọi là kỳ phụ. Chúng được thực hiện nhờ năng lượng của hành trình làm việc (được tích lũy trong bánh đà). vậy nhiệt năng của nhiên liệu được biến thành công cơ học.

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

2.1. Động cơ xăng và diesel 4 kỳ.

a. *Định nghĩa:* động cơ xăng 4 kỳ là loại động cơ nhiệt đốt trong kiểu piston chuyển động tịnh tiến có chu trình làm việc thực hiện trong 4 kỳ tương ứng với 4 lần dịch chuyển lên xuống của piston (2 vòng quay của trục cơ), có nhiên liệu sử dụng là xăng..

b. *Đặc điểm cấu tạo và hoạt động:*

- Hỗn hợp đốt được tạo thành bên ngoài xilanh của động cơ nhờ bộ chế hoà khí. Hỗn hợp đốt được nạp vào trong xilanh ở kỳ nạp vì vậy với động cơ xăng lý số nén không cao ($6 \div 10,5$ lần).

- Phương pháp đốt cháy hỗn hợp đốt: đốt cháy cưỡng bức nhờ tia lửa điện cao áp.

- Để hoàn thành một chu trình công tác piston dịch chuyển 4 lần lên xuống trong xilanh của động cơ, tương ứng với hai vòng quay của trục cơ.

a. *Chu trình làm việc:*

* Hành trình thứ nhất (kỳ nạp):

Piston dịch chuyển từ ĐCT xuống ĐCD, xupap nạp mở, xupap xả đóng, thể tích trong xilanh tăng dần, áp suất giảm dần đạt độ chân không $0,25 - 0,35 \text{ Kg/cm}^2$. Do có sự chênh lệch áp suất giữa môi trường và trong xilanh, không khí sẽ đi qua bầu lọc không khí tạo thành không khí sạch, khi qua bộ chế hoà khí sẽ tạo thành hỗn hợp đốt nạp vào trong xilanh của động cơ, kỳ nạp kết thúc

áp suất hỗn hợp đất trong xilanh đạt $0,70 - 0,90 \text{ Kg/cm}^2$, nhiệt độ $300 - 400^0\text{K}$ ($T^0_{\text{K}} = t^0_{\text{C}} + 273$).

* Hành trình thứ hai (kỳ nén):

Piston dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT, cả hai xupap đều đóng. Thể tích trong xilanh giảm dần, áp suất và nhiệt độ của hỗn hợp đất tăng dần. Cuối quá trình nén áp suất của hỗn hợp đất đạt $7 - 9 \text{ Kg/cm}^2$ và nhiệt độ $T = 500 - 700^0\text{K}$. Khi piston gần đến ĐCT, cách khoảng $15 - 45^0$ tính theo góc quay của trục cơ, thì buỗi bật tia lửa điện cao áp để đốt cháy hỗn hợp đất (góc đốt sớm).

- Hành trình thứ ba (kỳ giãn nở sinh công):

Lúc này cả 2 xupap đều đóng kín, hỗn hợp đất bị đốt cháy hoàn toàn trong thể tích buồng đốt, áp suất và nhiệt độ của khí cháy sẽ tăng lên một cách đột ngột, $P: 30 - 50 \text{ Kg/cm}^2$, nhiệt độ $T = 2200 - 2700^0\text{K}$, sẽ tạo thành áp lực tác động vào đáy piston đẩy piston đi từ ĐCT xuống ĐCD thông qua tay biên đẩy trục cơ quay thực hiện quá trình sinh công (thời kỳ này nhiệt năng được biến thành cơ năng nên gọi là kỳ sinh công). Cuối quá trình giãn nở sinh công áp suất và nhiệt độ trong xilanh giảm xuống, $P = 3 - 5 \text{ kg/cm}^2$, $T = 1500 - 1800^0\text{K}$.

* Hành trình thứ tư (kỳ xả):

Ở kỳ này piston dịch chuyển từ ĐCD lên ĐCT, xupap xả mở, xupap nạp đóng, do áp suất khí còn dư ở cuối kỳ sinh công một phần sản phẩm khí cháy tự thoát ra ngoài, phần còn lại sẽ bị piston dồn ra ngoài qua cửa xả. Cuối quá trình xả $P = 1,1 - 1,15 \text{ Kg/cm}^2$, $T = 900 - 1200^0\text{K}$. Sau đó động cơ lại tiếp tục thực hiện một chu trình làm việc mới, cứ như vậy động cơ sẽ làm việc liên tục.

* Động cơ diesel 4 kỳ

a. Định nghĩa: động cơ diesel 4 kỳ là loại động cơ nhiệt đốt trong kiểu piston chuyển động tịnh tiến có chu trình làm việc thực hiện trong 4 kỳ tương ứng với 4 lần dịch chuyển lên xuống của piston (2 vòng quay của trục cơ), có nhiên liệu sử dụng là dầu diesel.