

PHẠM MINH TUẤN



ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRUNG TÂM TRUYỀN THÔNG VÀ TRI THỨC SỐ

ẤN PHẨM THÔNG TIN TÓM TẮT

ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Tác giả: Phạm Minh Tuấn

NXB Khoa học và Kỹ thuật, 2013



hust.edu.vn



fb.com/dhbkhn

Nội dung	Slide
Lời nói đầu	3
Phần mở đầu	5
Phần 1. Chương 1	7
Phần 2. Chương 2	15
Chương 3	21
Chương 4	23
Chương 5	33
Chương 6	49
Chương 7	55
Chương 8	57
Chương 9	61
Chương 10	66
Kết luận	71

Động cơ đốt trong có vai trò rất quan trọng đối với con người đặc biệt trong nền kinh tế hiện nay. Từ lâu đời, động cơ được sáng tạo để phục vụ cuộc sống con người. Động cơ đốt trong là động lực cho các phương tiện vận tải như ô tô, máy kéo, xe máy, tàu thủy, máy bay, máy phát điện, máy bơm nước.... Các động cơ này rất phổ biến và hữu dụng trong đời sống hàng ngày.

Cuốn sách này được viết trên cơ sở tập hợp những bài giảng, có bổ sung kiến thức mới và hiện đại phù hợp với thực tiễn ở Việt Nam.

Cuốn sách động cơ đốt trong cung cấp cho sinh viên chuyên ngành cơ khí, cũng như những người muốn tìm hiểu về động cơ đốt trong những kiến thức cơ bản về nguyên lý làm việc và kết cấu của động cơ đốt trong.

Cuốn sách bao gồm phần mở đầu và 2 phần với 9 chương trình bày các vấn đề:

Phần mở đầu giới thiệu sơ lược về động cơ đốt trong, động cơ nhiệt, lịch sử phát triển, phân loại động cơ, ưu, nhược điểm của động cơ đốt trong.

Phần 1 trình bày nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong gồm nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong.

Phần 2 trình bày các cơ cấu và hệ thống của động cơ đốt trong gồm: Cơ cấu trục khuỷu thanh truyền.

Những nét sơ lược về động cơ đốt trong:

- Là một loại động cơ nhiệt: Động cơ nhiệt là những máy biến đổi nhiệt thành công, có quá trình đốt cháy nhiên liệu để cấp nhiệt. Động cơ đốt trong thuộc hệ thống động cơ nhiệt. Động cơ đốt trong bao gồm các động cơ sau: Động cơ xăng, động cơ diesel, động cơ gas

- Lịch sử phát triển của động cơ đốt trong:

+ Năm 1860, 1876: Tại Pháp, Đức chế tạo ra động cơ chạy khí đốt

+ Năm 1886: Hãng Daimler- Maybach xuất xưởng động cơ xăng

+ Năm 1897: Động cơ Diesel đầu tiên ra đời

+ Năm 1927: Hãng NSU-Wankel chế tạo ra động cơ piston quay.

- Phân loại động cơ đốt trong: Theo 09 cách sau

+ Theo nhiên liệu

+ Theo cách thức đốt nhiên liệu

- + Theo số xylanh
- + Theo cách bố trí dãy xylanh
- + Theo loại chuyển động của piston
- + Theo điều kiện nạp
- + Theo số hành trình piston trong một chu trình
- + Theo phương pháp làm mát
- + Theo tốc độ của piston

Ưu nhược điểm của động cơ đốt trong

- + Ưu điểm: Có hiệu suất cao đến 50%; kích thước và trọng lượng nhỏ, công suất riêng lớn; thích hợp trên các phương tiện vận tải; khởi động, vận hành, chăm sóc dễ.
- + Nhược điểm: Không khởi động được khi có tải; khả năng quá tải kém; công suất cực đại không cao; nhiên liệu đắt và cạn dần; ô nhiễm môi trường.

1.1. Nhiên liệu lỏng dùng trong động cơ đốt trong

Bao gồm xăng, dầu diesel được tinh luyện từ dầu mỏ.

1.1.1. Dầu diesel.

Là loại nhiên liệu nặng, có tính tự cháy cao, bởi thành phần của nó có nhiều cacbua hydro no ở dạng mạch thẳng nên dễ bị phân hủy ở nhiệt độ cao trong phản ứng oxy hóa tỏa nhiệt. Để đánh giá tính tự cháy của dầu diesel người ta sẽ dùng thông số xêtan (Xe). Nếu số xêtan càng lớn thì tính tự cháy càng cao.

1.1.2. Xăng

Có tính tự cháy kém vì thành phần của xăng gồm nhiều cacbua hydro no có dạng mạch nhánh và cacbua hydro thơm nhân benzene là kết cấu rất bền vững. Động cơ xăng được đốt cưỡng bức bằng tia lửa điện và hiện tượng cháy kích nổ. Nhiên liệu xăng có tính chống kích nổ. Người ta dùng thông số octan để đánh giá tính chống kích nổ của xăng.

1.1.3. Hệ số dư lượng không khí λ . Trong động cơ, thành phần của hỗn hợp được đánh giá thông qua một thông số đặc biệt gọi là hệ số dư lượng không khí λ

CHƯƠNG 1: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG (TIẾP)

1.2. Các khái niệm cơ bản

1.2.1. Điểm chết: Là vị trí nơi piston đổi chiều chuyển động, có 2 điểm chết và khoảng cách giữa hai điểm chết gọi là hành trình piston S.

1.2.2. Kỳ: là một chu trình trong thời gian piston dịch chuyển một hành trình, theo số kỳ để phân loại động cơ 2 kỳ và động cơ 4 kỳ.

1.2.3. Thể tích công tác: là thể tích xylanh giữa 2 điểm chết

1.2.4. Tỷ số nén

$$\varepsilon = \frac{V_{max}}{V_{min}}$$

1.3. Nguyên lý làm việc của động cơ 4 kỳ không tăng áp

1.3.1. Quá trình nạp

- Tiến hành chủ yếu do piston chuyển động từ điểm chết trên đến điểm chết dưới tạo ra sự chênh áp. Khi nạp mới của động cơ xăng là hỗn hợp của xăng, động cơ diesel là nạp không khí.

CHƯƠNG 1: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG (TIẾP)

- Đánh giá chất lượng quá trình nạp, người ta đưa ra thông số hệ số nạp η , là tỷ số khối lượng môi chất thực tế nạp vào xylanh và lượng môi chất theo lý thuyết chứa trong thể tích công tác V_h ở nhiệt độ và áp suất trên đường ống nạp.

1.3.2. Quá trình nén.

- Trong quá trình nén, nhiệt độ và áp suất trong xylanh tăng dần, môi chất và các chi tiết trong xylanh diễn ra phức tạp.

+ Trong thực tế, tỉ số nén của động cơ diesel từ 12 đến 24

+ Với động cơ xăng, nhiệt độ trong quá trình nén cao rất dễ xảy ra kích nổ, vì vậy tỷ số nén trong khoảng 6 đến 12.

1.3.3. Quá trình cháy và giãn nở

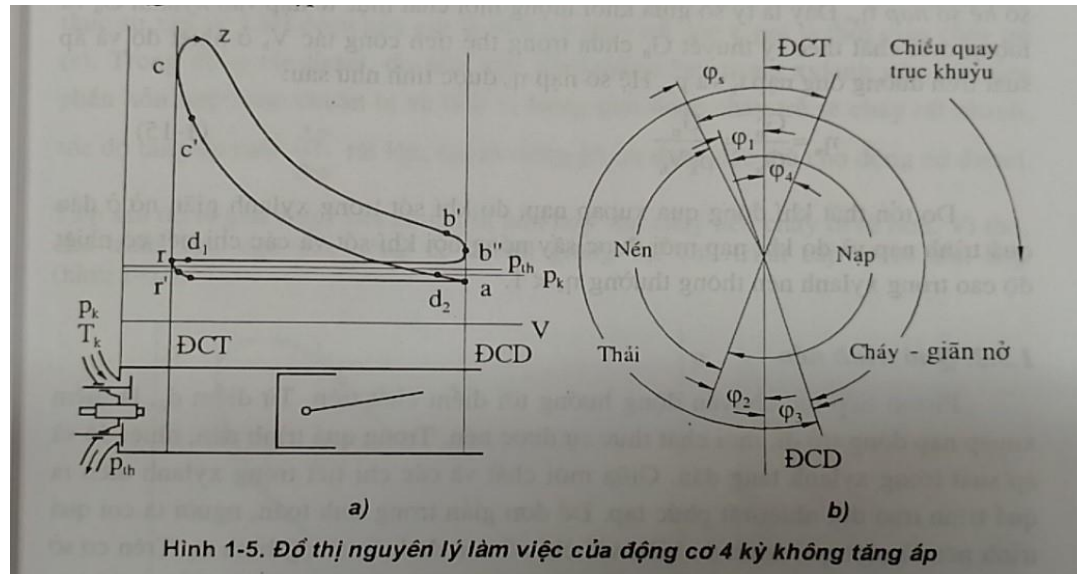
- Quá trình cháy: là quá trình oxy hóa nhiên liệu, phản ứng tỏa nhiệt, giai đoạn này gọi là thời kỳ cháy trễ. Chu trình làm việc của động cơ diesel giống chu trình cấp nhiệt hỗn hợp. Chu trình làm việc của động cơ xăng gần với chu trình cấp nhiệt đẳng tích.

- Quá trình giãn nở: bởi có quá trình cấp nhiệt do cháy rớt, giãn nở sinh công, có hiện tượng trao đổi nhiệt giữa môi chất với thành vách các chi tiết, là một quá trình đa biến.

CHƯƠNG 1: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG (TIẾP)

1.3.4. Quá trình thải

- Được thực hiện ở cuối quá trình giãn nở. Xupap thải được mở ra trước điểm chết dưới ở góc mở sớm xupap thải, khi piston đi lên, khí cháy được thải cưỡng bức qua xupap ra ngoài.
- Một chu trình làm việc của động cơ 4 kỳ tương ứng với 4 hành trình của piston. Để thải sạch và nạp đầy, phải lựa chọn các góc mở sớm, đóng muộn của các xupap.



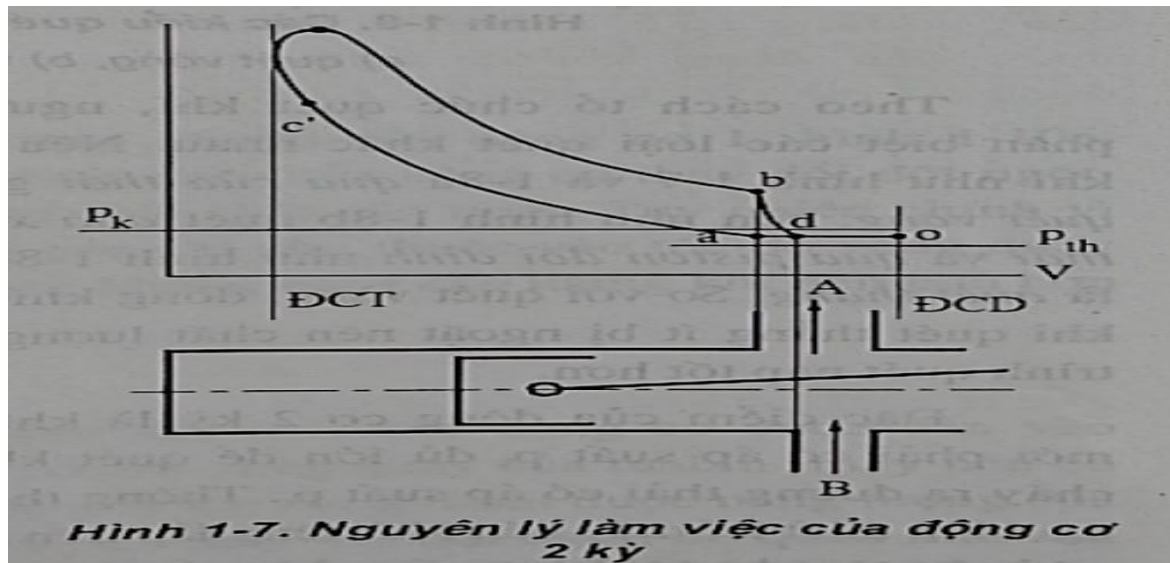
CHƯƠNG 1: NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG (TIẾP)

1.4. Nguyên lí làm việc của động cơ 2 kỳ

Động cơ diesel và động cơ xăng đều thực hiện 2 hành trình của piston. So với động cơ 4 kỳ, quá trình nạp và thải có một số điểm khác biệt, còn quá trình nén, cháy thì giống động cơ 4 kỳ.

1.4.1. Diễn biến các quá trình: Bao gồm 2 hành trình

- Hành trình 1 gồm quá trình cháy giãn nở, thải tự do, quét khí và nạp khí mới.
- Hành trình 2 gồm có quét và nạp khí, lọt khí, nén và cháy.



1.4.2. So sánh động cơ 2 kỳ và 4 kỳ

- Hành trình piston S và tốc độ vòng quay n công suất của động cơ 2 kỳ trên lý thuyết và thực tế lớn gần gấp hai lần công suất của động cơ 4 kỳ.
- Momen của động cơ 2 kỳ đều hơn động cơ 4 kỳ.
- Cơ cấu phối khí động cơ 2 kỳ đơn giản hơn, nhưng chất lượng nạp thải không tốt bằng động cơ 4 kỳ.

1.5. Nguyên lý làm việc của động cơ tăng áp

Tăng áp động cơ là việc tăng công suất động cơ, tăng lượng khí nạp mới, nén khí nạp vào xylanh.

1.5.1. Tăng áp cơ khí:

Máy nén được truyền động từ trục khuỷu của động cơ

1.5.2. Tăng áp kiểu tuabin-máy nén

Khí thải của động cơ được dẫn vào tuabin sinh công làm quay máy nén

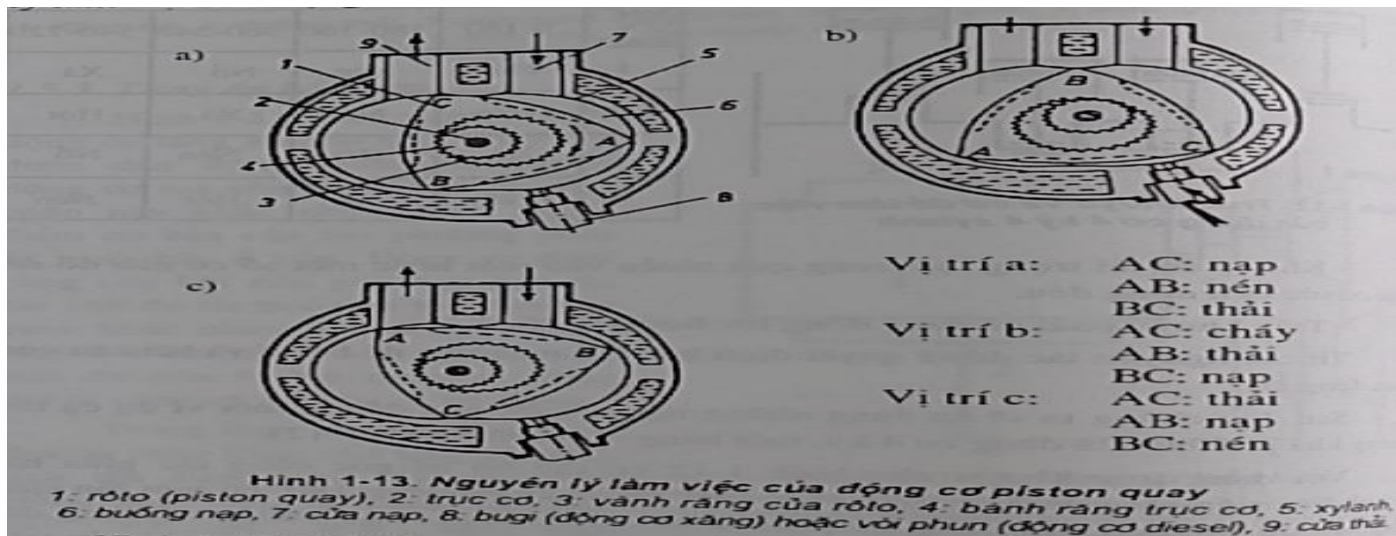
1.5.3. Tăng áp hỗn hợp

- Máy nén được dẫn động từ động cơ và tuabin

1.6. Nguyên lý làm việc của động cơ nhiều xylanh

- Bảo đảm cho momen của động cơ trong chu trình đồng đều nhất
- Không để tải trọng tập trung quá nhiều vào một hoặc một số cổ nào đó để trục có sức bền đồng đều
- Trục khuỷu phải có dạng động lực học hợp lý.

1.7. Nguyên lý làm việc của động cơ piston quay



1.8. Những thông số kinh tế - kỹ thuật cơ bản của động cơ

1.8.1. Công

- Công chỉ thị L
- Công tổn hao cơ khí L_m
- Công có ích L_e

1.8.2. Áp suất trung bình

- Áp suất trung bình P_i
- Áp suất tổn thất cơ giới trung bình P_m
- Áp suất có ích trung bình P_e

1.8.3. Công suất

- Công suất chỉ thị N_i
- Công suất có ích N_e

1.8.4. Hiệu suất

- Hiệu suất chỉ thị η_i
- Hiệu suất cơ giới η_m
- Hiệu suất có ích η_e

1.8.5. Suất tiêu hao nhiên liệu

- Suất tiêu thụ nhiên liệu chỉ thị G_i
- Suất tiêu hao nhiên liệu có ích G_e

2.1. Động học, động lực học của cơ cấu trục khuỷu – thanh truyền

2.1.1. Quy luật vận động của cơ cấu trục khuỷu – thanh truyền

- Chuyển vị của piston
- Vận tốc của piston
- Gia tốc của piston

2.1.2. Lực và mô men tác động lên cơ cấu trục khuỷu – thanh truyền động cơ một xy lanh.

- Lực khí thể P_{kt}
- Lực quán tính chuyển động tịnh tiến P_j

2.1.3. Lực và mô men tác động lên cơ cấu trục khuỷu – thanh truyền động cơ một hàng xy lanh.

Khi biết lực và mô men tác ở động cơ một xy lanh, ta có thể xác định lực và mô men gây ra ở các xy lanh khác trên cơ sở xác định các góc lệch pha.

2.2. Kết cấu các chi tiết chính

2.2.1. Piston

- Vai trò
 - Điều kiện làm việc: Tải trọng cơ học lớn và có chu kỳ - tải trọng nhiệt cao - ma sát lớn và ăn mòn hóa học
- Vật liệu chế tạo: gồm gang, thép, hợp kim nhôm
- Kết cấu:
 - + Đỉnh piston: Đỉnh bằng, đỉnh lồi, đỉnh lõm, đỉnh chứa buồng cháy
 - + Đầu piston: Bao khí tốt cho buồng cháy, tản nhiệt tốt cho piston, sức bền cao.
 - + Thân piston: chiều cao của thân, chống bó kẹt
 - + Chân piston: thân có vành đai

2.2.2. Chốt piston

- Vai trò: là chi tiết nối piston và thanh truyền
- Điều kiện làm việc: chịu lực va đập, tuần hoàn, nhiệt độ cao và điều kiện bôi trơn khó khăn
- Vật liệu chế tạo : từ thép ít cacbon
- Kết cấu và các kiểu lắp ghép: Cố định chốt trên thanh truyền, cố định chốt piston trên bệ chốt, lắp tự do ở hai mối ghép.

2.2.3. Xéc măng

- Vai trò bao kín tránh lọt khí
- Điều kiện làm việc chịu tải trọng cơ học lớn, chịu lực quán tính lớn, có chu kỳ va đập
- Vật liệu chế tạo bảo đảm độ đàn hồi ở nhiệt độ cao và chịu mòn tốt
- Kết cấu là một vòng hở miệng

2.2.4. Thanh truyền

- Vai trò: là chi tiết nối giữa piston và trục khuỷu hoặc guốc trượt
- Điều kiện làm việc; chịu lực khí thể, lực quán tính của nhóm piston
- Vật liệu chế tạo: thép ít cacbon
- Kết cấu: đầu nhỏ, đầu to

2.2.5. Bu lông thanh truyền

- Vai trò: ghép nối hai nửa đầu to thanh truyền
- Điều kiện làm việc: chịu các áp lực là lực xiết, lực quán tính của piston
- Vật liệu chế tạo: thép hợp kim
- Kết cấu: hai nửa đầu to thanh có thể được kết nối bằng bu lông thanh truyền

2.2.6. Trục khuỷu

- Vai trò: nhận tác dụng từ piston tạo momen quay kéo máy
- Điều kiện làm việc: chịu áp lực T, Z do lực khí thể và lực quán tính

- Vật liệu và phương pháp chế tạo: thép, gang gra phít cầu
- Kết cấu: phụ thuộc vào các loại trục khuỷu khác nhau, có một số loại trục khuỷu như; trục khuỷu ghép, trục khuỷu nguyên, trục khuỷu đủ cổ, trục khuỷu trốn cổ

2.2.7. Bánh đà

- Vai trò: giữ cho độ không đồng đều của động cơ nằm trong giới hạn, là nơi lắp các chi tiết của cơ cấu khởi động
- Vật liệu chế tạo: gang xám, thép ít cacbon
- Kết cấu: tùy theo loại như bánh đà dạng đĩa, dạng vành, dạng chậu, dạng vành có nan hoa

2.2.8. Các loại ổ đỡ của trục khuỷu

2.2.8.1. Bạc lót

- Kết cấu: gồm 2 loại là bạc lót mỏng; bạc lót dày có kết cấu hãm trên ổ
- Vật liệu chịu mòn; gồm hợp kim bacbit, hợp kim đồng chì, hợp kim nhôm, hợp kim nhôm

2.2.8.2. Ổ bi

- Để giảm chiều dài của trục khuỷu
- Cổ khuỷu đồng thời là má khuỷu được lắp ổ bi
- Trục khuỷu gồm nhiều đoạn trục được định vị.

3.1. Thân máy

3.1.1. Vai trò

Là nơi lắp đặt và bố trí xylanh, hệ trục khuỷu, các bộ phận truyền động để dẫn động các cơ cấu và hệ thống của động cơ

3.1.2. Vật liệu

Bằng gang đúc, hợp kim nhôm, thép tấm

3.1.3. Kết Cấu

- Thân máy kiểu thân xylanh có xylanh đúc liền với thân
- Thân máy kiểu thân xylanh - hộp trục khuỷu có thân xylanh đúc liền hộp trục khuỷu
- Thân xylanh làm rời với hộp trục khuỷu là thân máy rời

3.2. Nắp xylanh

3.2.1. Vai trò

- Đậy kín một đầu xylanh
- Bugi, vòi phun, cụm xupap, cơ cấu giảm áp hỗ trợ khởi động

3.2.2. Điều kiện làm việc

Nhiệt độ cao, áp suất khí thể lớn, ăn mòn hóa học

3.2.3. Vật liệu

Gang hợp kim, hợp kim nhôm

3.2.4. Kết cấu

Tùy thuộc loại động cơ

- Nắp xylanh động cơ xăng có kết cấu tùy thuộc kiểu buồng cháy
- Nắp xylanh động cơ diesel

4.1. Yêu cầu và phân loại

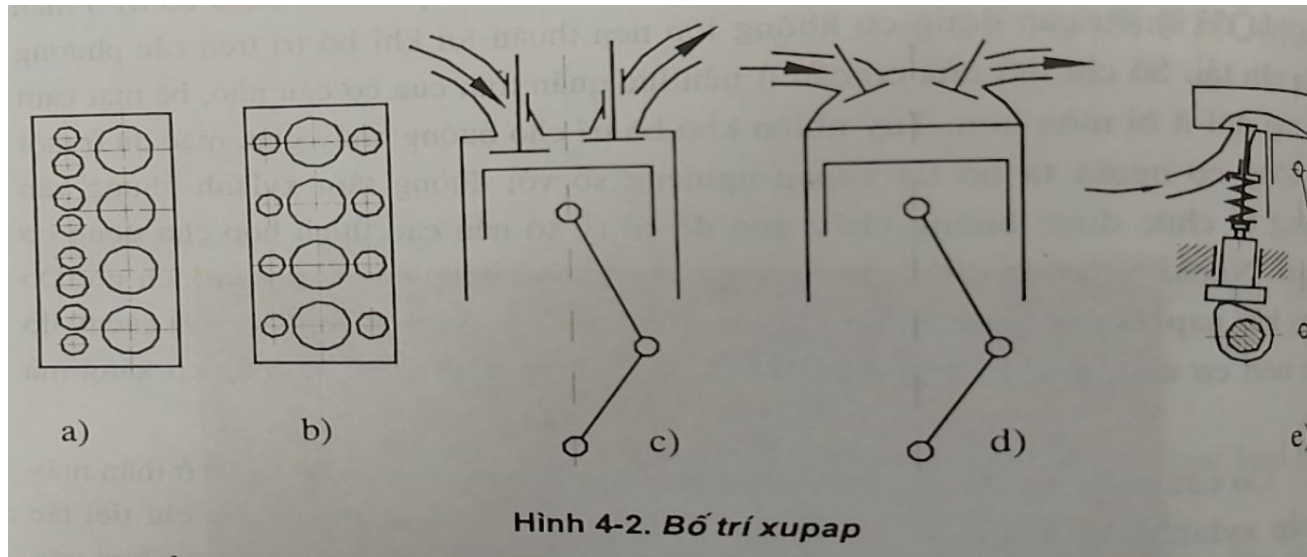
Cơ cấu phân phối khí có nhiệm vụ điều khiển quá trình trao đổi khí trong xy lanh. Yêu cầu đối với cơ cấu phân phối khí là phải thải sạch và nạp đầy. Cơ cấu phân phối khí có các loại

- Cơ cấu phối khí xupap đặt: được bố trí ở thân máy, khó bố trí cho buồng cháy gọn, dễ xảy ra kích nổ chỉ được dùng trong một số động cơ xăng
- Cơ cấu phối khí xupap treo: được bố trí cả ở thân máy nắp xy lanh, buồng cháy gọn, có tỷ số nén cao, giảm khả năng kích nổ, điều kiện thải sạch và nạp đầy hơn, vì vậy nó được dùng phổ biến cho cả động cơ xăng và động cơ diesel.

4.2. Bố trí xupap và dẫn động cơ cấu phối khí

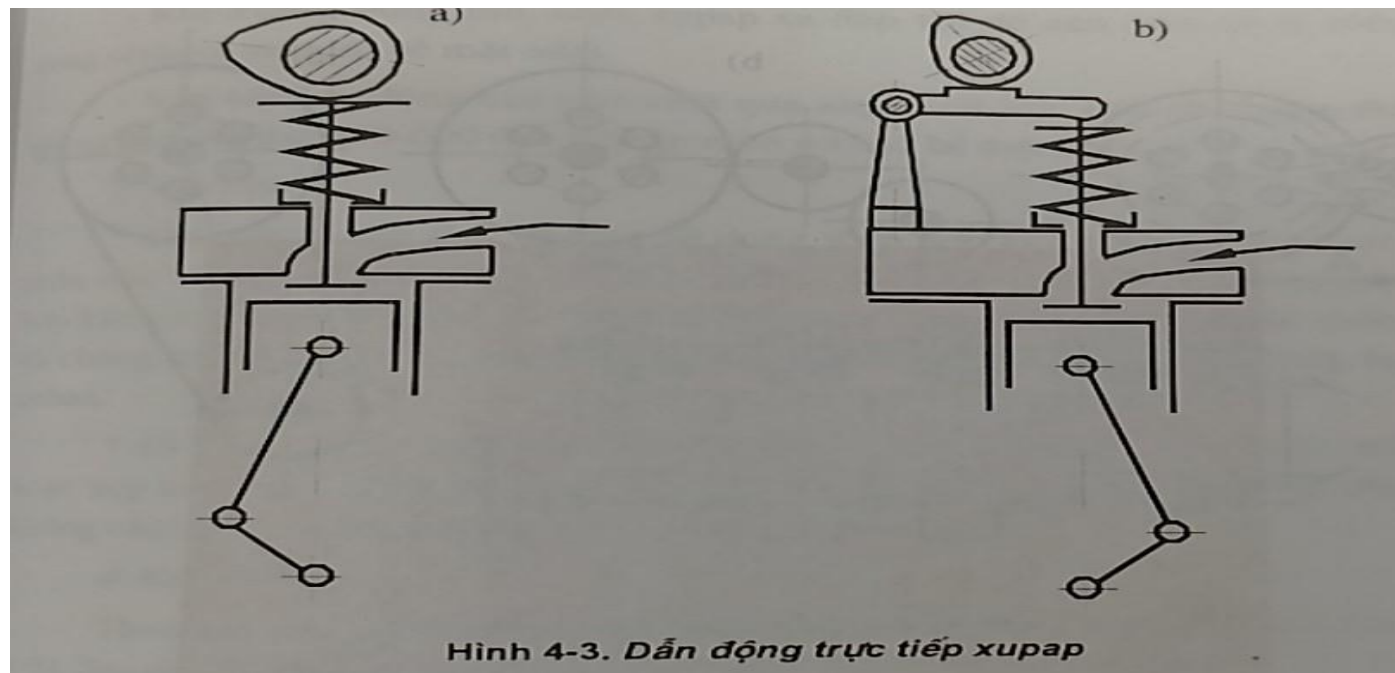
4.2.1. Số xupap

- Thường mỗi xy lanh có 1 xupap nạp và 1 xupap thải
- Đối với động cơ có đường kính xy lanh lớn, số xupap có thể là 3 (2 nạp và 1 thải)
- Các động cơ mới thường thiết kế 4 xupap cho 1 xy lanh
- Hiện nay, có một số động cơ ô tô dùng 5 xupap cho một xy lanh (3 nạp và 2 thải)



4.2.3. Dẫn động xupap

- Dẫn động gián tiếp thông qua các chi tiết trung gian như con đội, đĩa đẩy, đòn gánh, cò mổ
- Xupap được dẫn động trực tiếp từ cam
- Dẫn động thông qua chi tiết trung gian là đòn bẩy



4.2.4. Dẫn động trực cam.

- Trực cam thường được dẫn động trực tiếp từ trục khuỷu qua bộ truyền bánh răng.
- Trường hợp xupap được dẫn động trực tiếp, khoảng cách giữa trục khuỷu và trục cam xa nhau. Khi đó trục cam được dẫn động bằng bộ truyền xích hoặc đai răng

4.3. Kết cấu của các chi tiết chính

4.3.1. Xupap

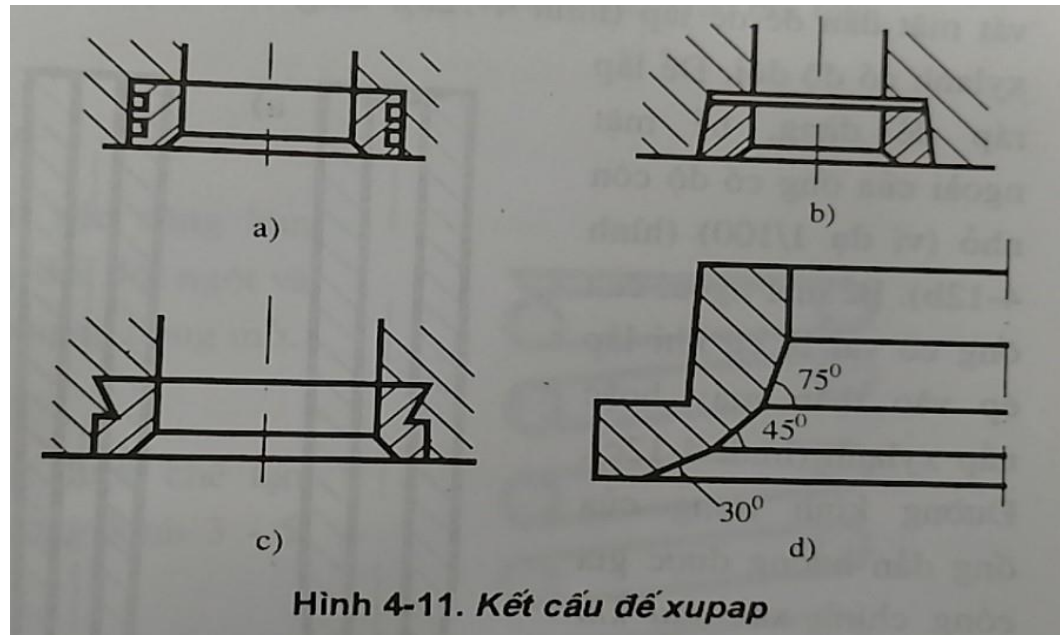
- Vai trò: Tiếp xúc trực tiếp với khí cháy, chịu áp lực lớn vì nhiệt độ cao. Bị ăn mòn hóa học do hơi axit trong khí cháy. Va đập với đế, dễ bị biến dạng, cong vênh, mòn rỗ.
- Điều kiện làm việc: Chịu áp lực lớn và nhiệt độ cao, nhất là đối với xupap thải. Xupap còn bị ăn mòn hóa học do hơi axit trong khí cháy.

CHƯƠNG 4: CƠ CẤU PHÂN PHỐI KHÍ (TIẾP)

- Vật liệu: + Với xupap thải dùng thép hợp kim chịu nhiệt thành phần silic, crom, mangan..
 - + Với xupap nạp dùng thép hợp kim crom, mangan, silic
- Kết cấu: xupap có 3 thành phần
 - + Nắp xupap: Hầu hết xupap thải có $\alpha = 45^\circ$, xupap nạp thông thường $30^\circ \leq \alpha$. Bề rộng của nắp lớn hơn bề rộng của đế. Nắp xupap có 2 loại là nắp lõm và nắp lồi
 - + Thân xupap: Dẫn hướng và tán nhiệt cho nắp xupap
 - + Đuôi xupap: có mặt côn hoặc rãnh vòng, kết cấu để lắp đĩa lò xo xupap. Đối với xupap được cam dẫn động, đuôi xupap có ren để lắp đĩa lò xo xupap. Đối với cơ cấu phối khí xupap đặt trên cò mổ và phải có khe hở nhiệt.
 - + Để tăng tuổi thọ và đảm bảo độ kín khít cho xupap. Một số động cơ, xupap được thiết kế tự xoay quanh đường tâm khi làm việc

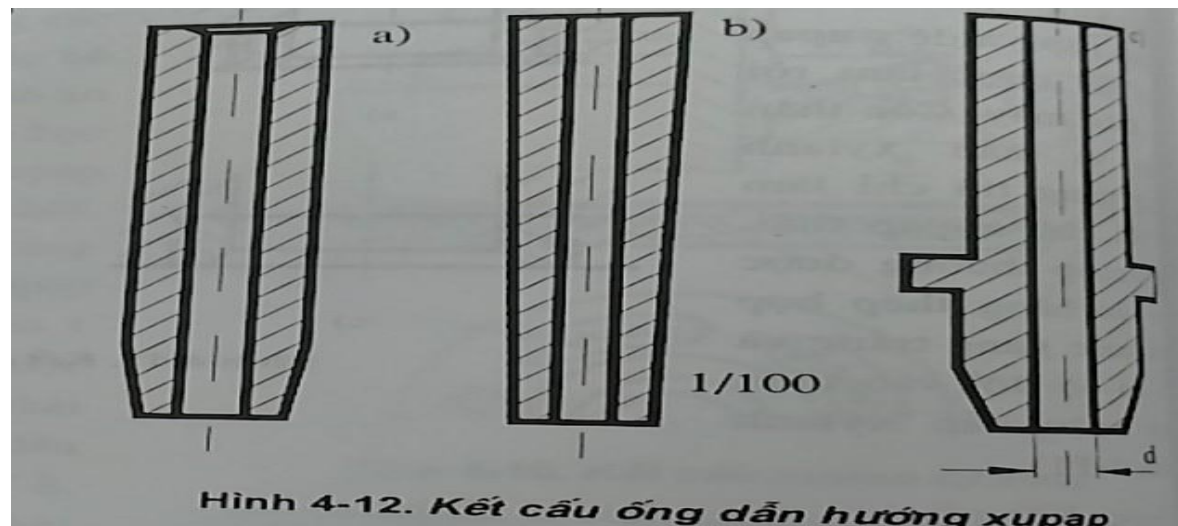
4.3.2. Đế xupap

- Vai trò: Tiếp xúc với nắm, khi xupap đóng. Để tăng tuổi thọ và thuận tiện khi sửa chữa, đế xupap thường được chế tạo rời.
- Vật liệu: Thường được chế tạo bằng thép hợp kim hoặc gang trắng
- Kết cấu: Được hãm trong thân máy hoặc nắp xylanh nhờ các rãnh vòng và kim loại biến dạng khi ép



4.3.3. Ống dẫn hướng xupap

- Vai trò: Để dẫn hướng xupap. Được chế tạo rời, lắp vào thân máy hoặc nắp xylanh
- Vật liệu: Thường dùng gang hợp kim, gang dẻo cho các động cơ thường. Với các động cơ cao tốc, vật liệu được dùng là đồng thanh hoặc kim loại bột được tẩm dầu.
- Kết cấu: Hình trụ rỗng có vát mặt đầu, lắp với thân máy hoặc nắp xylanh



- Bôi trơn ống dẫn hướng xupap: Bôi trơn bằng vung té dầu từ giàn cò mổ. Trường hợp an toàn nhất ống dẫn hướng được bôi trơn cưỡng bức bằng dầu có áp suất cao.

4.3.4. Lò xo xupap

- Điều kiện làm việc: Ngoài sức căng ban đầu còn chịu tải trọng thay đổi đột ngột và tuần hoàn trong quá trình xupap đóng mở.

- Vật liệu: Thường được chế tạo bằng thép lò xo dây có đường kính 3-5 mm

- Kết cấu: thường là lò xo trụ, hai đầu mài phẳng để lắp ráp với đĩa xupap và đế lò xo

- Vấn đề tránh cộng hưởng trong cơ cấu phối khí:

- + Dùng lò xo có bước xoắn khác nhau

- + Dùng lò xo côn

- + Dùng nhiều lò xo có chiều xoắn khác nhau

- + Dùng những biện pháp giảm chấn như dùng cốc hay vành giảm rung hoặc ma sát giữa cốc trượt với lỗ trượt

4.3.5. Trục cam

- Vai trò: mang các cam dẫn động cơ cấu phối khí
- Điều kiện làm việc: Không phải chịu điều kiện làm việc nặng nhọc. Các bề mặt cam làm việc của cam tiếp xúc thường ở dạng trượt.
- Vật liệu Thép ít cacbon như thép C30, thép cacbon trung bình C40, C45 hoặc thép hợp kim 15Cr, 15Mn, 12CrNi
- Kết cấu:
 - + Cam nạp và cam thải: động cơ cỡ nhỏ và trung bình cam thường làm liền với trục. Một số động cơ lớn, cam rời và được lắp lên trục bằng then. Cam có hình dạng cam lồi, cam tiếp tuyến và cam lõm.
 - + Cổ trục cam: thường có đường kính bằng nhau. Ở một số động cơ để thuận lợi cho việc lắp ráp, các cổ cam có đường kính nhỏ dần về phía đuôi trục.
 - + Chấn dọc trục: thông thường bánh răng trục cam nghiêng, vì thế chấn dọc trục bố trí ngay sau bánh răng cam.

4.3.6. Con đội

- Vai trò: Là chi tiết trung gian truyền chuyển động từ cam đến xupap
- Điều kiện làm việc: Làm việc trong điều kiện tải trọng cơ học không khắc nghiệt
- Vật liệu: Thường được làm bằng thép ít cacbon như C15, C30 hoặc thép hợp kim như 15Cr, 20Cr, 12CRNi
- Kết cấu: Dùng trong cơ cấu phối khí của động cơ đốt trong với một số loại hình như
 - + Con đội hình nấm được bố trí trong cơ cấu phân phối khí xupap đặt; con đội hình trụ được lắp đặt trong cơ cấu phối khí xupap treo. Hai con đội đều có kết cấu bề mặt tiếp xúc với cam thường không phẳng mà có dạng chỏm cầu
 - + Con đội con lăn có kết cấu chống xoay, trên thân con đội phay một rãnh hãm nhỏ. Trên thân máy lắp một vít hãm, đầu vít có chốt lắp khít trong rãnh hãm trên thân con đội.
 - + Con đội thủy lực: có piston luôn tỳ vào đuôi xupap dưới tác động của lò xo. Con đội thủy lực không có khe hở nhiệt

- Hệ thống nhiên liệu có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu tạo thành hỗn hợp cho động cơ phù hợp với các chế độ làm việc.
- Động cơ xăng hình thành hỗn hợp bên ngoài xy lanh, để điều chỉnh tải trọng phải dùng phương pháp điều chỉnh lượng hỗn hợp nạp vào xy lanh bằng bướm tiết lưu. Đây là phương pháp điều chỉnh đồng thời cả nhiên liệu và không khí.
- Động cơ diesel. Do không có giới hạn cháy, hỗn hợp không đồng nhất trong xy lanh. Để điều chỉnh tải trọng sẽ dùng phương pháp điều chỉnh chất.
- Do động cơ xăng và động cơ diesel có tính chất đặc thù nên hệ thống nhiên liệu có nhiều điểm khác nhau.

5.1. Hệ thống nhiên liệu của động cơ xăng

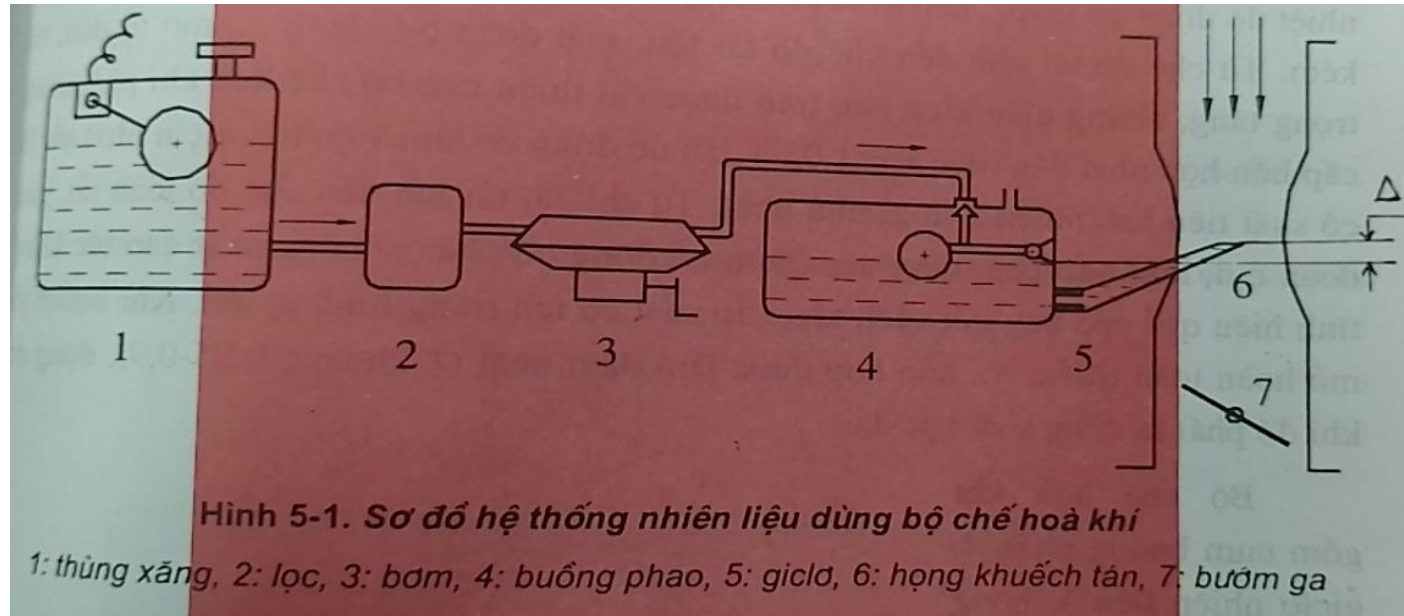
5.1.1. Yêu cầu và phân loại: Thỏa mãn các yêu cầu

- Cung cấp hỗn hợp với thành phần λ thích hợp với từng chế độ làm việc
- Phần lớn nhiên liệu hỗn hợp ở dạng hơi xăng, phần còn lại được xé tơi ở dạng hạt, kích thước nhỏ
- Hệ số dư lượng không khí λ phải đồng đều giữa các xy lanh

CHƯƠNG 5: HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU (TIẾP)

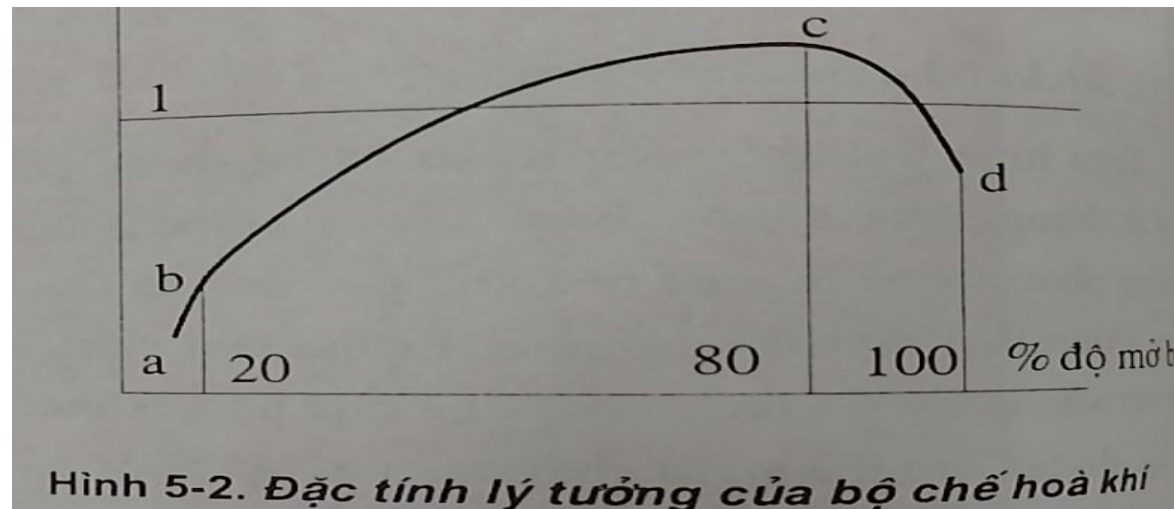
5.1.2. Hệ thống nhiên liệu dùng bộ chế hòa khí

5.1.2.1. Sơ đồ và nguyên lý làm việc



5.1.2.2. Đặc tính lý tưởng của bộ chế hòa khí

- Cung cấp hỗn hợp phù hợp với chế độ làm việc của động cơ
- Ở chế độ từ không tải đến tải nhỏ, hỗn hợp phải đậm, $\lambda = 0,4-0,5$; từ chế độ tải nhỏ đến tải lớn, bơm ga mở to dần, tải trọng tăng nên bộ chế hòa khí phải cung cấp hỗn hợp nhạt dần ($\lambda = 1.05-1.10$); Từ chế độ tải lớn đến chế độ toàn tải, hỗn hợp phải được làm đậm để động cơ phát ra công suất cao.



Hình 5-2. Đặc tính lý tưởng của bộ chế hoà khí

5.1.2.3. Các hệ thống của bộ chế hòa khí

a. Hệ thống chính:

- Cung cấp hỗn hợp cho động cơ làm việc kinh tế nhất trong vùng làm việc phổ biến của động cơ.
- Hệ thống chính giảm độ chân không sau gic lơ chính: Ngoài gic lơ nhiên liệu còn có gic lơ không khí
- Hệ thống chính có gic lơ bổ sung: Hai gic lơ nhiên liệu tạo thành hai hệ thống cung cấp nhiên liệu độc lập vào họng khuếch tán
- Hệ thống chính điều chỉnh độ chân không ở họng: Hệ thống chính thay đổi chân không ở họng
- Hệ thống chính thay đổi tiết diện gic lơ kết hợp với hệ thống không tải: Luôn làm việc kể cả ở vùng trọng tải lớn.

b. Hệ thống không tải: Chế độ không tải được điều chỉnh sao cho động cơ làm việc ổn định ở tốc độ vòng quay nhỏ nhất có thể nhằm tiết kiệm nhiên liệu

CHƯƠNG 5: HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU (TIẾP)

c. Hệ thống làm đậm: làm đậm để động cơ phát ra công suất cao hơn. Có 2 phương pháp.

- Hệ thống làm đậm cơ khí
- Hệ thống làm đậm chân không

d. Hệ thống khởi động: Tốc độ vòng quay của động cơ nhỏ khoảng 50-100 v/ph. Tốc độ không khí qua họng nhỏ, Động cơ lạnh, xăng khó bay hơi. Để khởi động động cơ dễ phải cung cấp thêm nhiên liệu làm đậm hỗn hợp

e. Hệ thống tăng tốc: Muốn tăng tốc hay tải trọng, phải mở đột ngột bướm ga, tăng không khí vào động cơ, lượng nhiên liệu không tăng kịp nên hỗn hợp nhạt đi dẫn đến chết máy nên sẽ bố trí hệ thống tăng tốc trên bộ chế hòa khí.

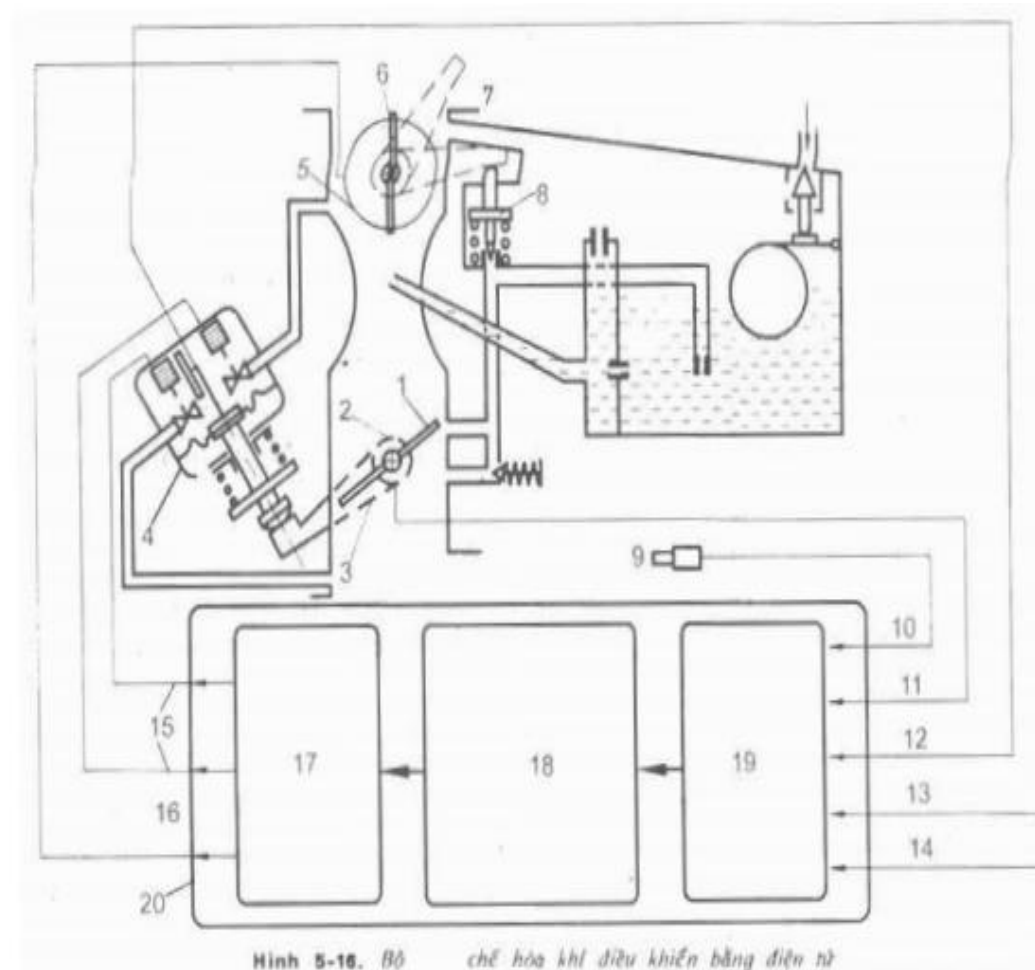
g. Cơ chế hạn chế tốc độ vòng quay: một số bộ chế hòa khí trang bị cơ cấu hạn chế tốc độ vòng quay, trên thực tế có các cơ chế hạn chế tốc độ vòng quay trên cơ sở tín hiệu, độ chân không, điện tử

h. Cơ cấu hiệu chỉnh theo chiều cao: Tiết diện thông qua gic lơ được điều chỉnh bởi baromet, thông qua kim, áp suất khí trời giảm, baromet giãn nở đẩy kim về bên trái đóng bớt gic lơ, do đó giảm lưu lượng nhiên liệu tương ứng với độ giảm lưu lượng khí nạp.

CHƯƠNG 5: HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU (TIẾP)

5.1.2.4. Bộ chế hòa khí có trang bị điện tử

1. Bướm ga
 2. Cảm biến tốc độ mở bướm ga
- bướm ga
3. Cần đẩy
 4. Cơ cấu điều chỉnh độ mở bướm ga kiểu điện tử - chân không
- kiểu điện tử - chân không
5. Cơ Cấu điều khiển đóng mở bướm khởi động
- khởi động
6. Bướm khởi động.
 7. Cần đẩy,
 8. Kim điều chỉnh tiết diện thông qua giclo không khí không tải
9. Cảm biến nhiệt độ động cơ



5.1.3. Hệ thống nhiên liệu phun xăng

5.1.3.1. Hệ thống nhiên liệu phun xăng gián tiếp và trực tiếp

- Xăng được phun vào đường nạp hay xylanh để hòa trộn với không khí tạo thành hỗn hợp
- Tỷ số nén lớn hơn với động cơ dùng bộ chế hòa khí mà không bị kích nổ
- Suất tiêu hao nhiên liệu, thành phần độc hại trong khí thải ít

5.1.3.2. Phân loại hệ thống nhiên liệu phun xăng.

- Dựa theo tổ chức quá trình phun phân biệt hệ thống phun xăng liên tục hay gián đoạn
- Dựa theo thiết bị điều khiển có hệ thống phun xăng điều khiển cơ khí, điện tử hay hỗn hợp cơ khí – điện tử

5.1.3.3. Một số hệ thống nhiên liệu phun xăng thông dụng

- K-Jetronic: hệ thống phun xăng nhiều điểm, liên tục, điều khiển bằng cơ khí; xăng được bơm tạo áp suất chuyển đến bộ dự trữ áp suất, đến bộ điều khiển thủy cơ, được dẫn đến vòi phun

- L-Jetronic: Hệ thống phun xăng nhiều điểm, gián đoạn, điều khiển bằng điện tử; lượng không khí nạp được đo trực tiếp. Vòi phun động cơ nhận tín hiệu từ bộ điều khiển

- Mono-Jetronic: Hệ thống phun đơn điểm. Xăng được phun vào ống nạp chung để cung cấp hỗn hợp cho các xy lanh, vòi phun được bố trí trên bướm tiết lưu

- So sánh ưu điểm hệ thống phun xăng và hệ thống dung bộ chế hòa khí.

- + Hệ thống phun xăng: hệ số nạp cao hơn; không phải sấy nóng đường ống nạp; với hệ thống phun nhiều điểm, hệ thống dư lượng không khí $\wedge$ giữa các xy lanh đồng đều; lượng xăng phun ra bay hơi trong xy lanh làm giảm nhiệt độ môi chất.

- + Hệ thống nhiên liệu dung bộ chế hòa khí: Đơn giản, giá thành thấp, làm việc chắc chắn

5.2. Hệ thống nhiên liệu và hình thành khí hỗn hợp trong động cơ diesel

5.2.1. Yêu cầu và phân loại

- Phải tự động cung cấp lượng nhiên liệu phù hợp với chế độ tải trọng, tốc độ vòng quay của động cơ
- Cung cấp nhiên liệu đồng đều cho các xylanh phối hợp với thứ tự làm việc của động cơ
- Phun nhiên liệu vào xylanh đúng lúc, đúng quy luật
- Nhiên liệu phải được xé nhỏ, phân bố đều trong thể tích xylanh và tia nhiên liệu phải phù hợp với hình dạng buồng cháy

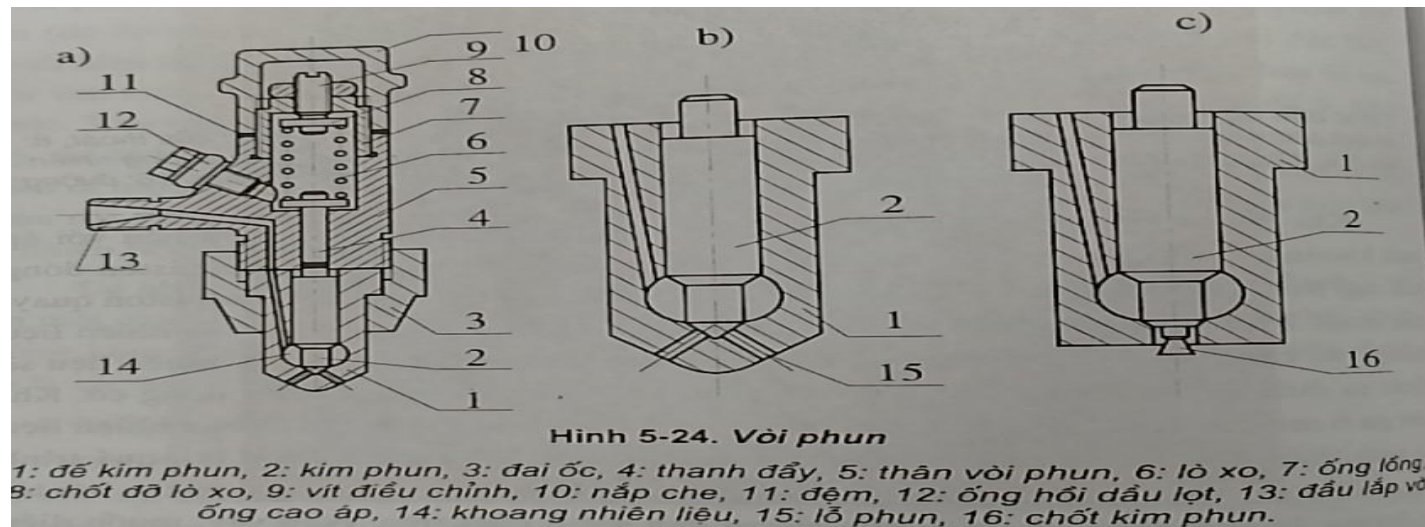
5.2.2. Hệ thống nhiên liệu thông thường: Bơm cao áp và vòi phun

5.2.2.1. Bơm cao áp

- Bơm cao áp kiểu Bosch
- Bơm phân phối: chỉ có một cặp piston – xylanh cung cấp nhiên liệu cho tất cả các xylanh của động cơ.

5.2.2.2. Vòi phun: 2 loại

- Vòi phun có kim có thể có nhiều lỗ phun tùy thuộc dạng buồng cháy động cơ
- Vòi phun có chốt chỉ có một lỗ phun được chặn bằng chốt

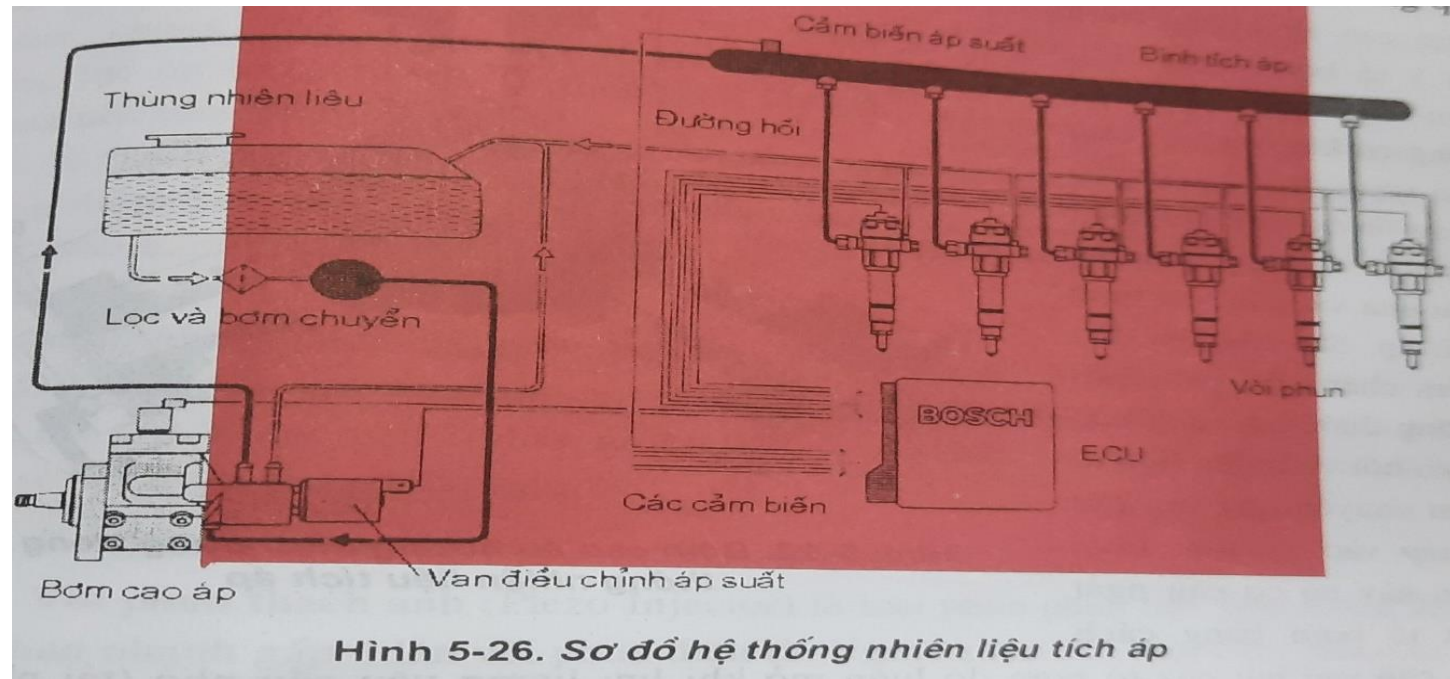


5.2.2.3. Bơm cao áp – vòi phun

Bơm cao áp đồng thời đóng vai trò của vòi phun, không có đường ống cao áp giữa bơm và vòi phun

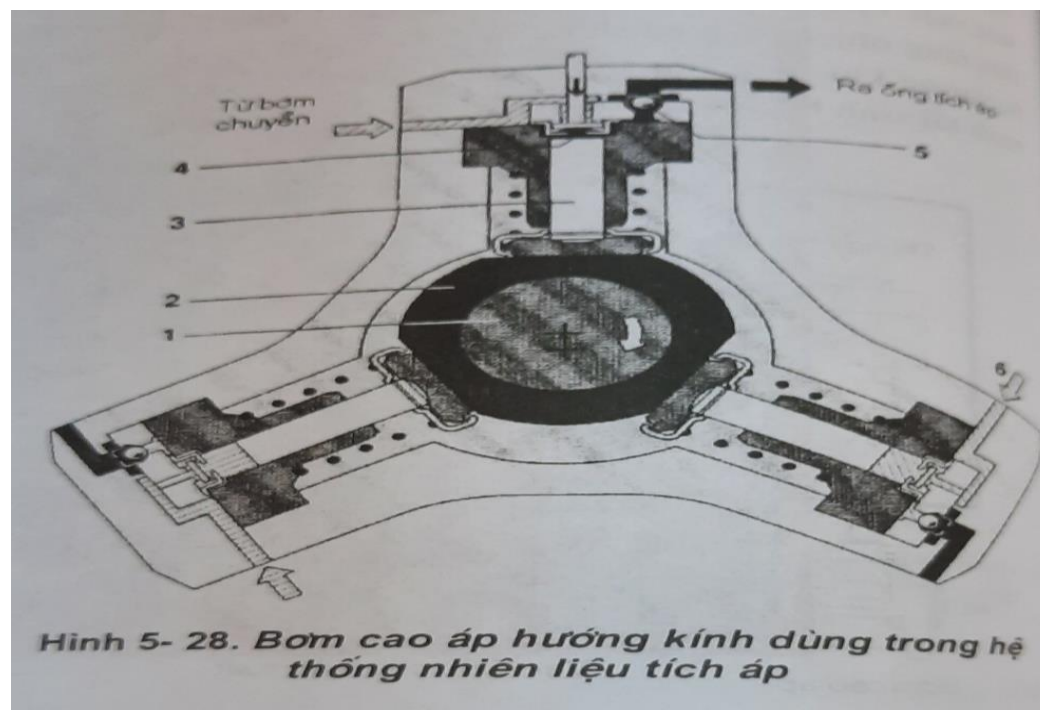
5.2.3. Hệ thống nhiên liệu tích áp

5.2.3.1. Sơ đồ và nguyên lý làm việc



5.2.3.2. Bơm cao áp

Trục lệch tâm nối với trục khuỷu, động cơ khi quay làm cho vùng đệm đẩy piston đi lên nén nhiên liệu qua van xả, ra bình tích áp, piston đi xuống, nhiên liệu chuyển qua van hút nạp vào xylanh



5.2.3.3. Vòi phun

- Vòi phun điện tử: được sử dụng phổ biến trong hệ thống nhiên liệu tích áp. Nhiên liệu được dẫn từ ống tích áp đến cửa, tác động tới kim phun. Khi điều khiển từ ECU vào nam châm, nhiên liệu từ trên piston chảy qua lỗ tiết lưu, tác dụng lên piston giảm, lực ép nén kim nâng phun nhiên liệu vào xylanh.

- Vòi phun thạch anh: có tốc độ mở kim phun nhanh gấp 4 lần vòi phun điện tử, sử dụng cơ cấu điều khiển bằng thạch anh. Điện áp từ ECU tác dụng lên thạch anh làm cho kim phun nâng lên mở các lỗ phun, phun nhiên liệu vào xylanh

5.3. Các phương pháp hình thành khí hỗn hợp trong động cơ diesel

Có ý nghĩa quyết định đối với kết cấu, bố trí, thông số kỹ thuật của hệ thống nhiên liệu. Theo sự phân chia không gian buồng cháy phân biệt hai loại hình thành khí hỗn hợp trong buồng cháy thống nhất và buồng cháy ngăn cách

5.3.1. Buồng cháy thống nhất

Chỉ bao gồm không gian duy nhất giới hạn bởi đỉnh piston, xylanh và nắp xylanh. Buồng cháy thống nhất có một số loại khác nhau theo phương pháp hình thành hỗn hợp

a. Hỗn hợp thể tích: được dùng ở động cơ cỡ trung bình và cỡ lớn như động cơ tàu thủy, tĩnh tại

b. Hỗn hợp thể tích – màng: được dùng rộng rãi cho động cơ ô tô, máy kéo

c. Hỗn hợp màng

- Gọi tắt là buồng cháy M

- Trên đỉnh piston có dạng hình cầu, đường kính $d=0,5$, vòi phun 2 lỗ, áp suất phun nhỏ 15-18 MN/m², đường nạp được bố trí tiếp tuyến với xylanh

- Cuối quá trình nén, nhiên liệu phun lên thành buồng cháy 90 – 95%, phần còn lại phân bố trong thể tích buồng cháy.

- Chuyển động xoáy lốc, nhiên liệu phun vào bay hơi, hòa trộn tạo thành hỗn hợp và bốc cháy, nhiên liệu bay hơi và cuốn vào ngọn lửa tham gia quá trình cháy.

5.3.2. Buồng cháy ngăn cách

- Có hai không gian là buồng cháy chính và buồng cháy phụ

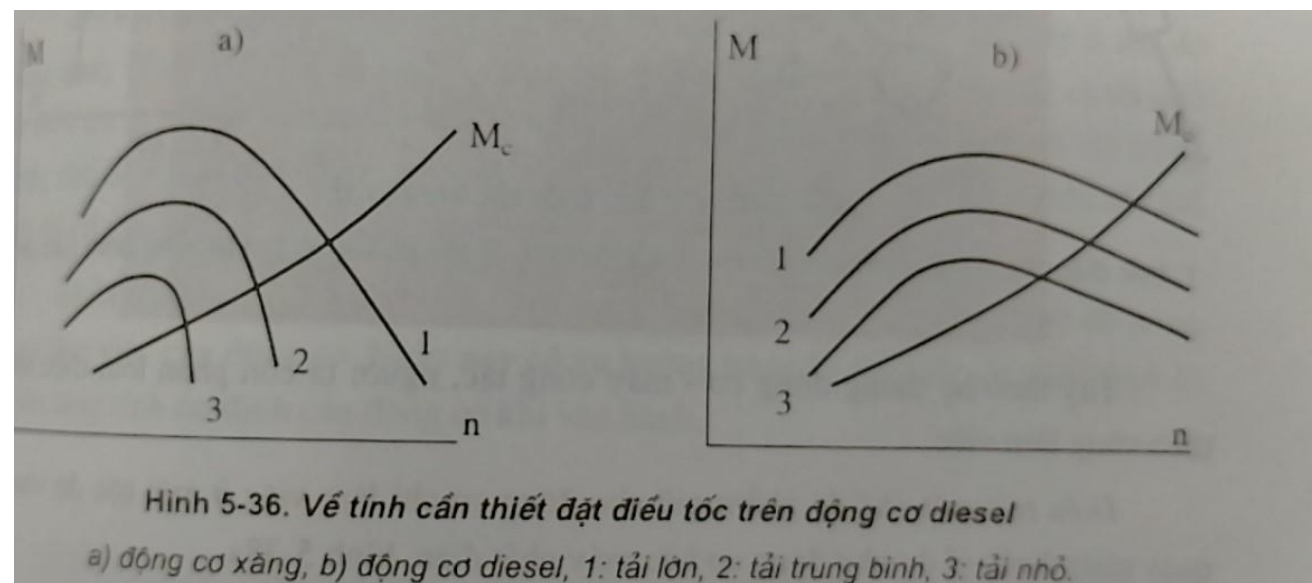
- Thể tích buồng cháy phụ chiếm khoảng 0,25 đến 0,40 thể tích toàn bộ buồng cháy. Vòi phun có một lỗ áp suất phun nhỏ.

- Buồng cháy có nhiều dạng kết cấu như buồng cháy xoáy lốc, buồng cháy dự bị.

5.4. Cơ cấu điều tốc

5.4.1. Tính cần thiết phải lắp điều tốc cho động cơ diesel

- Giữ cho tốc độ vòng quay của hệ thống ổn định
- Điều chỉnh tải trọng được thực hiện do thay đổi lượng nhiên liệu cung cấp cho mỗi chu trình, lượng không khí nạp gần như không đổi; Đường nạp không có bướm tiết lưu
- Nhiên liệu cung cấp cho mỗi chu trình theo đặc tính bơm cao áp tang theo tốc độ vòng quay



Hình 5-36. Vẽ tính cần thiết đặt điều tốc trên động cơ diesel
a) động cơ xăng, b) động cơ diesel, 1: tải lớn, 2: tải trung bình, 3: tải nhỏ.

5.4.2. Bộ điều tốc

Theo hệ thống động cơ-máy công tác, phân loại điều tốc theo vùng làm việc

- Điều tốc một chế độ: làm việc ở một tốc độ vòng quay nhất định
- Điều tốc giới hạn: chỉ làm việc khi tốc độ vòng quay của động cơ vượt quá một giá trị giới hạn
 - Điều tốc hai chế độ: gồm hai chức năng, điều tốc một chế độ ở tốc độ vòng quay thấp để giữ cho động cơ làm việc ổn định ở chế độ không tải và tải nhỏ. Điều tốc giới hạn ở tốc độ vòng quay lớn
 - Điều tốc đa chế: Hoạt động ở mọi chế độ tốc độ trong vùng làm việc của động cơ

6.1. Công dụng và các thông số sử dụng của dầu bôi trơn

6.1.1. Công dụng của dầu bôi trơn.

- Bôi trơn các bề mặt có chuyển động trượt giữa các chi tiết nhằm giảm ma sát, giảm mài mòn, tăng tuổi thọ các chi tiết, giảm tổn thất cơ giới trong động cơ; hiệu suất cơ giới tăng
- Rửa sạch bề mặt ma sát của các chi tiết, dầu bôi trơn cuốn trôi các vảy tróc, tăng khả năng rửa trôi các hạt bẩn trên bề mặt
- Làm mát các chi tiết như piston, xylanh, trục khuỷu, bạc lót...
- Bao kín các khe hở giữa các chi tiết như cặp piston-xylanh-xecmang để giảm lọt khí
- Chống ô xy hóa bề mặt chi tiết, rút ngắn quá trình chạy và động cơ. Chất phụ gia trong dầu có tác dụng làm mềm tổ chức tế vi kim loại, làm cho các chi tiết rà khít với nhau.

6.1.2. Một số thông số sử dụng của dầu bôi trơn

Hai chỉ số quan trọng là chỉ số SAE và API

6.1.2.1. Chỉ số SAE

- Loại đơn cấp; Chỉ có một độ nhớt, SAE-40, SAE-50, SAE-10W, SAE-20W
- Loại đa cấp: Có hai chỉ số độ nhớt, SAE-20W/50, SAE-10W/40

6.1.2.2. Chỉ số API: phân thành hai loại

- Dầu chuyên dụng: chỉ dùng cho một trong hai loại động cơ là đốt cưỡng bức bằng tia lửa điện hay đốt do nén
- Dầu đa dụng là loại dầu bôi trơn có thể dùng cho cả hai loại động cơ

6.2. Các loại hệ thống bôi trơn

6.2.1. Bôi trơn bằng vung té

- Khi động cơ làm việc, các chi tiết chuyển động như trục khuỷu, thanh truyền, bánh răng sẽ vung té dầu lên bề mặt bôi trơn các chi tiết như xy lanh, các cam.
- Phần dầu vung té ở dạng sương mù sẽ rơi vào hay đọng bám ở kết cấu hứng dầu của các chi tiết khác cần bôi trơn

6.2.2. Bôi trơn bằng dầu pha trong nhiên liệu

Dầu được pha với xăng ở tỉ lệ nhất định từ 1/20 đến 1/25: theo các cách sau:

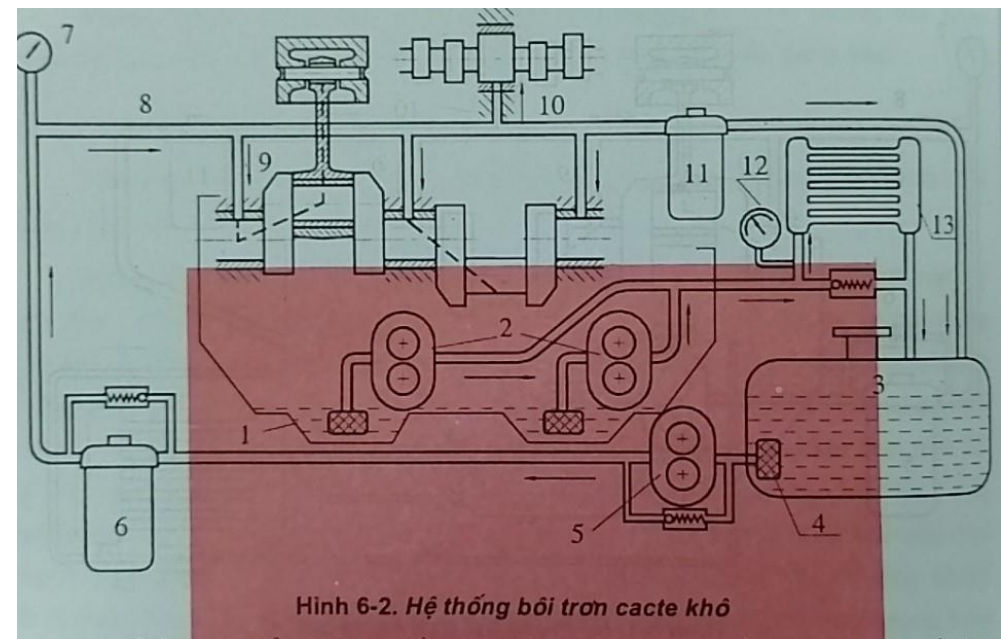
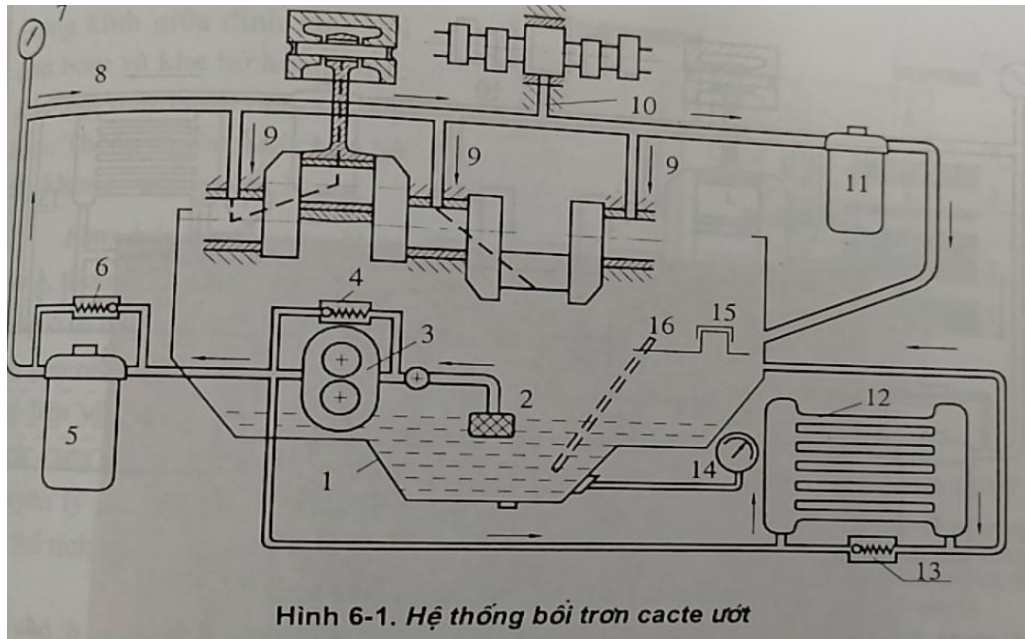
- Xăng và dầu được hòa trộn trước
- Dầu và xăng chứa ở hai thùng riêng rẽ trên động cơ, trong quá trình động cơ làm việc, dầu và xăng được hòa lẫn song song, trộn theo định lượng khi ra khỏi thùng chứa
- Dùng bơm phun dầu trực tiếp vào họng khuếch tán hay vị trí bướm ga, điều chỉnh theo tốc độ vòn quay của động cơ và vị trí bướm ga.

6.2.3. Bôi trơn cưỡng bức

Dầu trong hệ thống bôi trơn được bơm đẩy đến các bề mặt ma sát với áp suất nhất định. Được phân thành hai loại hệ thống bôi trơn

6.2.3.1. Hệ thống bôi trơn cacte ướt (hình 6-1)

6.2.3.2. Hệ thống bôi trơn cacte khô (hình 6-2)



6.3. Kết cấu một số bộ phận chính

Hệ thống bôi trơn bao gồm nhiều bộ phận như bơm, lọc, két làm mát, đồng hồ áp suất và nhiệt độ...

6.3.1. Bơm dầu

- Bơm bánh răng ăn khớp ngoài
- Bơm bánh răng ăn khớp trong
- Bơm phiến trượt

6.3.2. Lọc dầu

Theo chất lượng chia thành bầu lọc khô, bầu lọc tinh

- Bầu lọc khô lắp trực tiếp trên đường dầu
- Bầu lọc tinh

Theo kết cấu có thể chia lọc dầu thành các loại: Bầu lọc cơ khí, bầu lọc ly tâm, bầu lọc từ tính

6.3.2. Bầu lọc cơ khí

- Bầu lọc thấm dùng lưới lọc bằng đồng
- Bầu lọc thấm dùng tấm kim loại
- Bầu lọc thấm dùng lõi lọc bằng giấy, da, hàng dệt
- Bầu lọc ly tâm toàn phần
- Bầu lọc ly tâm bán phần
- Bầu lọc từ tính

6.3.3. Thông gió hộp trục khuỷu

- Thông gió hở: kiểu thông gió tự nhiên, để khí trong hộp trục khuỷu tự thoát ra ngoài
- Thông gió kín: lợi dụng độ chênh không trong đường nạp hút khí trong hộp trục khuỷu đưa vào trong xylanh của động cơ cùng với khí nạp mới.

7.1. Công dụng của hệ thống làm mát

- Có tác dụng tản nhiệt khỏi các chi tiết
- Giúp cho nhiệt độ của các chi tiết không vượt quá giá trị cho phép, đảm bảo điều kiện làm việc của động cơ

7.2. Các hệ thống làm mát: 2 loại

7.2.1. Hệ thống làm mát bằng nước

- Hệ thống làm mát kiểu bốc hơi: Bộ phận chứa nước làm mát của thân máy, nắp xylanh, bình bốc hơi lắp với thân máy. Khi động cơ làm việc, những khoang nước xung quanh buồng cháy nước sẽ sôi, nước sôi nên tỉ trọng giảm sẽ nổi lên mặt thoáng của bình và bốc hơi mang theo nhiệt, nước sau khi mất nhiệt tỉ trọng tăng lên chìm xuống tạo thành lưu động đối lưu tự nhiên

- Hệ thống làm mát đối lưu tự nhiên: Nước lưu động tuần hoàn nhờ độ chênh lệch khối lượng riêng p ở nhiệt độ khác nhau. Nước làm mát nhận nhiệt của xylanh trong thân máy, p giảm nên nổi lên trên. Trong khoang nắp xylanh nước tiếp tục nhận nhiệt của các chi tiết bao quanh buồng cháy, nhiệt độ tăng và p tiếp tục giảm, nước tiếp tục nổi lên theo đường dẫn ra khoang của két làm mát. Quạt gió được dẫn động bằng puli từ trục khuỷu động cơ hút không khí qua két. Nước trong két được làm mát, p giảm nên nước sẽ chìm xuống khoang dưới của két và từ đây đi vào thân máy.

7.2.2. Hệ thống làm mát bằng không khí

Quạt gió được dẫn động từ trực khuỷu, cung cấp không khí với lưu lượng lớn để làm mát động cơ. Quạt gió được trang bị ly hợp điện tử hoặc thủy lực, bản hướng gió có tác dụng phân phối không khí làm mát đồng đều các xylanh.

7.2.3. So sánh hệ thống làm mát bằng nước và không khí

Ưu điểm của hệ thống làm mát bằng nước

- Hiệu quả làm mát cao hơn, các chi tiết được làm mát đồng đều, tổn thất công suất ít hơn, giới hạn tỷ số nén về kích nổ cao hơn, các chi tiết mòn đều
- Quạt gió công suất nhỏ nên tiếng ồn nhỏ
- Chiều dài động cơ ngắn hơn, không phải bố trí các gân tản nhiệt giữa các xylanh nên động cơ vững hơn
- Nhược điểm: phức tạp hơn vì phải có két nước, bơm..., nước có thể rò rỉ xuống cacte dầu gây mòn tróc các chi tiết ma sát như piston, xylanh, trục, ổ trục
- Khó sử dụng hơn ở những nơi hiếm, thiếu nước.

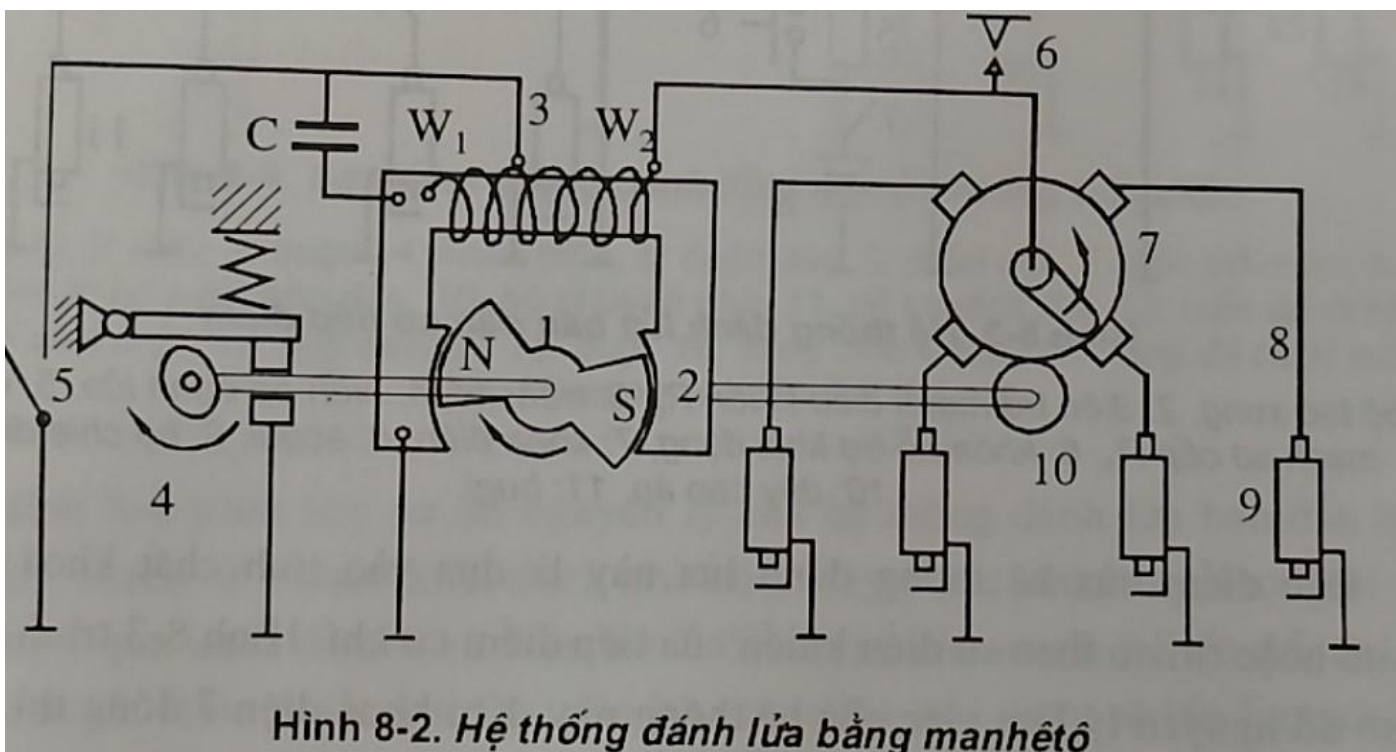
8.1. Hệ thống đánh lửa thường dùng acqui

Khi động cơ làm việc, khóa điện đóng. Dòng điện sơ cấp đi từ cực dương của cụm nguồn, qua điện trở R , vào cuộn sơ cấp W_1 của biến áp đánh lửa rồi đến bộ tạo xung. Bộ tạo xung có một cặp tiếp điểm đóng mở do một trục cam liên hệ với trục khuỷu động cơ. Khi cặp tiếp điểm đóng, dòng sơ cấp qua cặp tiếp điểm rồi trở về cực âm của cụm nguồn. Khi cam mở cặp tiếp điểm, dòng sơ cấp đang ở một giá trị nào đó đột ngột trở về 0 gây ra biến thiên đột ngột từ thông cảm ứng sang cuộn W_2 của biến áp tạo ra một suất điện động cảm ứng E_2 khoảng 15.000 đến 21.000 V. Điện thế này được dẫn đến bộ chia điện, qua con quay phân phối và qua dây cao áp đến các bugi sinh ra tia lửa điện để đốt hỗn hợp trong các xy lanh theo thứ tự làm việc của động cơ. Thời điểm mở tiếp điểm chính là thời điểm tương ứng với góc đánh lửa sớm của động cơ.

Hệ thống đánh lửa còn có các bộ phận điều chỉnh góc đánh lửa sớm theo tốc độ vòng quay động cơ n , theo tải trọng của động cơ. Nguyên tắc là thay đổi vị trí tương đối giữa trục cam và cặp má vít để thay đổi góc đánh lửa sớm cho thích hợp.

8.2. Hệ thống đánh lửa bằng manhetô

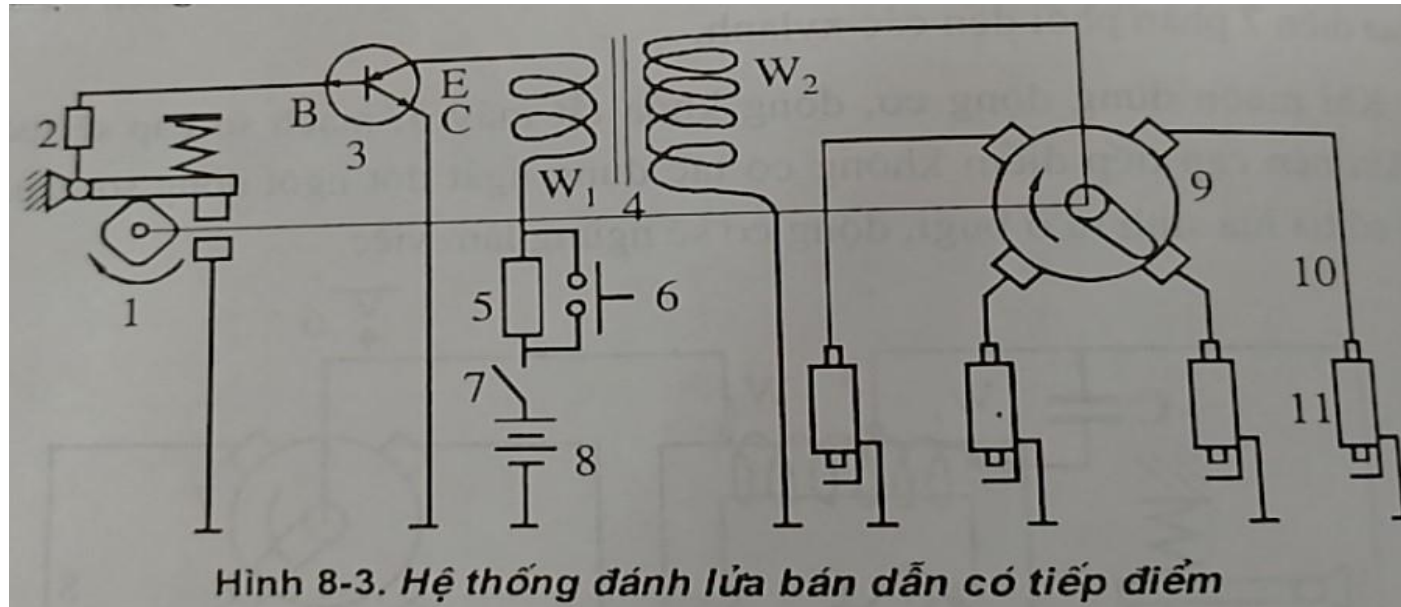
Chỉ có một nguồn điện duy nhất là máy phát điện xoay chiều gồm roto là một nam châm vĩnh cửu, stato với cuộn dây W_1 , W_2 . Trên trục roto có lắp cam của bộ tạo xung và bánh răng truyền động của bộ chia điện



8.3. Hệ thống đánh lửa bán dẫn

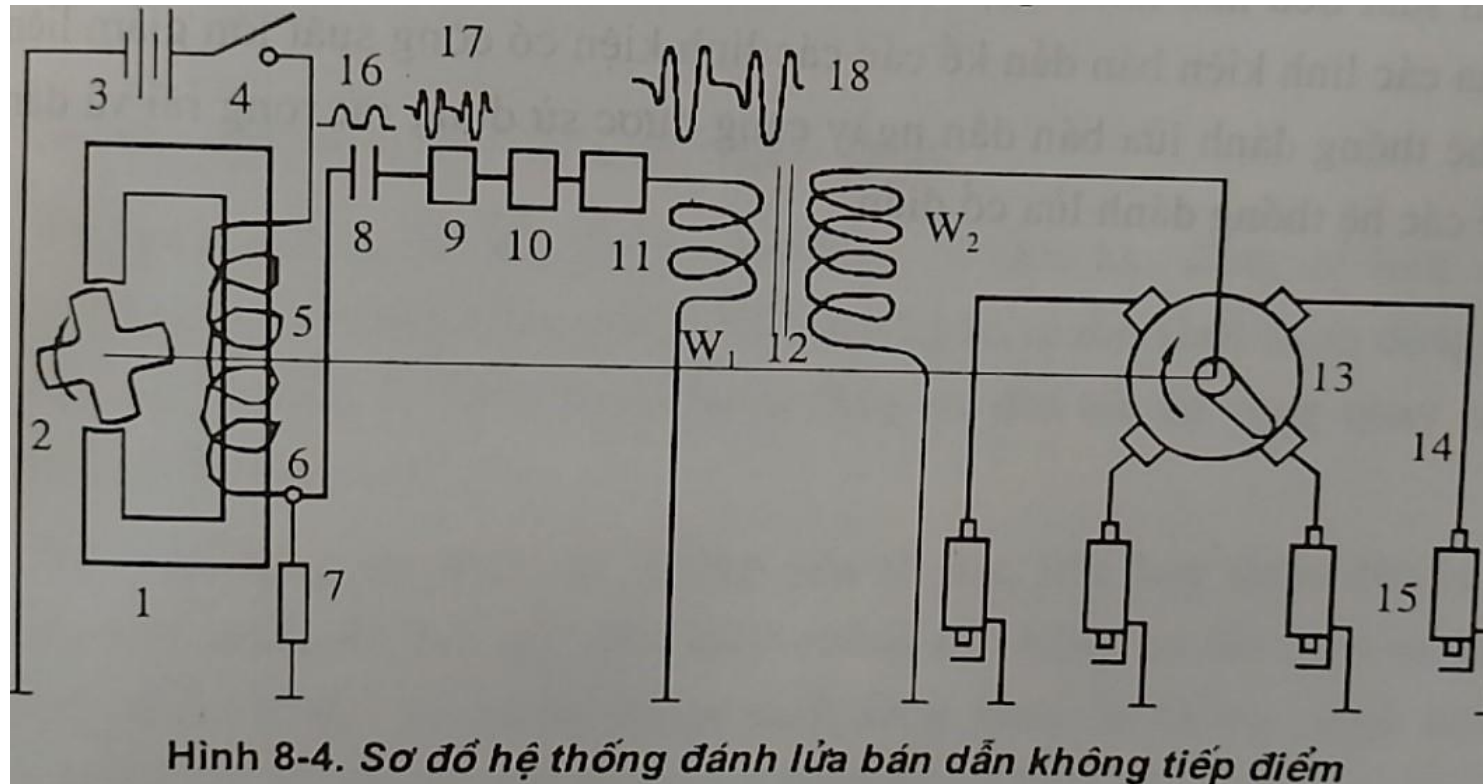
8.3.1. Hệ thống đánh lửa bán dẫn dùng tiếp điểm

Đặc điểm là dựa vào tính chất khóa mở của transito hoặc tiristo theo sự điều khiển của tiếp điểm cơ khí



8.3.2. Hệ thống đánh lửa bằng bán dẫn không dùng tiếp điểm

Làm việc an toàn, không phải bảo dưỡng khi vận hành



9.1. Tốc độ vòng quay tối thiểu để khởi động

- Động cơ đốt trong không thể tự khởi động. Muốn khởi động động cơ phải cung cấp năng lượng để quay trục khuỷu động cơ đến tốc độ vòng quay cần thiết cho động cơ nổ và tự làm việc

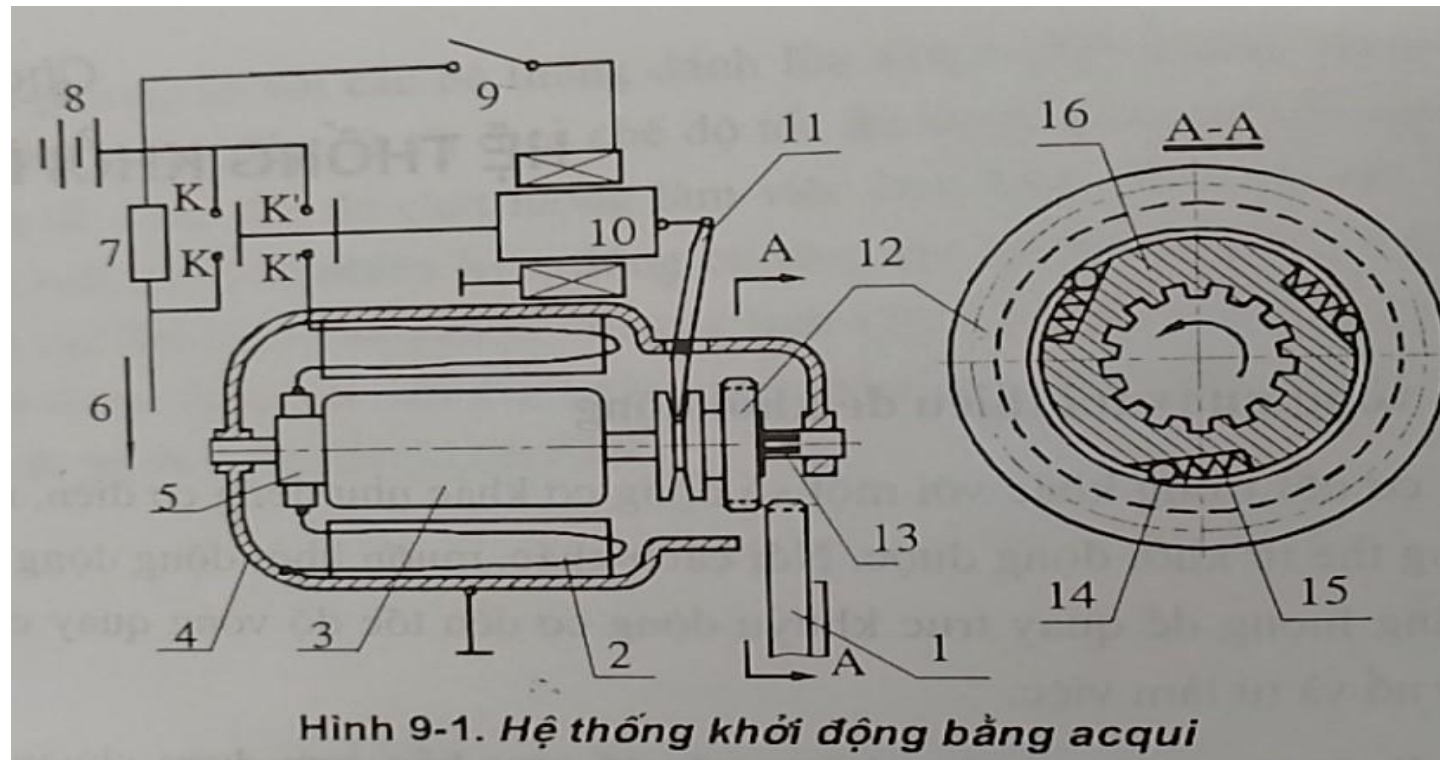
- Với động cơ xăng: hỗn hợp được chuẩn bị bên ngoài xy lanh, đốt cháy cưỡng bức bằng tia lửa điện, tốc độ vòng xoay tối thiểu để khởi động khoảng 50 v/ph

- Với động cơ diesel: hỗn hợp chuẩn bị bên trong xy lanh, đốt cháy bằng tự cháy do nén với tỷ số nén lớn nên lọt khí. Vì vậy, tốc độ vòng quay phải lớn, tối thiểu từ 125 đến 200 v/ph.

9.2. Các loại hệ thống khởi động

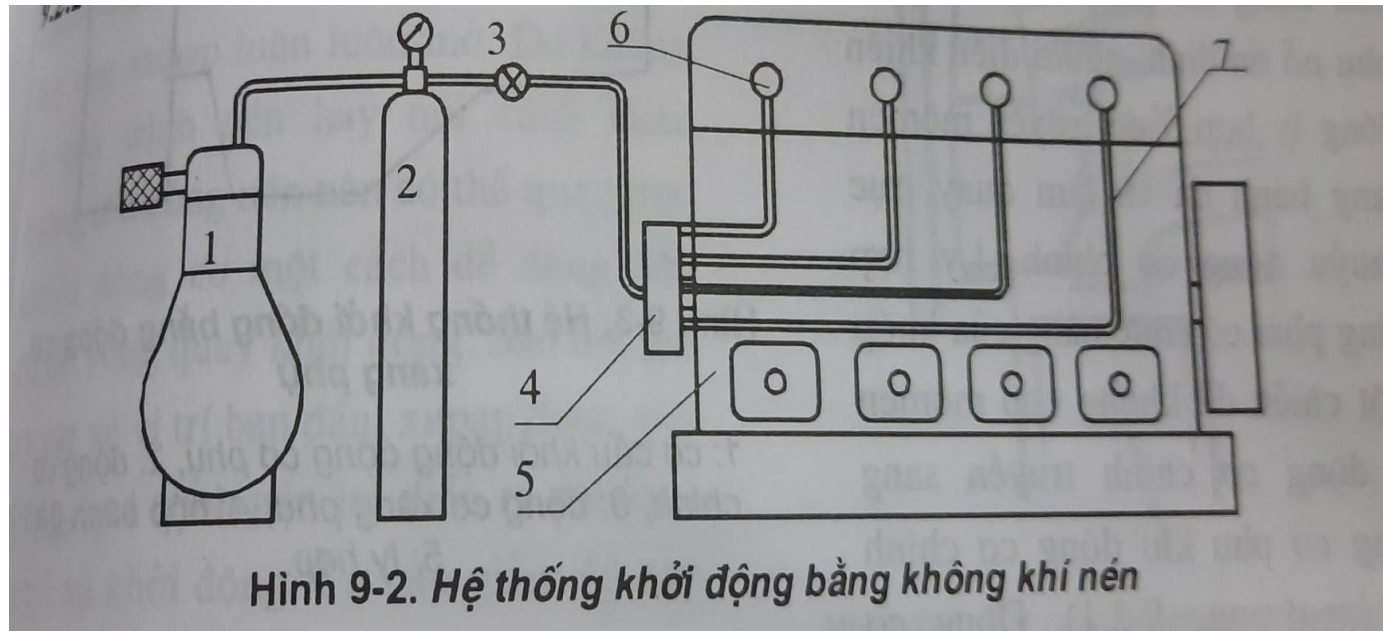
9.2.1. Khởi động bằng acqui

Acqui cung cấp năng lượng cho động cơ điện một chiều làm quay động cơ đốt trong khi khởi động



9.2.2. Hệ thống khởi động bằng không khí nén

Nguyên tắc làm việc của hệ thống này là đưa không khí nén vào xylanh vào thời điểm tương ứng với hành trình giãn nở sinh công do đó đẩy piston đi xuống làm quay trục khuỷu để khởi động động cơ



Hình 9-2. Hệ thống khởi động bằng không khí nén

9.2.3. Hệ thống khởi động bằng động cơ xăng phụ

Để khởi động động cơ chính, trước tiên phải khởi động cơ xăng phụ. Khi động cơ phụ nổ ổn định, đóng ly hợp để truyền momen sang bánh đà và làm quay trục khuỷu động cơ chính. Ly hợp có chức năng của khớp một chiều không cho momen từ động cơ chính truyền sang động cơ phụ khi động cơ chính nổ

9.2.4. Khởi động bằng sức người

Được dùng trên một số động cơ cỡ nhỏ. Dùng sức người để làm quay trục khuỷu động cơ (dùng giạt dây, đạp chân, tay quay...)

9.3. Thiết bị hỗ trợ khởi động.

9.3.1. Cơ cấu giảm áp

Khi khởi động, gạt tay ga; cam tỳ lên cò mổ làm cho xupap luôn mở, quay trục khuỷu động cơ đến tốc độ vòng quay khởi động. Gạt tay ga về vị trí ban đầu, xupap được giải phóng, quá trình nén diễn ra để động cơ nổ và khởi động. Cơ cấu giảm áp này được bố trí trên nắp xylanh.

9.3.2. Bộ phận sấy không khí nạp

Sử dụng sấy nóng không khí nạp vào động cơ. Do điện tích buồng cháy lớn, mất mát nhiệt nhiều nên khó khởi động. Sử dụng điện trở sấy nóng trong buồng cháy phụ gọi là bugi sấy. Điện năng tiêu thụ cho điện trở do acqui cung cấp.

9.3.3. Thiết bị sấy toàn bộ động cơ

- Nhằm tăng nhiệt độ của môi chất công tác và dầu bôi trơn; giảm độ nhớt của dầu nhớt; tạo điều kiện cho quá trình bay hơi; hòa trộn nhiên liệu với không khí tạo thành hỗn hợp giảm ma sát, giảm tổn thất nhiệt trong quá trình nén nên khởi động dễ dàng
- Sấy nóng động cơ xăng thường dùng nước nóng đổ vào hệ thống làm mát và đổ dầu nóng vào hệ thống bôi trơn
- Ở Việt Nam, nhiệt độ không khí tương đối cao nên không cần thiết phải sử dụng những thiết bị này

CHƯƠNG 10: KHÍ THẢI VÀ VẤN ĐỀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

10.1. Khái niệm chung

Động cơ đốt trong gây ô nhiễm môi trường do tiếng ồn và thải ra môi trường nhiều chất độc hại

- Để giảm tiếng ồn, các động cơ được trang bị bình tiêu âm trên đường thải
- Độc hại trong khí thải động cơ phụ thuộc vào loại nhiên liệu sử dụng
- Kiểm soát khí thải từ nguồn (với động cơ mới); Kiểm soát với động cơ đang lưu hành

bởi cơ quan đăng kiểm

10.2. Thành phần độc hại trong khí thải

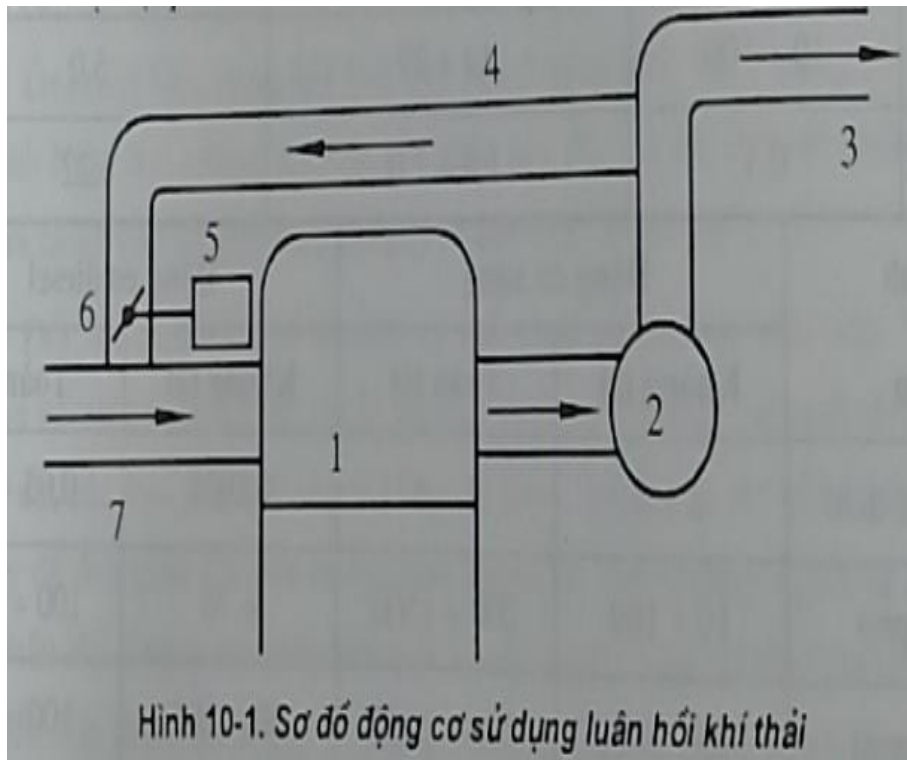
- Oxyt cacbon; Oxyt nito; thành phần cacbua hydro không cháy hoặc chưa cháy hết; các chất thải ở dạng hạt; các hợp chất có chứa chì.
- Các thành phần độc hại chính trong khí thải phụ thuộc vào loại động cơ

Bảng 2. Các thành phần độc hại trong khí thải động cơ				
Thành phần	(g/kW.h)			
	Động cơ xăng	Động cơ diesel 4 kì	Động cơ diesel 2 kì	
CO	70 ÷ 80	4 ÷ 5	11	
NO _x	12	5 ÷ 8	8	
C _m H _n	10 ÷ 100	14 ÷ 29	5,0	
P-M	0,4	1,4 ÷ 2,0	1,22	
Thành phần	Động cơ xăng		Động cơ diesel	
	Không tải	Toàn tải	Không tải	Toàn tải
CO (% thể tích)	2 ÷ 8	1 ÷ 6	< 0,04	0,05 ÷ 0,3
NO _x (ppm)	10 ÷ 100	200 ÷ 1500	< 70	100 ÷ 1000
C _m H _n (ppm)	300 ÷ 8000	200 ÷ 2000	50 ÷ 200	100 ÷ 500

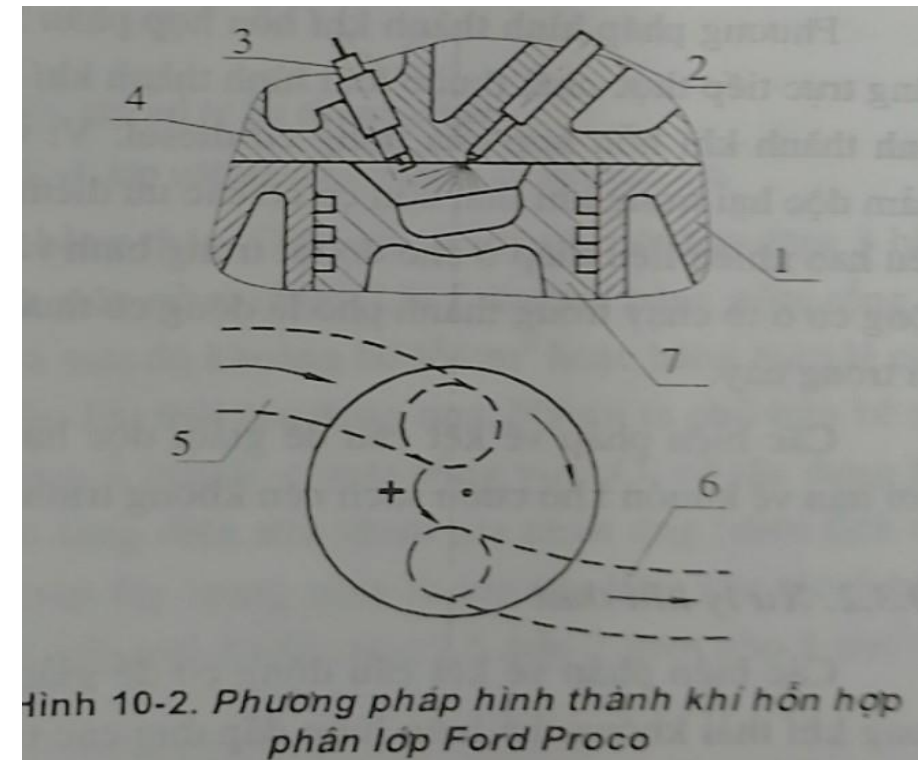
10.3. Các phương pháp giảm nồng độ độc hại trong khí thải động cơ

10.3.1. Một số biện pháp kết cấu động cơ

- Luân hồi khí thải

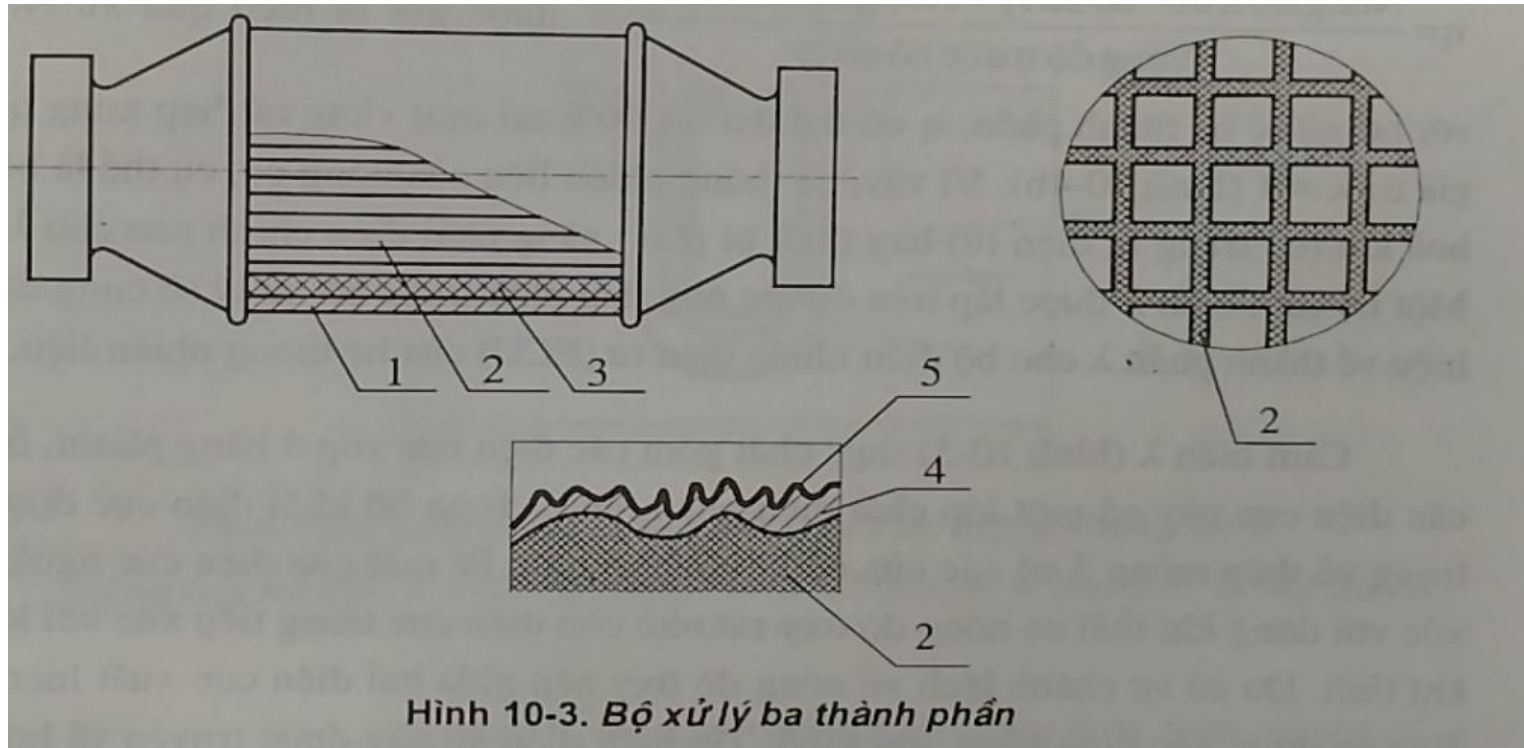


- Hình thành hỗn hợp phân lớp



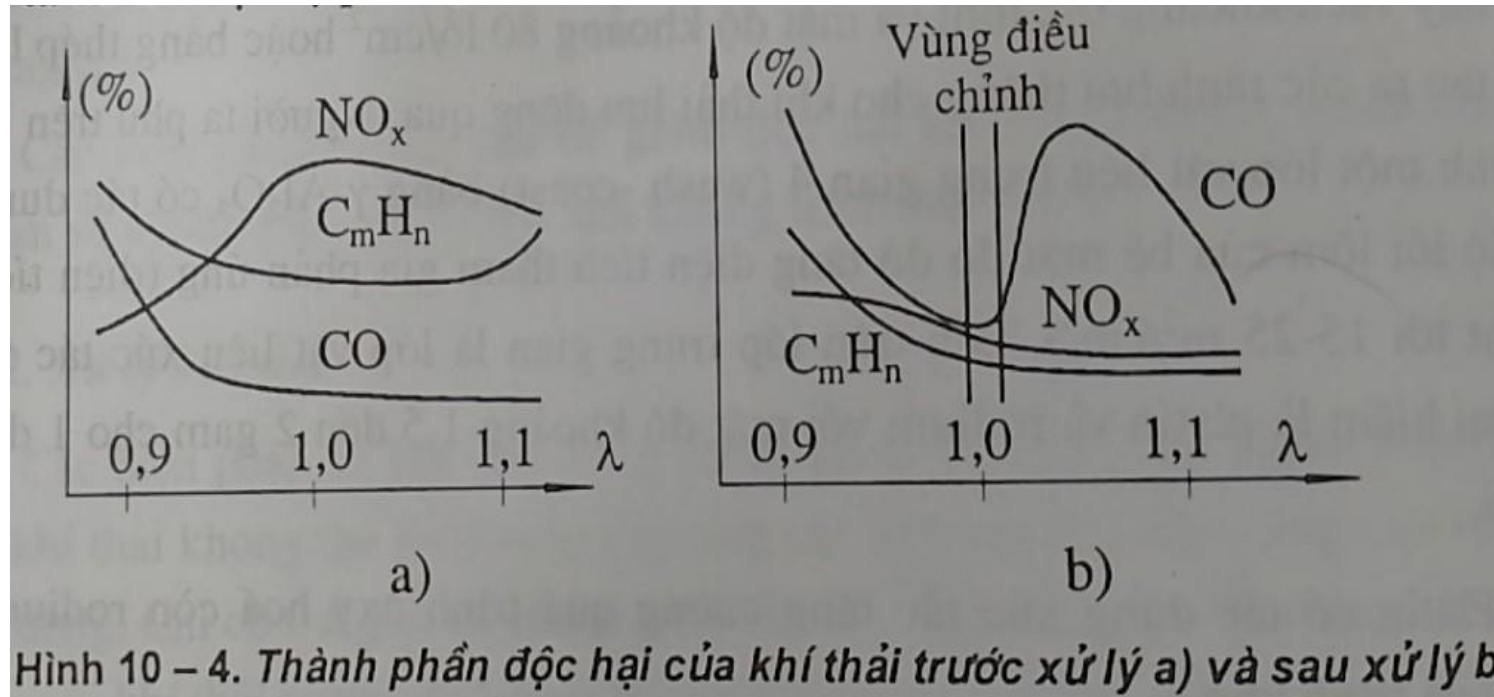
10.3.2. Xử lý khí thải

10.3.2.1. Động cơ xăng: Gồm bộ xử lý xúc tác được gọi là bộ xử lý ba thành phần



CHƯƠNG 10: KHÍ THẢI VÀ VẤN ĐỀ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG (TIẾP)

- Quan hệ nồng độ các thành phần độc hại



10.3.2.2. Động cơ diesel

- Xử lý nhiệt; lưu giữ khí thải khá lâu ở trạng thái nhiệt độ cao kéo dài phản ứng ôxy hóa
- Xử lý xúc tác ôxy hóa; bộ xử lý xúc tác ôxy hóa với chất xúc tác kim loại, thường dùng platin
- Xử lý xúc tác NO_x : khí thải từ động cơ được trộn với dung dịch urê
- Lọc muội than: Bộ xử lý chỉ ngăn và giữ lại ở lõi các tạp chất rắn chủ yếu là muội than
- Lọc tĩnh điện: khí thải được dẫn qua một từ trường tĩnh điện, phần tử muội than nhiễm từ bị giữ lại
- Giảm thành phần muội than trong khí thải theo hướng hoàn thiện kết cấu của hệ thống bơm cao áp, vòi phun, tổ chức buồng cháy, đảm bảo các điều kiện kỹ thuật của động cơ khi vận hành.

- Cuốn ***Động cơ đốt trong*** trình bày những kiến thức cơ bản về nguyên lý làm việc, cơ cấu và hệ thống của động cơ đốt trong. Đưa ra những kiến thức mới, hiện đại phù hợp với thực tiễn ở Việt Nam. Đây là cuốn sách phục vụ cơ bản cho sinh viên Bộ môn động cơ đốt trong - Viện Cơ khí động lực - Trường cơ khí, sinh viên các ngành động cơ, ngành ô tô, cũng như những độc giả muốn tìm hiểu về động cơ đốt trong.

- Cuốn sách có tại phòng đọc 419
- Ký hiệu xếp giá TJ785 .PH104T 2013
- Barcode 000000304910
- Mã học phần TE2001
TE3010
TE3090



HUST



ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRUNG TÂM TRUYỀN THÔNG VÀ TRI THỨC SỐ

TRÂN TRỌNG GIỚI THIỆU CÙNG BẠN ĐỌC

Người tạo lập: Nguyễn Thanh Hùng

2024



hust.edu.vn



fb.com/dhbkhn