

CHƯƠNG II

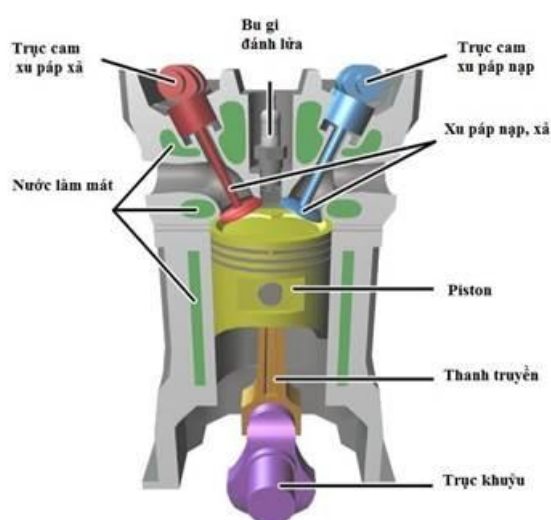
ĐỘNG CƠ ÔTÔ

2.1 - CÔNG DỤNG VÀ CẤU TẠO CHUNG CỦA ĐỘNG CƠ ÔTÔ

Động cơ là nguồn động lực của ô tô. Khi làm việc, nhiệt năng được biến đổi thành cơ năng và truyền đến các bánh xe chủ động tạo ra chuyển động tịnh tiến cho ô tô.

Động cơ bao gồm các cơ cấu và hệ thống sau: cơ cấu trục khuỷu - thanh truyền, cơ cấu phân phối khí, hệ thống cung cấp nhiên liệu, hệ thống bôi trơn và hệ thống làm mát.

Sơ đồ nguyên lý làm việc của động cơ kiểu pít tông một xi lanh được trình bày trên hình 2-1.



Hình 2-1: Sơ đồ nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong
kiểu pít tông một xi lanh

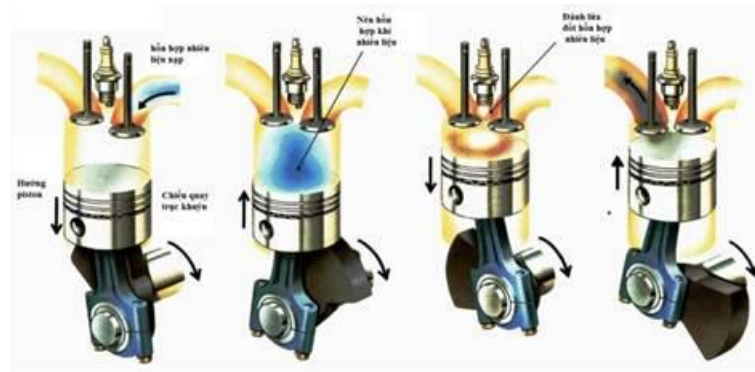
2.2 - NGUYÊN LÝ LÀM VIỆC CỦA ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG 4 KỲ - MỘT XI LẠNH

2.2.1 - Nguyên lý làm việc của động cơ xăng

Động cơ đốt trong 4 kỳ sử dụng nhiên liệu xăng, loại hình thành hoà khí bên ngoài (Vùng chế hoà khí) hoặc loại hình thành hoà khí bên trong (phun xăng trực tiếp vào xi lanh động cơ) đều có chu trình làm việc gồm 4 quá trình:

Hút (nạp) hoà khí vào xi lanh; nén; nổ (cháy - giãn nở) và xả. Ở cuối quá trình nén, hoà khí được đốt cháy cưỡng bức nhờ tia lửa điện (nguồn bên ngoài) và sinh công.

Sơ đồ nguyên lý làm việc của động cơ xăng 4 kỳ được trình bày trên hình 2-2



Hình 2-2: Sơ đồ nguyên lý làm việc của động cơ đốt trong 4 kỳ

Các kỳ làm việc của động cơ như sau : Hút ➔ Nén ➔ Nổ ➔ Xả.

- Kỳ hút : khi pít tông chuyển động từ điểm chết trên (ĐCT) xuống điểm chết dưới (ĐCD), xu páp hút mở, xu páp xả đóng khí hỗn hợp xăng hoà trộn với không khí ở dạng sương mù tại bộ chế hoà khí được hút vào xi lanh của động cơ.

- Kỳ nén : khi pít tông chuyển động từ ĐCD lên ĐCT lúc này cả hai xu páp đều đóng, khí hỗn hợp trong xi lanh bị nén dần lại.

- Kỳ nổ (cháy - giãn nở - sinh công): ở cuối kỳ nén, khí hỗn hợp ở nhiệt độ và áp suất cao gặp tia lửa điện sẽ bốc cháy và sinh công đẩy pít tông chuyển động từ ĐCT xuống ĐCD (cả hai xu páp đều đóng). Ở kỳ nổ nhiệt năng được biến thành cơ năng làm quay trục khuỷu của động cơ.

- Kỳ xả : khi pít tông chuyển động từ ĐCD lên ĐCT (xu páp hút đóng, xu páp xả mở). Hoà hợp khí đã cháy trong xi lanh bị đẩy qua cửa xả ra ngoài.

2.2.2 - Nguyên lý làm việc của động cơ diesel 4 kỳ

Nguyên lý làm việc của động cơ diesel cũng gồm 4 kỳ như động cơ xăng, chỉ khác là ở kỳ nạp không khí được hút vào xi lanh và cuối quá trình nén dầu diesel được phun vào hoà trộn với không khí ngay trong buồng đốt; ở nhiệt độ cao và áp suất lớn khí hỗn hợp tự bốc cháy và sinh công.

2.2.3 - So sánh động cơ xăng và động cơ diesel

Nếu hai động cơ xăng và động cơ diesel có cùng số xi lanh, cùng kích thước đường kính xi lanh, cùng một chu kỳ công tác, cùng tốc độ vòng quay trục khuỷu thì :

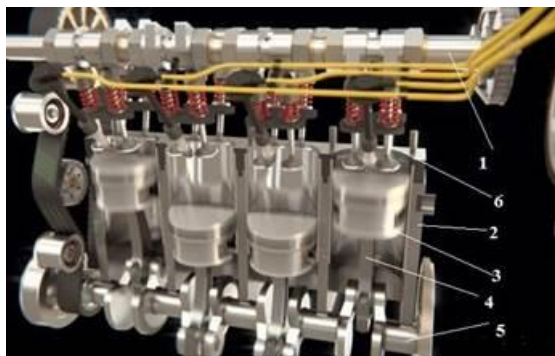
- Động cơ diesel có công suất lớn hơn vì có tỷ số nén lớn hơn;
- Nhiên liệu diesel rẻ tiền hơn, tiêu hao ít hơn;
- Tiếng ồn của động cơ diesel cao hơn động cơ xăng;
- Giá thành chế tạo động cơ diesel cao hơn động cơ xăng.

2.3 - ĐỘNG CƠ ĐÓT TRONG 4 KỲ NHIỀU XI LANH SỬ DỤNG TRÊN XE ÔTÔ

Qua nguyên lý làm việc của động cơ bốn kỳ một xi lanh có thể thấy pít tông phải thực hiện 4 hành trình ứng với hai vòng quay của trục khuỷu. Trong bốn hành trình chỉ có một hành trình sinh công. Để có công suất lớn cần sử dụng động cơ 4 kỳ nhiều xi lanh. Ở loại động cơ này, cứ sau hai vòng quay của trục khuỷu, mỗi xi lanh sinh công một lần với thời điểm sinh công giãn cách đều theo vòng quay trục khuỷu.

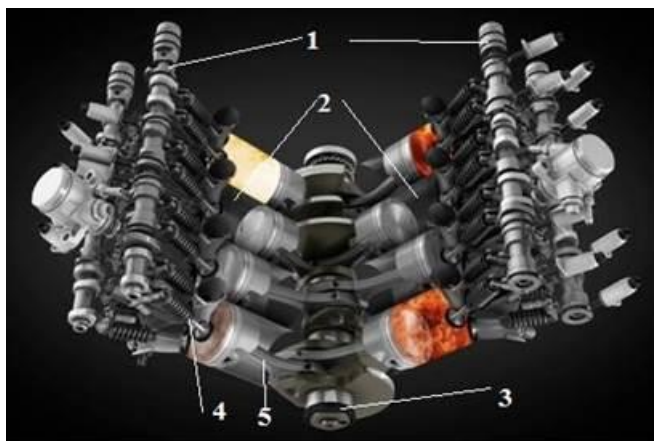
So với động cơ một xi lanh, động cơ nhiều xi lanh có công suất lớn hơn và làm việc ổn định hơn.

Trên ô tô thường sử dụng động cơ 4 kỳ 4 xi lanh, 6 xi lanh bố trí thẳng hàng và 8 xi lanh bố trí hình chữ V (hình vẽ 2-3)



Hình 2-3: Động cơ 4 kỳ 4 xy lanh thẳng hàng

1-Trục cam, 2-Xylanh, 3-Piston, 4-Thanh truyền, 5-Trục khuỷu, 6-xupáp` 21 22



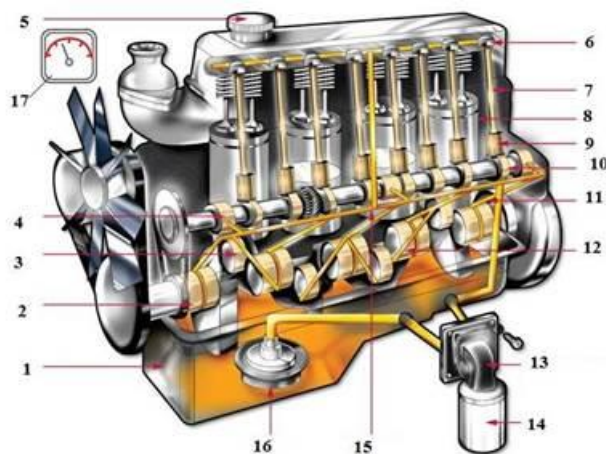
Hình 2-4: Động cơ 4 kỳ 8 xy lanh kiểu chữ V 1-Trục cam, 2-Xylanh, 3-Trục khuỷu, 4-xupáp, 5-Thanh truyền

2.4 - HỆ THỐNG BÔI TRƠN ĐỘNG CƠ

Hệ thống bôi trơn động cơ dùng để :

- Đưa dầu tới các bề mặt ma sát để bôi trơn;
- Lọc sạch tạp chất lẫn trong dầu nhờn khi dầu nhờn tẩy rửa các bề mặt ma sát;
- Làm mát các bề mặt ma sát và làm mát dầu bôi trơn .

Sơ đồ hệ thống bôi trơn động cơ được trình bày trên hình 2-5



Hình 2-5: Hệ thống bôi trơn động cơ

1-các te chứa dầu, 2-bạc dầu trục khuỷu, 3-bạc bánh răng trung gian, 4-bạc trục cam, 5-Nắp đổ dầu, 6-cò cam, 7-đũa đẩy, 8- xylanh, 9-con đội, 10-cam, 11-bạc biên, 12-bạc trục khuỷu, 13-bơm dầu, 14-lọc dầu, 15-ống dẫn dầu chính, 16-phao hút dầu, 17-đồng hồ báo áp suất dầu.

Khi động cơ làm việc, bơm dầu hút dầu từ các te qua lọc dầu và đẩy lên bầu lọc thô. Ở bầu lọc thô, dầu được lọc sạch các tạp chất cơ học, sau đó phần lớn dầu (khoảng 80 - 85%) đi tới đường dầu chính để bôi trơn cho các cổ trục, các cổ thanh truyền của trục khuỷu, các cổ trục cam, dàn cò . . . Còn phần nhỏ (khoảng 15 - 20%) sang bầu lọc tinh, sau khi lọc sạch trở về các te. Các chi tiết như xi lanh, pít tông, vòng găng được bôi trơn bằng phương pháp vung té. Dầu sau khi đi bôi trơn các bề mặt làm việc của các cụm chi tiết nêu trên sẽ rơi tự do xuống các te.

Khi bầu lọc thô bị tắc do bẩn thì van an toàn ở bầu lọc thô mở cho dầu qua van đi bôi trơn mà không qua bầu lọc để tránh hiện tượng thiếu dầu.

2.7 - HỆ THỐNG LÀM MÁT

Trong quá trình động cơ làm việc, nhiệt độ sinh ra ở kỳ nổ là rất lớn. Các chi tiết tiếp xúc trực tiếp với nhiệt độ cao sẽ bị ảnh hưởng xấu đến độ bền, độ cứng vững, độ giãn nở và tuổi thọ ...

Do nhiệt độ cao, độ nhớt của dầu nhờn bôi trơn giảm, làm tổn thất ma sát tăng, gây hiện tượng bó kẹt pít tông trong xi lanh, giảm hệ số nạp, dẫn tới công suất của động cơ giảm. Đối với động cơ xăng dễ gây ra hiện tượng cháy kích nổ.

Để tránh những hiện tượng trên, cần có hệ thống làm mát động cơ. Hệ thống làm mát có tác dụng làm giảm nhiệt độ của các chi tiết bị nóng lên trong quá trình làm việc và giữ cho động cơ ổn định ở một nhiệt độ nhất định tùy thuộc vào nhà sản xuất, nhiệt độ động cơ thường trong khoảng từ 80 - 90°C.

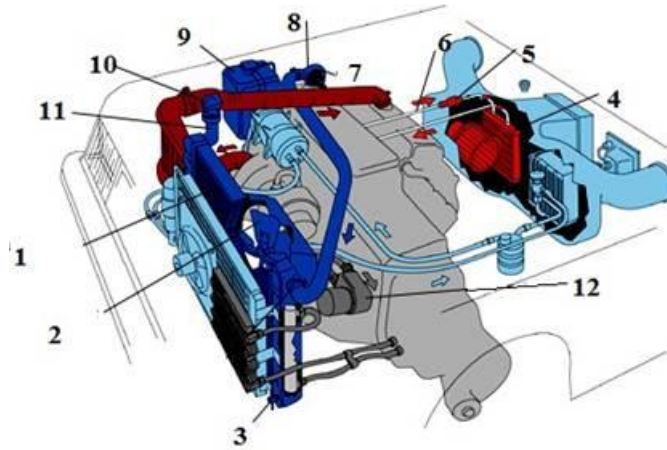
Để làm mát động cơ, hiện nay thường sử dụng :

- Hệ thống làm mát bằng không khí;
- Hệ thống làm mát bằng nước.

Hệ thống làm mát bằng không khí thường được sử dụng trên các loại ô tô chạy ở những vùng sa mạc hoặc ở những nơi thiếu nước.

Hệ thống làm mát bằng nước có nhiều ưu điểm nên được sử dụng rộng rãi trên các loại động cơ ô tô.

Sơ đồ Cấu tạo của hệ thống làm mát bằng nước được trình bày trên hình 2-6



Hình 2-6: Hệ thống làm mát động cơ

1-kết làm mát, 2-quạt làm mát, 3-van xả nước trên kết làm mát, 4-kết sưởi, 5-van hệ thống sưởi, 6-đường ống, 7-bơm, 8- van hằng nhiệt, 9-bình nước dự phòng, 10-nắp đồ nước, 12-cảm biến nhiệt độ nước

Khi động cơ làm việc, bơm nước hút nước từ kết nước vào đường dẫn nước trong thân máy để làm mát các xi lanh, các buồng cháy và phần nắp máy. Sau khi làm mát thân máy và nắp máy, nếu nhiệt độ nước nhỏ hơn 80oC thì nước không qua kết nước mà lại qua bơm rồi tuần hoàn trong động cơ để nhiệt độ nước làm mát tăng đến nhiệt độ quy định (nhờ van hằng nhiệt đóng), nếu nhiệt độ của nước > 80oC thì van hằng nhiệt mở để nước qua kết làm mát. Nước sau khi được làm mát lại tiếp tục theo đường ống lên bơm để đi làm mát cho động cơ. Ngoài ra hệ thống làm mát còn cung cấp nhiệt lượng cho hệ thống sưởi trên ô tô thông qua van mở đóng hệ thống sưởi, nước nóng được chảy qua kết sấy để cung cấp nhiệt lượng sưởi cho hệ thống.

Để tăng hiệu quả và làm mát động cơ, phía sau kết nước và phía trước động cơ có bố trí quạt gió, quạt gió làm việc khi nhiệt độ động cơ đạt ngưỡng 80oC, (cảm biến nhiệt độ động cơ cấp tín hiệu về cho rơ le điều khiển quạt gió hoạt động) và ngược lại khi nhiệt độ giảm xuống dưới 80oC (cảm biến nhiệt độ cấp tín hiệu về cho rơ le điều khiển tắt quạt gió).

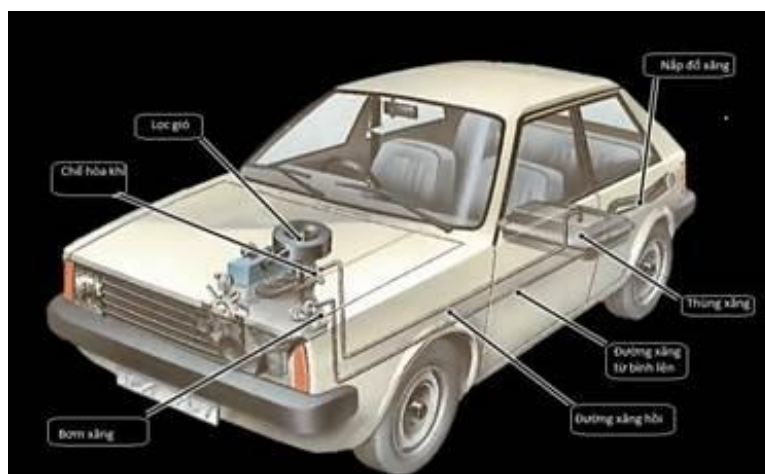
2.8 - HỆ THỐNG CUNG CẤP NHIÊN LIỆU

2.8.1 - Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ xăng

Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ xăng dùng để hoà trộn xăng với không khí sạch theo một tỉ lệ nhất định tạo thành khí hỗn hợp, cung cấp cho các xi lanh của động cơ theo thứ tự làm việc của nó.

2.8.1.1 Hệ thống cung cấp nhiên liệu bằng chế hòa khí

Khi động cơ làm việc, bơm xăng hút xăng từ thùng chứa theo ống dẫn qua bầu lọc đến buồng phao của bộ chế hoà khí. Ở hành trình hút, pít tông đi từ ĐCT xuống ĐCD, áp suất trong xi lanh giảm, hút không khí qua bầu lọc không khí vào bộ chế hoà khí, đồng thời hút xăng ra hoà trộn đều với không khí tạo thành khí hỗn hợp. Khí hỗn hợp theo đường ống nạp, nạp vào các xi lanh theo thứ tự làm việc của động cơ. Ở cuối kỳ nén, bu gi bật tia lửa điện đốt cháy khí hỗn hợp trong buồng cháy của động cơ. Sau quá trình cháy, khí đã cháy trong xi lanh được thải ra ngoài theo đường ống thải và qua ống giảm âm ra ngoài. (sơ đồ nguyên lý hình 2-7a)



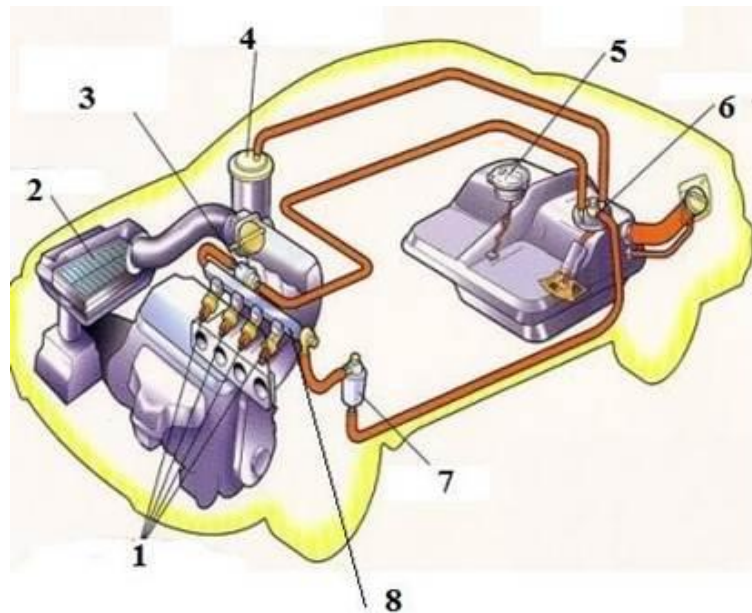
Hình 2-7a: Hệ thống cung cấp nhiên liệu xăng bằng chế hòa khí

2.8.1.2. Hệ thống cung cấp nhiên liệu bằng vòi phun điện tử

Khi động cơ làm việc, bơm xăng hút xăng từ thùng chứa theo ống dẫn qua bầu lọc đến đến ray với một áp suất ổn định.

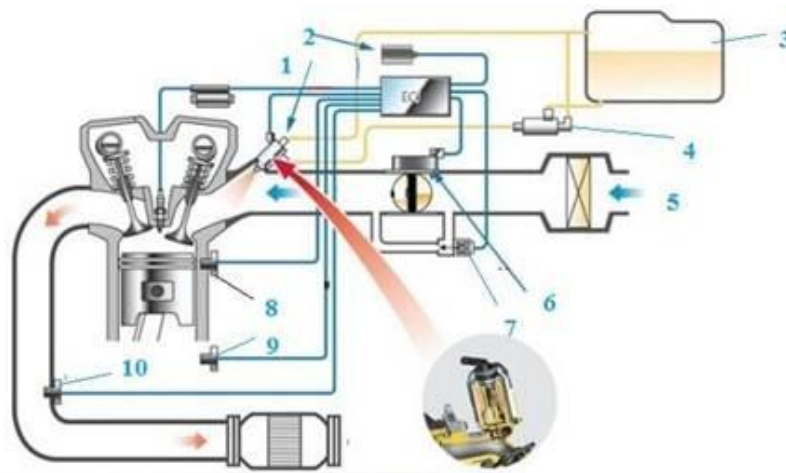
Ở hành trình hút, pít tông đi từ ĐCT xuống ĐCD, áp suất trong xi lanh giảm, hút không khí qua bầu lọc không khí, đồng thời hệ thống điều khiển điện tử cấp tín hiệu để vòi phun nhiên liệu phun xăng vào cổ hút hoà trộn đều với không khí tạo thành khí hỗn hợp. Khí hỗn hợp theo đường ống nạp, nạp vào các xi lanh theo thứ tự làm việc của động cơ. Ở cuối kỳ nén, hệ thống điều khiển điện tử cấp tín hiệu để bu gi bật tia lửa điện đốt cháy khí hỗn hợp trong buồng cháy của động cơ. Sau quá trình cháy, khí đã cháy trong xi lanh được thải ra ngoài theo đường ống thải và qua ống giảm âm ra ngoài. (sơ đồ nguyên lý hình 2-7c)

Mức nhiên liệu trong thùng chứa được báo trên đồng hồ ở bảng đồng hồ (táp lô) trước mặt người lái.



Hình 2-7b: Hệ thống cung cấp nhiên liệu xăng điện tử

1-vòi phun nhiên liệu, 2-lọc gió; 3-van điều áp, 4-lọc xăng; 5- Đồng hồ báo mức xăng, 6-bơm xăng, 7-van điều áp, 8-Ray kim phun.



Hình 2-7c: Hệ thống điều khiển điện tử cung cấp nhiên liệu động cơ xăng

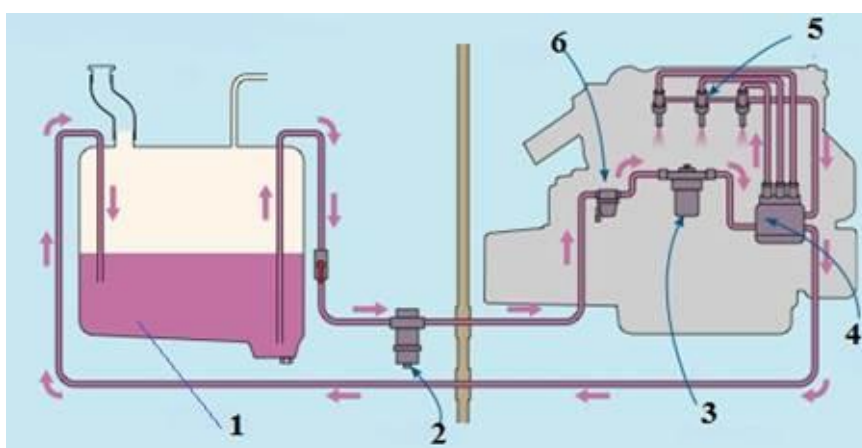
1-vòi phun nhiên liệu, 2- cảm biến, 3-thùng nhiên liệu, 4-lọc nhiên liệu, 5-không khí đi qua lọc vào cổ hút, 6-(cảm biến vị trí bướm ga, cảm biến nhiệt độ gió), 7-cảm biến gió không tải, 8- cảm biến nhiệt độ động cơ, 9-cảm biến vị trí trục khuỷu, 10-cảm biến ô xy.

2.8.2 - Hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel

Hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel dùng để hút dầu diesel từ thùng chứa, lọc sạch và tạo ra áp lực cao, phun vào buồng đốt của động cơ dưới dạng sương mù để hoà trộn với không khí tạo thành khí hỗn hợp.

2.8.2.1. Hệ thống cung cấp nhiên liệu điều khiển bằng cơ khí

Khi động cơ làm việc, dầu diesel được bơm dầu hút từ thùng chứa qua bầu lọc thô, tới bơm nhiên liệu, qua bầu lọc tinh, tới bơm cao áp. Ở đây, nhiên liệu được nén đến áp suất cao rồi qua vòi phun, phun vào buồng cháy hoà trộn với không khí tạo thành khí hỗn hợp ở cuối kỳ nén. Do tác dụng của áp suất và nhiệt độ cao khí hỗn hợp tự bốc cháy. Sau đó, khí đã cháy theo ống xả và ống giảm âm thải ra ngoài. Dầu thừa ở vòi phun trở về bầu lọc tinh hay thùng chứa. Sơ đồ cấu tạo chung của hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel được trình bày trên hình 2-8a



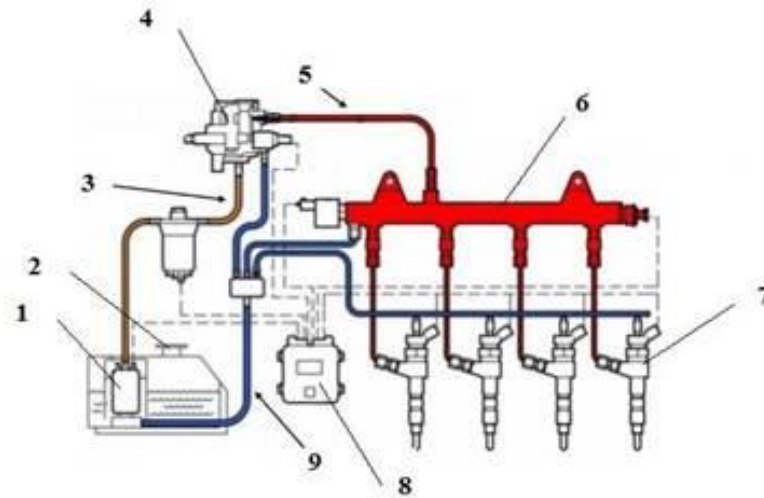
Hình 2-8a: Hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel điều khiển cơ khí

1-thùng dầu, 2-lọc dầu thô, 3-lọc dầu tinh, 4-bơm phun áp suất cao, 5-vòi phun, 6-bơm dầu từ thùng cung cấp cho hệ thống

2.8.2.2. Hệ thống cung cấp nhiên liệu điều khiển bằng điện tử

Khi động cơ làm việc, dầu diesel được bơm dầu hút từ thùng chứa qua bầu lọc thô, tới bơm nhiên liệu, qua bầu lọc tinh, tới bơm cao áp. Ở đây, nhiên liệu được nén đến áp suất cao ổn định rồi qua ray cung cấp nhiên liệu, ở chu cuối chu trình nén hệ thống điều khiển điện tử cấp tín hiệu cho vòi phun phun dầu áp suất cao vào buồng cháy hoà trộn với không khí tạo thành khí hỗn hợp ở cuối kỳ nén. Do tác dụng của áp suất và nhiệt độ cao khí hỗn hợp tự bốc cháy.

Sau đó, khí đã cháy theo ống xả và ống giảm âm thải ra ngoài. Dầu thừa ở vòi phun trở về bầu lọc tinh hay thùng chứa. Sơ đồ cấu tạo của hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel điều khiển điện tử được trình bày trên hình 2-8b.



Hình 2-8b Hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel điều khiển điện tử

1-Bơm nhiên liệu áp suất thấp, 2-nắp bình nhiên liệu, 3-đường dầu áp suất thấp qua lọc dầu, 4-bơm nhiên liệu áp suất cao, 5- đường dầu áp suất cao, 6-ray cung cấp nhiên liệu, 7-vòi phun nhiên liệu, 8-ECU, 9-đường dầu hồi.