

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH KON TUM
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ KONTUM

-----oOo-----



TÀI LIỆU ĐÀO TẠO
BẢO DƯỠNG ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG
MÃ SỐ: MĐ 02
NGHỀ: VẬN HÀNH MÁY XÚC
Trình độ: Sơ cấp

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 301/QĐ-TrTCN ngày 06/8/2015
của Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Kon Tum)*

Kon Tum, năm 2015

LỜI NÓI ĐẦU

Hòa chung với cả nước trong công cuộc: “*Công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước*”. Cơ sở hạ tầng của nước ta hiện nay chưa đáp ứng được nhu cầu của sự phát triển xã hội trong nước và trong khu vực. Vì vậy công tác xây dựng cơ sở hạ tầng, cơ sở vật chất là một nhiệm vụ rất quan trọng trong quá trình phát triển đất nước.

Trong công tác xây dựng cơ sở hạ tầng, cơ sở vật chất thi công nền là một khâu rất quan trọng quyết định tới tính ổn định và tuổi thọ của công trình.

Vì vậy nghề Vận hành máy thi công nền nói chung, nghề Vận hành máy xúc nói riêng là một nghề được nhà nước ta rất quan tâm đầu tư để đào tạo ra những người lao động có tay nghề cao trong việc vận hành máy thi công nền.

Bảo dưỡng động cơ máy xúc là môn chuyên môn nghề trong nghề Vận hành máy xúc, trình độ sơ cấp nghề, mang tính tích hợp giữa kiến thức và kỹ năng thực hành bảo dưỡng, sửa chữa động cơ; nội dung môn trình bày các cơ cấu và hệ thống của động cơ lắp trên máy thi công, cách thực hiện chuẩn bị vị trí làm việc, dụng cụ, vật tư để bảo dưỡng, quy trình và cách tiến hành bảo dưỡng các cơ cấu và hệ thống của động cơ máy xúc, cách phòng ngừa hư hỏng và cách bảo quản động cơ.

Học xong môn này, người học có được những kiến thức và kỹ năng cơ bản về các bước công việc bảo dưỡng động cơ lắp trên máy xúc và có kỹ năng thực hiện xử lý một số hư hỏng thông thường của động cơ máy xúc và các động tương tự để đảm bảo kỹ thuật cho động cơ hoạt động tốt, kết hợp với máy thi công để thực hiện các công việc thi công nền.

Trong quá trình biên soạn cuốn tài liệu này chúng tôi đã đưa vào những kiến thức các loại động cơ mới, hiện đại đang được sử dụng rộng rãi tại khu vực Tây Nguyên và cả nước. Mặc dù đã rất nhiều cố gắng nhưng chắc chắn không tránh được những sai sót, rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của người học và đồng nghiệp. Chúng tôi xin chân thành tiếp thu và chỉnh sửa để cuốn tài liệu này in lần sau được bổ sung, chỉnh sửa hoàn chỉnh hơn.

Xin chân thành cảm ơn quý Thầy, Cô Tổ bộ môn Động lực, Khoa Cơ khí; Khoa Xây dựng – Vận tải, Trường Trung cấp nghề Kon Tum đã đóng góp những kiến thức quý báu để hoàn thành cuốn tài liệu học tập này.

Kon Tum, ngày 01 tháng 8 năm 2015

Biên soạn

KS Trần Công Khanh

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	2
Bài 1: AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BẢO DƯỠNG	6
1. Các khái niệm cơ bản và mục đích, ý nghĩa về công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động	6
2. Nội dung cơ bản về công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động	7
3. Nguyên nhân gây tai nạn lao động và biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động.	7
Bài 2. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG	11
1. Lịch sử ra đời và phát triển của động cơ đốt trong.....	11
2. Phân loại động cơ đốt trong.....	11
3. Cấu tạo chung của động cơ đốt trong	12
4. Các thuật ngữ cơ bản của động cơ.....	15
5. Khái niệm, sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động động cơ 4 kỳ	16
5.1. Khái niệm:	16
5.2. Động cơ xăng 4 kỳ.....	17
5.3. Động cơ diesel 4 kỳ	19
6. Khái niệm, sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động động cơ 2 kỳ	21
6.1. Khái niệm:	21
6.2. Động cơ xăng 2 kỳ.....	21
6.3. Động cơ diesel 2 kỳ	22
Bài 3. BẢO DƯỠNG CƠ CẤU TRỤC KHUYU, THANH TRUYỀN	23
1. Nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo của các chi tiết trong bộ phận cố định.....	23
1.1. Thân máy và nắp máy.....	23
1.2. Xi-lanh và cát te.....	26
2. Nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo của các chi tiết trong bộ phận chuyển động	28
2.1. Nhóm Pít-tông	28
2.2. Thanh truyền.....	29
2.3. Trục khuỷu.....	30
2.4. Bánh đà	31
3. Bảo dưỡng kỹ thuật cơ cấu trục khuỷu, thanh truyền	32
3.1. Bảo dưỡng bộ phận cố định.....	32
3.2. Bảo dưỡng phần chuyển động	34
Bài 4. BẢO DƯỠNG CƠ CẤU PHÂN PHỐI KHÍ	43

1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại cơ cấu phân phối khí.....	43
1.1. Nhiệm vụ và yêu cầu của cơ cấu phân phối khí	43
1.2. Phân loại cơ cấu phân phối khí.....	43
2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của cơ cấu phân phối khí	43
2.1. Cơ cấu phân phối khí kiểu xu páp treo	43
2.2. Cơ cấu phân phối khí kiểu xu páp đặt	45
3. Bảo dưỡng định kỳ cơ cấu phân phối khí.....	45
3.1. Kiểm tra, điều chỉnh khe hở xu páp	45
3.2. Kiểm tra, điều chỉnh độ chùng dây đai.....	46
3.3. Tháo, làm sạch, kiểm tra và lắp ráp.....	46
Bài 5. BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG BÔI TRƠN	54
1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống bôi trơn động cơ.....	54
1.1. Nhiệm vụ và yêu cầu của hệ thống bôi trơn động cơ	54
1.2. Phân loại hệ thống bôi trơn.....	54
2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống bôi trơn động cơ	55
2.1. Hệ thống bôi trơn kiểu tuần hoàn tự vung.....	55
2.2. Hệ thống bôi trơn kiểu tuần hoàn cưỡng bức	55
3. Bảo dưỡng hệ thống bôi trơn.....	56
3.1. Các nội dung bảo dưỡng, sửa chữa	57
3.2. Quy trình bảo dưỡng hệ thống bôi trơn	58
Bài 6. BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG LÀM MÁT	59
1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống làm mát động cơ	59
1.1. Nhiệm vụ và yêu cầu của hệ thống làm mát động cơ.....	59
1.2. Phân loại hệ thống làm mát	59
2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống làm mát động cơ	61
2.1. Hệ thống làm mát bằng không khí	61
2.2. Hệ thống làm mát bằng nước kiểu đối lưu tự do	61
2.3. Hệ thống làm mát bằng nước kiểu tuần hoàn cưỡng bức.....	62
3. Bảo dưỡng hệ thống làm mát	63
3.1. Bảo dưỡng thường xuyên.	63
3.2. Bảo dưỡng định kỳ	64
Bài 7. BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU	66
1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại hệ thống nhiên liệu động cơ.....	66

2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu.....	67
2.1. Hệ thống nhiên liệu động cơ xăng.....	67
2.2. Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	73
3. Bảo dưỡng kỹ thuật hệ thống nhiên liệu động cơ xăng.....	74
3.1. Nội dung và yêu cầu kỹ thuật bảo dưỡng cho hệ thống nhiên liệu động cơ xăng	74
3.2. Quy trình bảo dưỡng kỹ thuật hệ thống nhiên liệu động cơ xăng.....	75
4. Bảo dưỡng kỹ thuật hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	75
4.1. Nội dung và yêu cầu kỹ thuật bảo dưỡng cho hệ thống nhiên liệu động cơ diesel.....	75
4.2. Quy trình bảo dưỡng kỹ thuật hệ thống nhiên liệu động cơ diesel.	77
* TÀI LIỆU THAM KHẢO:	81

Bài 1: AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BẢO DƯỠNG ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

** Mục tiêu:*

- Hiểu được các khái niệm cơ bản và mục đích, ý nghĩa về công tác an toàn lao động và vệ sinh lao động;
- Hiểu và trình bày được nội dung cơ bản về công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động, nguyên nhân gây tai nạn lao động và biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động.
- Có khả năng tiếp nhận, ghi chép; ghi lại được các thông tin, phối hợp với các thành viên trong nhóm trong quá trình sửa chữa, bảo dưỡng động cơ đốt trong;
- Có khả năng lựa chọn thông tin trên các phương tiện thông tin và truyền thông phục vụ quá trình làm việc theo vị trí đã phân công.
- Có tác phong công nghiệp, thích nghi với môi trường làm việc tại các công trình thi công nền, xưởng sửa chữa bảo dưỡng;
- Có tinh thần tự học tập, tích lũy kiến thức, kinh nghiệm để nâng cao trình độ chuyên môn.

** Nội dung:*

1. Các khái niệm cơ bản và mục đích, ý nghĩa về công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động

a. Khái niệm

An toàn lao động là môn khoa học nghiên cứu các vấn đề hệ thống các văn bản pháp luật, các biện pháp về tổ chức kinh tế - xã hội và khoa học công nghệ để cải tiến điều kiện lao động nhằm:

- + Bảo vệ sức khỏe, tính mạng con người trong lao động.
- + Nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm.
- + Bảo vệ môi trường lao động nói riêng và môi trường sinh thái nói chung.
- + Góp phần cải thiện đời sống vật chất và tinh thần của người lao động.
- Từ khái niệm trên có thể thấy rõ tính pháp lý, tính khoa học, tính quần chúng của công tác an toàn lao động luôn gắn bó mật thiết với nhau và nội dung của công tác an toàn lao động nhất thiết phải thể hiện đầy đủ các tính chất trên.

b. Mục đích

Quá trình sản xuất là quá trình người lao động sử dụng công cụ, máy móc, thiết bị tác động vào đối tượng lao động để làm ra sản phẩm xã hội.

Trong lao động sản xuất dù sử dụng công cụ thô sơ hay máy móc hiện đại, dù quy trình công nghệ giản đơn hay phức tạp đều có những yếu tố nguy hiểm, độc hại có thể làm giảm sức khỏe, gây tai nạn hay bệnh nghề nghiệp cho người lao động. Mục đích của công tác an toàn lao động là thông qua các biện pháp khoa học kỹ thuật, tổ chức, kinh tế, xã hội để hạn chế, loại trừ các yếu tố nguy hiểm, độc hại, tạo ra điều

kiện lao động thuận lợi cho người lao động, để ngăn ngừa tai nạn lao động, bảo vệ sức khỏe, góp phần bảo vệ và phát triển lực lượng sản xuất, tăng năng suất lao động.

c. Ý nghĩa

Công tác an toàn động là một chính sách lớn của Đảng và Nhà nước ta, nó mang nhiều ý nghĩa chính trị, xã hội và kinh tế lớn lao. An toàn lao động phản ánh bản chất của một chế độ xã hội và mang ý nghĩa chính trị rõ rệt. Từ khi nước nhà giành được độc lập đến nay, Đảng và Chính phủ luôn quan tâm đến công tác an toàn lao động, trên quan điểm “con người là vốn quý nhất”, điều kiện lao động không ngừng được cải thiện, điều này đã thể hiện rõ bản chất tốt đẹp của chế độ Xã hội chủ nghĩa mà chúng ta đang xây dựng. An toàn lao động tốt là góp phần tích cực vào việc củng cố và hoàn thiện quan hệ sản xuất xã hội chủ nghĩa. Mặt khác, nhờ chăm lo bảo đảm an toàn và bảo vệ sức khỏe cho người lao động, không những mang lại hạnh phúc cho bản thân và gia đình họ mà an toàn lao động còn mang ý nghĩa xã hội và nhân đạo sâu sắc.

2. Nội dung cơ bản về công tác an toàn lao động, vệ sinh lao động

Pháp luật bảo hộ lao động là một phần của Bộ luật lao động bao gồm những quy định về các chế độ chính sách bảo vệ con người trong lao động sản xuất như: thời gian làm việc và nghỉ ngơi, bảo vệ và bồi dưỡng sức khỏe cho người lao động, chế độ đối với lao động nữ, tiêu chuẩn quy phạm về kỹ thuật an toàn lao động và vệ sinh lao động...

Vệ sinh lao động là phần nghiên cứu ảnh hưởng của môi trường và điều kiện lao động sản xuất đến sức khỏe con người, đề xuất và thực hiện các biện pháp cải thiện điều kiện làm việc bảo vệ sức khỏe người lao động, phòng ngừa các bệnh nghề nghiệp,.

Kỹ thuật an toàn là phần nghiên cứu, phân tích nguyên nhân tai nạn lao động, đề xuất và áp dụng các biện pháp tổ chức và kỹ thuật nhằm đảm bảo an toàn lao động.

Kỹ thuật phòng chống cháy là phần nghiên cứu phân tích các nguyên nhân phát sinh cháy, nổ, đề xuất và thực hiện các biện pháp phòng cháy và chống cháy một cách hiệu quả nhất.

3. Nguyên nhân gây tai nạn lao động và biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động.

3.1. Nguyên nhân gây tai nạn lao động

Tai nạn lao động là tai nạn làm chết người hoặc tổn thương đến bất kỳ bộ phận, chức năng nào của cơ thể con người, do tác động đột ngột của các yếu tố bên ngoài dưới dạng cơ, lý, hóa và sinh học, xảy ra trong quá trình lao động.

Tai nạn lao động xảy ra rất đa dạng, mỗi trường hợp có thể do nhiều nguyên nhân gây ra. Cho đến nay cũng chưa có phương pháp chung nhất nào cho phép phân tích xác định nguyên nhân tai nạn cho tất cả các ngành nghề, các lĩnh vực sản xuất. Tuy nhiên các nguyên nhân tai nạn có thể phân thành các nhóm sau : nguyên nhân kỹ thuật, nguyên nhân tổ chức, nguyên nhân vệ sinh môi trường ; nguyên nhân bản thân (chủ quan).

a. Nguyên nhân kỹ thuật là nguyên nhân liên quan đến những thiếu sót về mặt kỹ thuật. Người ta có thể chia ra một số nguyên nhân như sau :

* Dụng cụ, phương tiện, thiết bị máy móc sử dụng không hoàn chỉnh gồm

- Hư hỏng, gây ra sự cố tai nạn như : đứt cáp, đứt dây curua; tuột phanh; gãy vỡ đá mài, cưa đĩa; gãy thang, cột chống, lan can, san dần giáo...

- Thiếu các thiết bị an toàn như : thiết bị khống chế quá tải, khống chế chiều cao nâng tải, khống chế góc nâng cần của cần trục; van an toàn trong thiết bị chịu áp lực; cầu chì role tự ngắt trong thiết bị điện; thiết bị che chắn các bộ phận truyền động như đai chuyên, cưa đĩa, đá mài...

- Thiếu các thiết bị phòng ngừa : áp kế ; hệ thống tín hiệu, báo hiệu...

* Vi phạm qui trình, quy phạm kỹ thuật an toàn

- Sử dụng phương tiện vận chuyển vật liệu để chở người.

- Sử dụng thiết bị điện không đúng điện áp làm việc ở môi trường nguy hiểm về điện v.v...

* Thao tác làm việc không đúng (vi phạm quy tắc an toàn)

- Hãm phanh đột ngột khi nâng hạ vật cầu ; vừa quay tay cần vừa nâng hạ vật cầu khi vận hành cần trục.

- Điều chỉnh kết cấu lắp ghép khi đã tháo móc cầu

- Dùng que sắt để cạy nắp thùng xăng hoặc moi nhồi thuốc nổ trong lỗ khoan mìn.

- Lấy tay làm cữ khi cưa cắt.

b. Nguyên nhân tổ chức là nguyên nhân liên quan đến những thiếu sót về mặt tổ chức thực hiện.

* Bố trí mặt bằng, không gian sản xuất không hợp lý

- Diện tích làm việc chật hẹp, cản trở cho thao tác, hoạt động, đi lại.

- Bố trí máy móc, thiết bị, dụng cụ, nguyên vật liệu sai nguyên tắc.

- Bố trí đường đi lại, giao thông vận chuyển không hợp lý, ví dụ nhiều chỗ giao cắt nhau.

* Thực hiện không nghiêm chỉnh các chế độ về bảo hộ lao động như :

- Chế độ về giờ làm việc và nghỉ ngơi.

- Chế độ trang bị các phương tiện bảo vệ cá nhân.

- Chế độ bồi dưỡng độc hại.

- Chế độ lao động nữ...

c. Nguyên nhân vệ sinh môi trường

* Làm việc trong điều kiện thời tiết khí hậu khắc nghiệt : nắng nóng, mưa bão, gió rét, đông rét, sương mù.

* Làm việc trong môi trường vi khí hậu không tiện nghi : quá nóng, quá lạnh, không khí trong nhà xưởng kém thông thoáng, ngột ngạt.

* Môi trường làm việc bị ô nhiễm các yếu tố độc hại vượt quá tiêu chuẩn cho phép : bụi, hơi khí độc, tiếng ồn, rung động, cường độ bức xạ (nhiệt, quang, ion, phóng xạ, điện từ...)

* Làm việc trong điều kiện áp suất cao hoặc thấp hơn áp suất khí quyển bình thường: trên cao, dưới sâu, trong đường hầm, dưới nước sâu...

d. Nguyên nhân bản thân là nguyên nhân liên quan đến bản thân người lao động

* Tuổi tác, sức khỏe, giới tính không phù hợp với công việc

* Trạng thái thần kinh tâm lý không bình thường có những đột biến về cảm xúc : vui, buồn, lo sợ, hoảng hốt...

* Vi phạm kỷ luật lao động, nội quy an toàn và những điều nghiêm cấm

- Đùa nghịch trong khi làm việc.

- Xâm phạm các vùng nguy hiểm.

- Hành vi vi phạm những công việc, máy móc thiết bị ngoài nhiệm vụ của mình.

- Không sử dụng hoặc sử dụng không đúng các phương tiện bảo vệ cá nhân.

Tóm lại khi tiến hành phân tích nguyên nhân tai nạn lao động có thể căn cứ vào sự phân loại các nguyên nhân nêu trên để xác định. Thường thường một vụ tai nạn xảy ra có thể do nhiều nguyên nhân dẫn tới, nên cần đi sâu phân tích để xác định được nguyên nhân nào là chủ yếu, trực tiếp gây ra, trên cơ sở này mới có thể đề ra được các biện pháp chính xác, cụ thể nhằm ngăn chặn, loại trừ nguyên nhân để hạn chế tai nạn.

3.2. Biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động

Thanh tra Lao động tăng cường thanh tra việc thực hiện các quy định của Nhà nước về an toàn, vệ sinh lao động ở tất cả các doanh nghiệp thuộc các thành phần kinh tế. Kiên quyết xử lý nghiêm minh, kịp thời đối với các hành vi vi phạm luật pháp lao động theo quy định tại Nghị định số 113/2004/NĐ-CP ngày 16/4/2004 của Chính phủ; các Bộ, ngành, tập đoàn, tổng công ty tăng cường kiểm tra và chỉ đạo các đơn vị thuộc quyền quản lý của mình thực hiện đầy đủ các quy định của Nhà nước về an toàn, vệ sinh lao động và các chế độ bảo hộ lao động. Tổ chức huấn luyện về an toàn lao động cho người sử dụng lao động theo quy định tại Thông tư số 37/2005/TT-BLĐTBXH ngày 29/12/2005 của Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội;

Người sử dụng lao động phải thường xuyên kiểm tra máy, thiết bị, cải thiện điều kiện làm việc, trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho người lao động để đảm bảo cho môi trường an toàn. Xây dựng đầy đủ các quy trình, biện pháp làm việc an toàn, vệ sinh lao động theo hướng dẫn tại các tiêu chuẩn, quy phạm kỹ thuật an toàn và hướng dẫn cho người lao động trước khi làm việc.

Phối hợp với các cơ quan có thẩm quyền để tiến hành điều tra kịp thời, chính xác các vụ tai nạn lao động chết người trong các thành phần kinh tế, chú ý các doanh nghiệp nhỏ và vừa có quy trình sản xuất phức tạp, độc hại, ảnh hưởng môi trường nhưng thiếu ý thức phòng ngừa TNLD;

Tăng cường công tác tuyên truyền pháp luật về an toàn, vệ sinh lao động nhằm nâng cao trách nhiệm đối với các đơn vị, cơ sở sản xuất kinh doanh và người lao động để mọi người đều có ý thức cảnh giác và phòng ngừa tai nạn lao động.

Cần nêu các gương điển hình về công tác an toàn lao động và bệnh nghề nghiệp trên các phương tiện thông tin đại chúng để các cơ sở, cá nhân khác học tập, làm theo./.

Bài 2. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

* Mục tiêu:

Sau khi học xong bài học này người học có khả năng:

- Phát biểu được khái niệm, phân loại và cấu tạo chung của động cơ đốt trong;
- Nhận dạng được chủng loại, các cơ cấu, các hệ thống của động cơ;
- Trình bày được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc của động cơ 4 kỳ và 2 kỳ;
- Chấp hành đúng nội quy, quy định về công tác an toàn và vệ sinh công nghiệp.

* Nội dung:

1. Lịch sử ra đời và phát triển của động cơ đốt trong

- 1860 Lenoir (người pháp) sản xuất thành công động cơ đốt trong (ĐCĐT) chạy bằng khí ga có hiệu suất nhiệt = 3%.
- 1867 Otto và Langen đã đem đến triển lãm tại Pari động cơ chạy bằng khí ga với hiệu suất nhiệt = 9%.
- 1876 Otto đã sản xuất thành công động cơ 4 kỳ có hiệu suất = 15%. Cùng năm đó ông Cleck (người Anh) đã sản xuất động cơ 2 kỳ chạy bằng khí ga.
- 1883 Daimler và Maybach (Đức) đã sản xuất thành công động cơ 4 kỳ chạy bằng xăng có hệ thống đánh lửa.
- 1885 Daimler và Benz đã sản xuất ra mô tô 2&3 bánh.
- 1886 Daimler đã sản xuất ra động cơ chạy bằng nhiên liệu xăng.
- 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.
- 1898 hãng Opel bắt đầu hoạt động ở Đức.
- 1903 Hãng Ford được thành lập tại Mỹ.
- 1899 Hãng Fiat của Italia bắt đầu sản xuất ô tô.
- 1916 đã sản xuất được máy bay.
- 1936 Hãng Daimler Benz bắt đầu sản xuất hàng loạt ô tô tải (diesel).
- 1937 Hãng Toyota được thành lập bởi Toyoda.
- 1957 Động cơ Vanken ra đời.
- 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 mạnh mẽ.

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 có: động cơ xăng, động cơ diesel, động cơ khí gas.
- Phân loại theo cách đốt cháy hỗn hợp khí có: động cơ cháy cưỡng bức (động cơ xăng, ga), động cơ có hỗn hợp tự bốc cháy (động cơ diesel).

- Phân loại theo phương pháp đưa khí nạp vào xi-lanh có: 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 (động cơ có bộ chế hòa khí, phun xăng điện tử), hỗn hợp khí tạo thành bên trong xi-lanh (động cơ diesel).

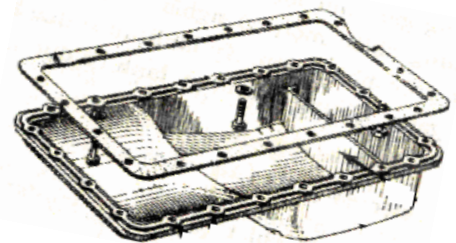
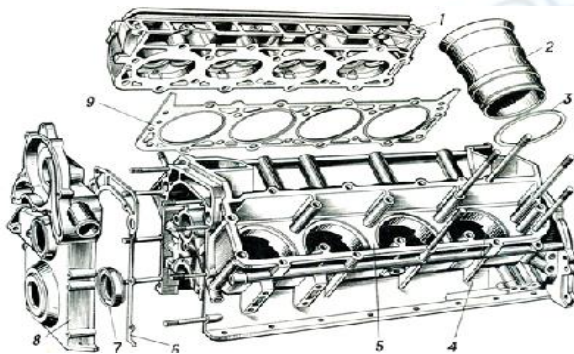
- Phân loại theo số xi-lanh có: động cơ 1 xi-lanh, 2 xi-lanh, 3 xi-lanh, 4 xi-lanh, 6 xi-lanh, 8 xi-lanh...

- Phân loại theo chu trình công tác: động cơ 1 kỳ (động cơ tên lửa), động cơ 2 kỳ, động cơ 4 kỳ.

- Phân loại theo cách bố trí xi-lanh có: động cơ có xi-lanh bố trí 1 hàng dọc (chữ I), động cơ chữ V, hình sao...

3. Cấu tạo chung của động cơ đốt trong

- Bộ phận cố định:

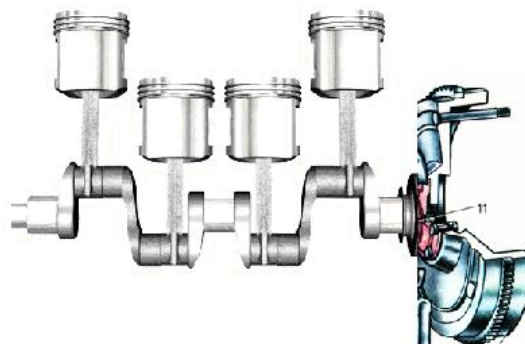


Hình 1.1: Phần cố định của động cơ

Chú thích;

(1). Nắp xi-lanh bên phải; (2). Ống lót xi-lanh; (3). Đệm ống lót; (4). Lỗ lắp ống lót xi-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).

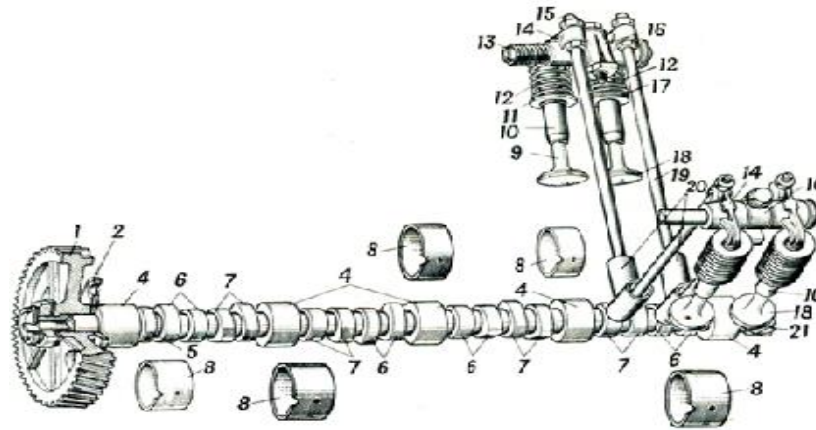
- Bộ phận chuyển động:



Hình 1.2: Phần chuyển động của động cơ

Chú thích: Pít-tông, xéc măng, chốt Pít-tông, thanh truyền, trục khuỷu, bánh đà.

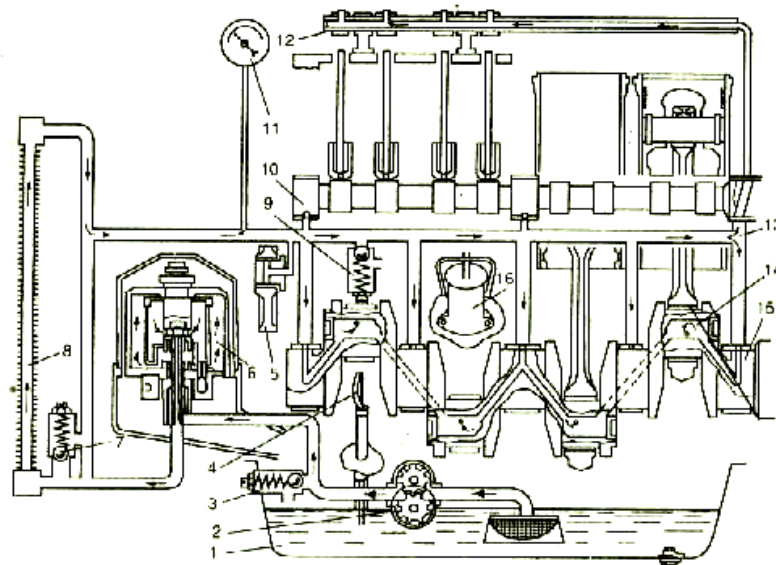
- Cơ cấu phân phối khí



Hình 1.3: 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;

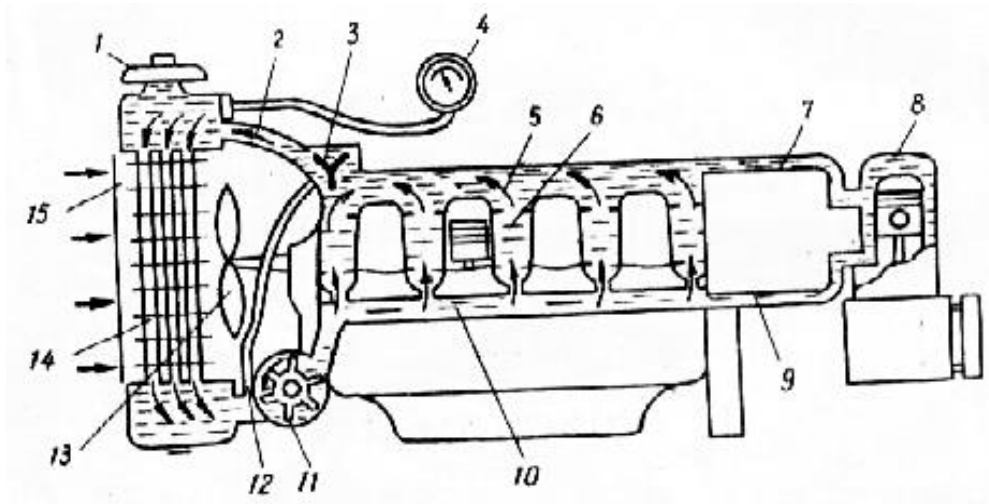
- Hệ thống bôi trơn



Hình 1.4: 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). Kết làm mát; (9). Van ôn áp; (10). Trục cam; (11). Đồng hồ đo áp suất dầu; (12). Trục giàn cần bẩy xu páp; (13). Đường dầu chính; (14). Khoang chứa dầu trong chốt khuỷu; (15). Trục khuỷu; (16). Miệng phễu đổ dầu.

- Hệ thống làm mát

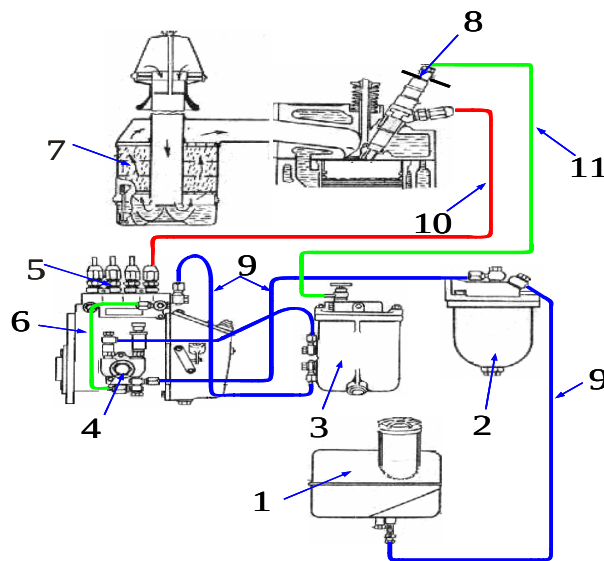


Hình 1.5: Hệ thống làm mát

Chú thích: (1). Nắp két nước; (2). Đường nước về két; (3). Van hằng nhiệt; (4). Nhiệt kế; (5, 9, 10, 12). Đường nước; (6). Bọc nước; (7). Thân máy; (8). Nắp máy; (11). Bơm nước; (13). Quạt gió; (14). Két nước; (15). Giàn ống két nước

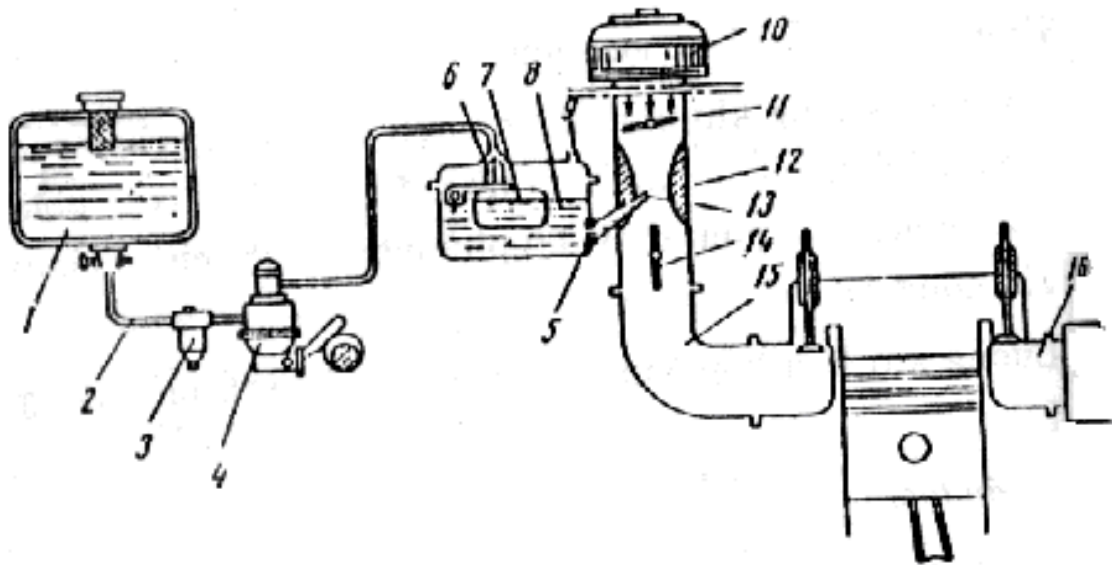
Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel.

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



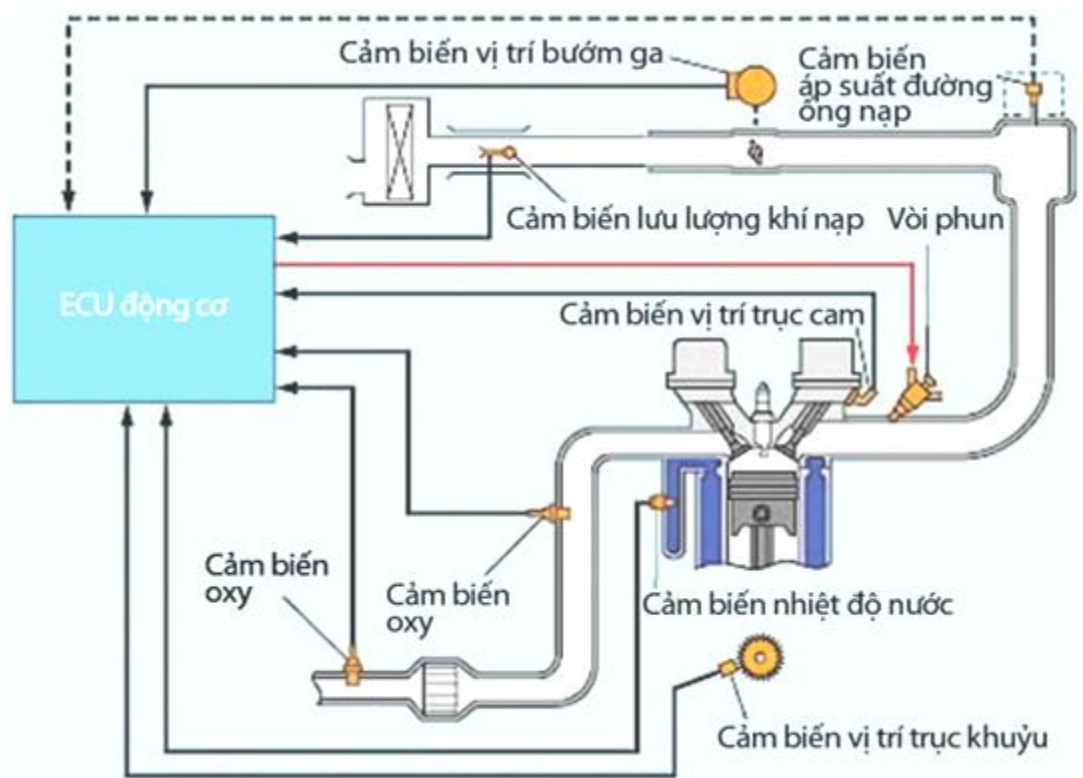
Hình 1.6a: Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel

- Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ xăng.



Hình 1.6b. 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 1.7: Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ xăng – Phun xăng điện tử

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

4. Các thuật ngữ cơ bản của động cơ

- Điểm chết.

Là vị trí tụt cùng của Pít-tông trong xi-lanh mà tại đó Pít-tông thay đổi hướng chuyển động:

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

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

- Hành trình chuyển động của Pít-tông (kí hiệu là S): Là khoảng dịch chuyển của Pít-tông 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 xi-lanh khi Pít-tông 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 Pít-tông dịch chuyển từ điểm chết này đến điểm chết kia.

- Kỳ (Thì): Là một phần của quá trình công tác trong đó, tương ứng với Pít-tông đi từ điểm chết này 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.

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

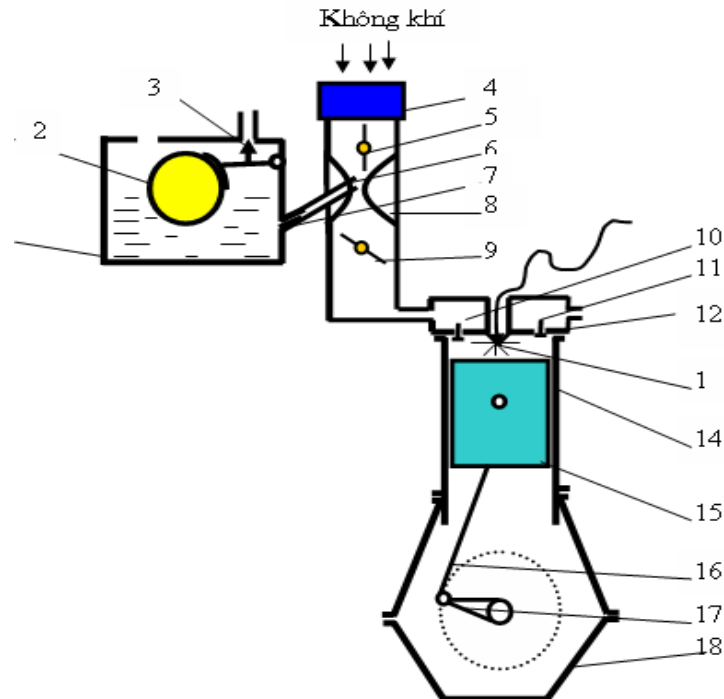
$$\epsilon = \frac{V_a}{V_e}$$

5. Khái niệm, sơ đồ cấu tạo, nguyên lý hoạt động động cơ 4 kỳ

5.1. Khái niệm: Là loại động cơ để hoàn thành một chu trình công tác thì Pít-tông thực hiện 4 hành trình trong đó có một lần sinh công.

5.2. Động cơ xăng 4 kỳ

a) Sơ đồ cấu tạo



Hình vẽ 1.8: Sơ đồ cấu tạo động cơ xăng 4 kỳ

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). Bujơ; (14). Xi-lanh; (15). Pít-tông; (16). Thanh truyền; (17). Trục khuỷu; 18. Các te.

b) Nguyên lý hoạt động:

* Kỳ hút:

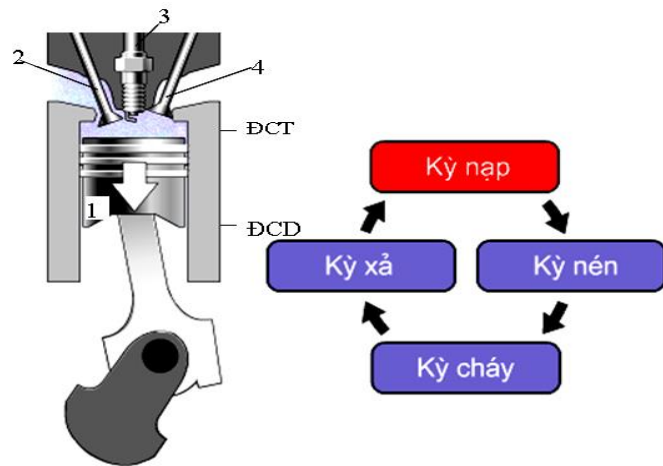
Pít-tông chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD xupáp nạp mở, xupáp xả đóng kín. Trong xi-lanh động cơ có sự giảm áp (áp suất trong xi-lanh nhỏ hơn áp suất ở ngoài môi trường), khi Pít-tông chuyển động đi xuống sẽ hút hỗn hợp (xăng + không khí) được pha trộn ở BCHP theo đường ống nạp, qua xupáp nạp vào trong xi-lanh động cơ. Khi Pít-tông xuống điểm chết dưới, kết thúc quá trình nạp.

Cuối quá trình nạp áp suất và nhiệt độ trong xi-lanh vào khoảng:

$$P_a = (0,8 - 0,9) \text{ kg / cm}^2$$

$$t = (90 - 120)^\circ\text{C}$$

Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ $0 - 180^\circ$



Hình 1.9: Kỳ nạp

Chú thích: (1).Pít-tông; (2). Xupáp nạp;

3). Buji; (4). Xupáp xả

* Kỳ nén:

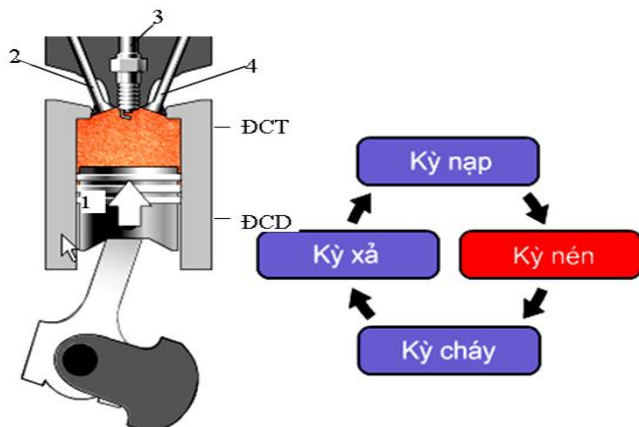
Pít-tông chuyển động từ ĐCD lên ĐCT, các xupáp nạp và xả đều đóng kín, Hỗn hợp trong xi-lanh bị nén lại, khi Pít-tông đến ĐCT kết thúc quá trình nén.

Đến cuối quá trình nén áp suất và nhiệt độ trong xi-lanh vào khoảng:

$$P_a = (5 - 15) \text{ kg / cm}^2$$

$$t = (350 - 450)^\circ\text{C}$$

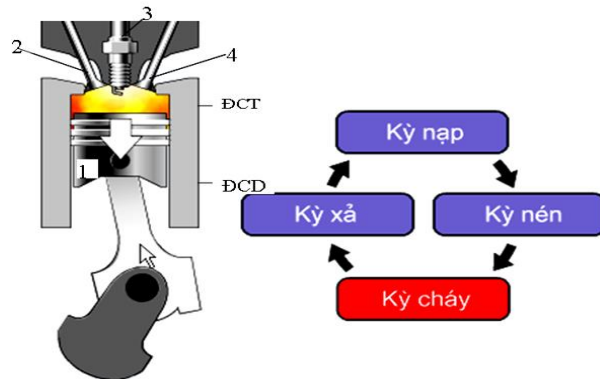
Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ $180^\circ - 360^\circ$.



Hình 1.10: Kỳ nén

* Kỳ nổ (cháy - giãn nở - sinh công):

Cuối hành trình nén, khi Pít-tông chuyển động đến gần ĐCT, buji bật tia lửa điện đốt cháy hỗn hợp. Hỗn hợp cháy giãn nở sinh ra áp lực lớn $P_a = (25 - 50) \text{ kg/cm}^2$ tác dụng lên đỉnh bít tông, đẩy Pít-tông 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 Pít-tông xuống ĐCD kết thúc quá trình nổ. Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ $360^\circ - 540^\circ$.

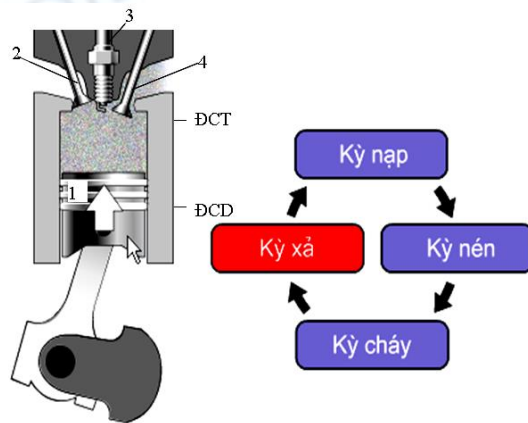


Hình 1.11: Kỳ nổ (cháy - giãn nở - sinh công)

* Kỳ xả:

Pít-tông chuyển động từ ĐCD lên ĐCT, xupáp nạp đóng, xupáp xả mở. Pít-tông đẩy khí cháy trong xi-lanh qua cửa xả ra ngoài. Cuối quá trình xả áp suất và nhiệt độ vào khoảng: $P_a = (1 - 1,2) \text{ kg / cm}^2$; $t = (700 - 800)^\circ\text{C}$

Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ $540^\circ - 720^\circ$.

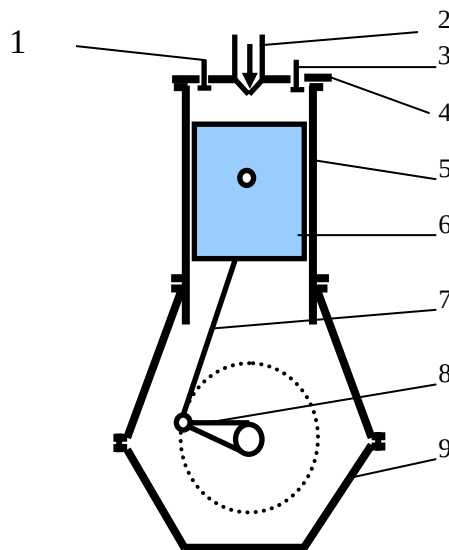


Hình 1.12: Kỳ xả

5.3. Động cơ diesel 4 kỳ

a) Sơ đồ cấu tạo

Chú thích: 1: Xupáp hút; 2: Vòi phun; 3: xupáp xả; 4: nắp máy; 5: bít tông; 7: thanh truyền; 8: trục khuỷu; 9: các te.



Hình 1.13: Sơ đồ cấu tạo của động cơ Diesel bốn kỳ

b) Nguyên lý hoạt động

* Kỳ hút:

Pít-tông 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 Pít-tông 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 Pít-tông xuống điểm chết dưới, kết thúc quá trình hút, tương ứng với góc quay trục khuỷu từ $0 - 180^\circ$.

* Kỳ nén:

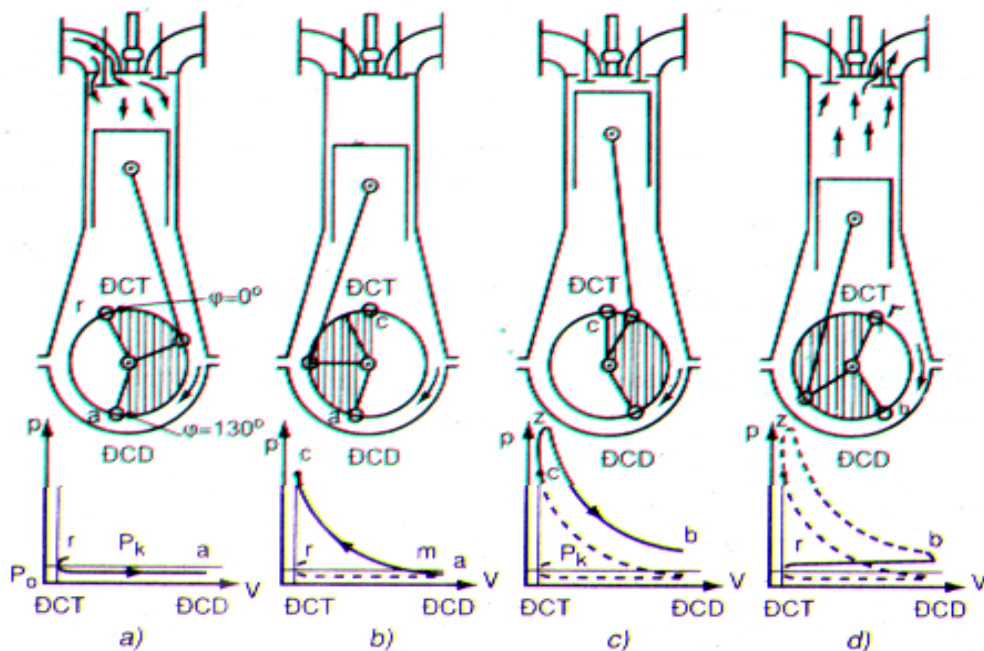
Pít-tông chuyển động từ ĐCD lên ĐCT, xupáp hút và xupáp xả đều đóng, hỗn hợp trong xi-lanh bị nén lại, khi Pít-tông đến ĐCT kết thúc quá trình nén.

Đến cuối quá trình nén áp suất và nhiệt độ trong xi-lanh vào khoảng:

$$P_a = (12 - 28) \text{ kg/cm}^2$$

$$t = (550 - 700)^\circ\text{C}$$

Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ $180^\circ - 360^\circ$.



Hình vẽ 1.14 - Các kỳ làm việc của động cơ diesel 4 kỳ

Chú thích: a: kỳ nạp; b: kỳ nén; c: kỳ cháy, giãn nở, sinh công; d: kỳ xả.

* Kỳ nổ (cháy - giãn nở - sinh công):

Cuối hành trình nén, khi Pít-tông 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 $P_a = (37 - 70) \text{ kg/cm}^2$ tác dụng lên đỉnh Pít-tông, đẩy Pít-tông 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 Pít-tông xuống ĐCD kết thúc quá trình nổ.

Tương ứng với góc quay trục khuỷu từ $360^\circ - 540^\circ$.