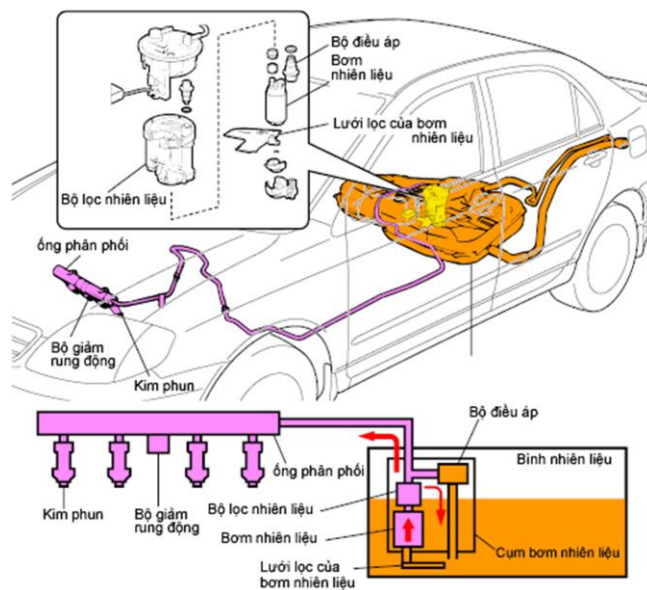


TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI

Chủ biên : Nguyễn Văn Thảo
Đồng tác giả: Nguyễn Tường Vi
Trần Tuấn Anh
Nguyễn Phú Tuấn
Vũ Đức Bình



GIÁO TRÌNH HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG



Hà nội 2016

LỜI NÓI ĐẦU

Trong khuôn khổ chương trình hợp tác giữa tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai với trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội về việc đào tạo nghề cho thanh niên có hoàn cảnh khó khăn Hà Nội, Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội nhận chỉnh sửa và xây dựng chương trình đào tạo nghề Công nghệ Ô tô từ 24 tháng xuống còn 18 tháng nhằm mục đích để chương trình đào tạo tiếp cận với trình độ quốc tế, gần với thực tế và đáp ứng nhu cầu của người sử dụng lao động vừa đảm bảo chương trình khung của Bộ Lao động - Thương binh và Xã hội. Được sự cho phép của Tổng cục Dạy nghề dưới sự tài trợ của tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai, Trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà Nội đã triển khai thực hiện biên soạn giáo trình "Hệ thống nhiên liệu động cơ đốt trong" - Nghề Công nghệ ô tô dùng cho trình độ TCN 18 tháng và sơ cấp nghề. Cấu trúc của giáo trình gồm 6 bài sau:

Bài 1 : Khái quát về hệ thống nhiên liệu động cơ

Bài 2: Hệ thống phun xăng

Bài 3: Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

Bài 4: Kiểm soát khí xả

Các bài trên, được viết theo cấu trúc : Phần Lý thuyết được viết ngắn gọn phù hợp với khả năng của người học, phần thực hành có hệ thống từ kỹ năng nhận dạng, bảo dưỡng đến các kỹ năng chẩn đoán và sửa chữa đi kèm với các phiếu giao việc cụ thể hóa công việc và kết quả của người học, phần câu hỏi ôn tập được triển khai trong từng bài nhằm hướng dẫn học sinh ôn lại kiến thức cũ và để cập nhật kiến thức mới.

Trong quá trình biên soạn, nhóm biên soạn đã bám sát chương trình khung của Tổng cục dạy nghề và chương trình khung đã thẩm định, đồng thời tham khảo nhiều nguồn tài liệu trong và ngoài nước như : Giáo

trình của các trường Đại học Sư phạm kỹ thuật, Đại học Bách khoa Hà nội..., Tài liệu đào tạo của các hãng TOYOTA, FORD, cẩm nang sửa chữa Mitchel, hướng dẫn trong các dự án nâng cao năng lực đào tạo nghề....

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn sự cho phép và động viên của Tổng Cục dạy nghề, sự ủng hộ nhiệt tình của lãnh đạo trường Cao đẳng nghề Công nghiệp Hà nội, Khoa Công nghệ ô tô cùng các bạn đồng nghiệp đã có nhiều giúp đỡ để nhóm tác giả hoàn thành giáo trình đảm bảo tiến độ và thời gian như dự kiến.

Đặc biệt, xin chân thành cảm ơn sự tài trợ và quan tâm của tổ chức PLAN, KOICA và tập đoàn Hyundai để nhóm hoàn thành giáo trình này.

Mặc dù có rất nhiều cố gắng trong quá trình chuẩn bị và triển khai thực hiện biên soạn giáo trình, song chắc chắn không thể tránh khỏi những sai sót. Nhóm biên soạn rất mong nhận được sự đóng góp của các bạn đồng nghiệp và bạn đọc để giáo trình ngày càng hoàn chỉnh hơn.

Nhóm biên soạn xin chân thành cảm ơn.

Hà Nội, ngày tháng năm 2016

Tham gia biên soạn giáo trình

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	2
MỤC LỤC.....	4
BÀI 1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU	6
1. Nhiệm vụ, phân loại và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu	7
1.1 Nhiệm vụ hệ thống nhiên liệu	7
1.2 Phân loại và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu	7
2. An toàn khi làm việc với hệ thống nhiên liệu	11
2.1. Giới thiệu nhiên liệu hóa thạch	11
2.3. An toàn trong xưởng ô tô	23
4. Thực hành.....	38
5. Câu hỏi ôn tập	38
BÀI 2. HỆ THỐNG PHUN XĂNG	40
1. Nhiệm vụ, phân loại hệ thống phun xăng	40
1.1. Nhiệm vụ	40
1.2. Phân loại.....	40
2. Sơ đồ và nguyên lý làm việc	40
2.1 Hệ thống phun xăng đơn điểm	41
2.2. Hệ thống phun xăng đa điểm	42
2.3. Hệ thống phun xăng trực tiếp GDI (Hình 2.3)	43
3.ECU	45
3.1 Giới thiệu chung về ECU	45
3.2 Cấu tạo chung và chức năng của các bộ phận của ECU	46
4.Cảm biến	49
4.1. Các loại cảm biến trên ô tô.....	49
4.2.Các loại cảm biến và nguyên lý hoạt động	49
5. Cơ cấu chấp hành	49
5.1 Vòi phun.....	49
5.2 Điều khiển không tải	52
5.3 Bơm xăng	54
6. Hệ thống OBD II.....	59

6.1 Các loại OBD	60
6.2. Nguyên lý của chẩn đoán	61
6.3. Các loại mã lỗi	62
7. Máy chẩn đoán	64
BÀI 3. HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL	67
1. Nhiệm vụ	67
2. Bơm cao áp.....	67
2.1 Bơm cao áp PE điều khiển cơ khí	67
2.2 Bơm cao áp VE điều khiển cơ khí	80
2.3 Bơm cao áp điều khiển điện tử.....	82
4. Cơ cấu chấp hành	94
4.1 Vòi phun cao áp	94
4.2 Van giới hạn áp suất.....	101
4.3 Van điều khiển áp suất	103
4.4. Turbo tăng áp.....	104
5. Các bộ phận khác của hệ thống nhiên liệu diesel	106
5.1 Bơm chuyển nhiên liệu	106
6. Câu hỏi ôn tập	107
BÀI 4. KIỂM SOÁT KHÍ XẢ	108
1. Mô tả	108
1.1. Hệ thống kiểm soát khí xả là gì.....	108
1.2. Các thành phần khí thải.....	108
2. Các tiêu chuẩn về khí thải	108
3. Bộ lọc khí xả	110
3.1 Bộ lọc khí xả làm giảm các chất độc hại (CO, HC, NOx).....	110
3.2 Hệ thống lọc khí xả 3 thành phần (TWC).....	110
3.3. Hệ thống tuần hoàn khí xả (EGR).....	111
3.4. Hệ thống kiểm soát hơi nhiên liệu (EVAP)	112
3. Phiếu giao việc thực hành	113
4. Câu hỏi ôn tập	113
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	113

HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ ĐỐT TRONG

Mục tiêu của Mô đun:

Học xong MĐ này người học có khả năng:

- Trình bày được yêu cầu, phân loại hệ thống phun xăng điện tử, hệ thống nhiên liệu động cơ diesel thường và diesel điện tử .
- Trình bày được thành phần cấu tạo, nguyên lý làm việc các bộ phận của hệ thống phun xăng điện tử, hệ thống nhiên liệu động cơ diesel thường và diesel điện tử.
- Phân tích được các hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, bảo dưỡng các bộ phận hệ thống phun xăng điện tử hệ thống nhiên liệu động cơ diesel thường và diesel điện tử .
- Sử dụng thành thạo các tài liệu, chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan.
- Nhận dạng cấu tạo, kiểm tra, sửa chữa và bảo dưỡng hệ thống phun xăng điện tử hệ thống nhiên liệu động cơ diesel thường và diesel điện tử đúng quy trình kỹ thuật.
- Sử dụng đúng, hợp lý dụng cụ, thiết bị dùng tháo lắp, kiểm tra, bảo dưỡng
- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.

BÀI 1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU

Thời gian: 20giờ (LT: 3 giờ; Thực hành: 15giờ ; Kiểm tra:2 giờ)

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, phân loại hệ thống nhiên liệu
- Trình bày được những tác động của nhiên liệu
- Trình bày được các yếu tố gây ra cháy nổ
- Trình bày được những công việc sinh nhiệt
- Nhận dạng được xăng và dầu diesel
- Tuân thủ an toàn và vệ sinh công nghiệp.

Nội dung:

1. Nhiệm vụ, phân loại và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu

1.1 Nhiệm vụ hệ thống nhiên liệu

1.1.1 Nhiệm vụ hệ thống nhiên liệu diesel

Hệ thống nhiên liệu Diesel có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu Diesel dưới dạng sương mù và không khí sạch vào buồng đốt để tạo thành hỗn hợp cho động, cung cấp kịp thời, đúng lúc phù hợp với các chế độ của động cơ và đồng đều trong tất cả các xy lanh.

1.1.2 Nhiệm vụ hệ thống nhiên liệu động cơ xăng

Hệ thống cung cấp của động cơ xăng có nhiệm vụ tạo thành hỗn hợp giữa hơi xăng và không khí với tỉ lệ thích hợp đưa vào trong xy lanh của động cơ và thải sản phẩm đã cháy ra ngoài, đảm bảo cung cấp đủ, kịp thời, đều đặn hỗn hợp cho động cơ làm việc tốt ở các chế độ tải trọng.

Thành phần của hỗn hợp cung cấp vào động cơ ngoài đảm bảo sự làm việc tối ưu của động cơ về công suất và tiêu thụ nhiên liệu còn phải đảm bảo khí thải có thành phần độc hại thấp nhất.

1.2 Phân loại và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu

1.2.1 Phân loại

Phân loại theo nhiên liệu ta có:

- Hệ thống nhiên liệu xăng:

- + Hệ thống nhiên liệu động cơ xăng dùng bộ chế hoà khí
- + Hệ thống nhiên liệu động cơ xăng dùng vòi phun xăng

- Hệ thống nhiên liệu diesel: Phân loại theo điều khiển ta có:

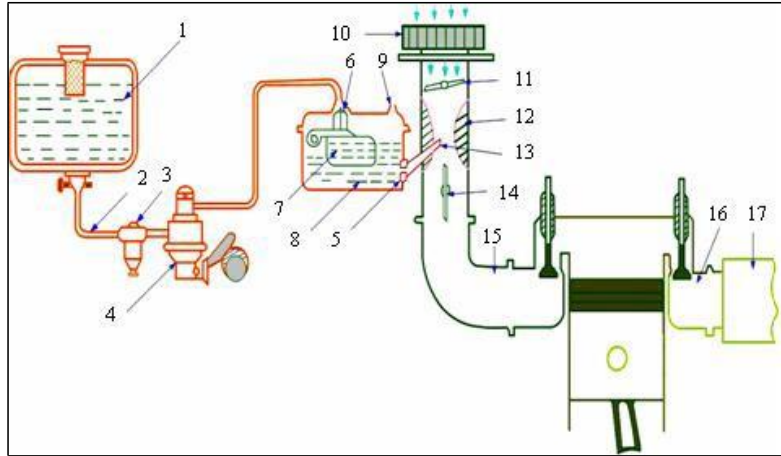
- + Hệ thống nhiên liệu diesel điều khiển cơ khí

+ Hệ thống nhiên liệu diesel điều khiển điện tử: hệ thống nhiên liệu diesel điều khiển điện tử không có ống phân phối (kiểu thường) và kiểu có ống phân phối commonrail

1.2.2 Nguyên lý làm việc

a) Nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu xăng dùng chế hòa khí

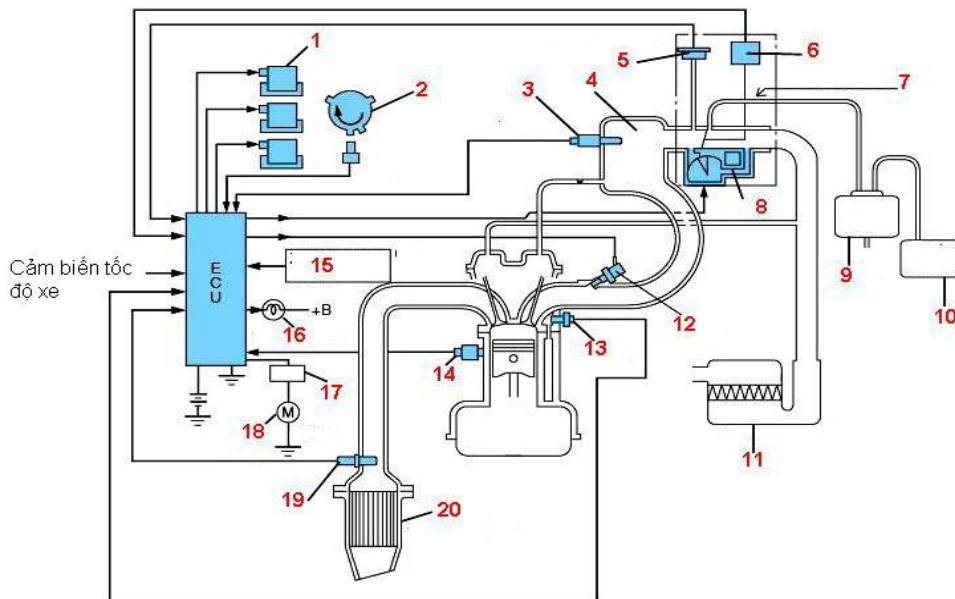
Khi động cơ làm việc bơm xăng hút xăng từ thùng qua bình lọc rồi đẩy lên buồng phao của bộ chế hoà khí. Không khí được hút vào bình lọc không khí và được đưa vào bộ chế hoà khí trộn với xăng thành hỗn hợp cháy qua ống hút vào trong xi lanh. Khí đã cháy được xả ra ngoài qua ống xả và ống giảm âm.



Hình 1.1. Sơ đồ hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ xăng

1. Thùng xăng; 2. Ống dẫn xăng; 3. Bầu lọc; 4. Bơm xăng; 5. Giclơ chính; 6. Van kim ba cạnh; 7. Phao; 8. Bầu phao; 9. Ống thông hơi; 10. Bầu lọc khí; 11. Bướm gió; 12. Họng khuấy tán; 13. Vòi phun; 14. Bướm ga; 15. ống hút; 16. Ống xả; 17. Ống giảm âm

b) Nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu phun xăng



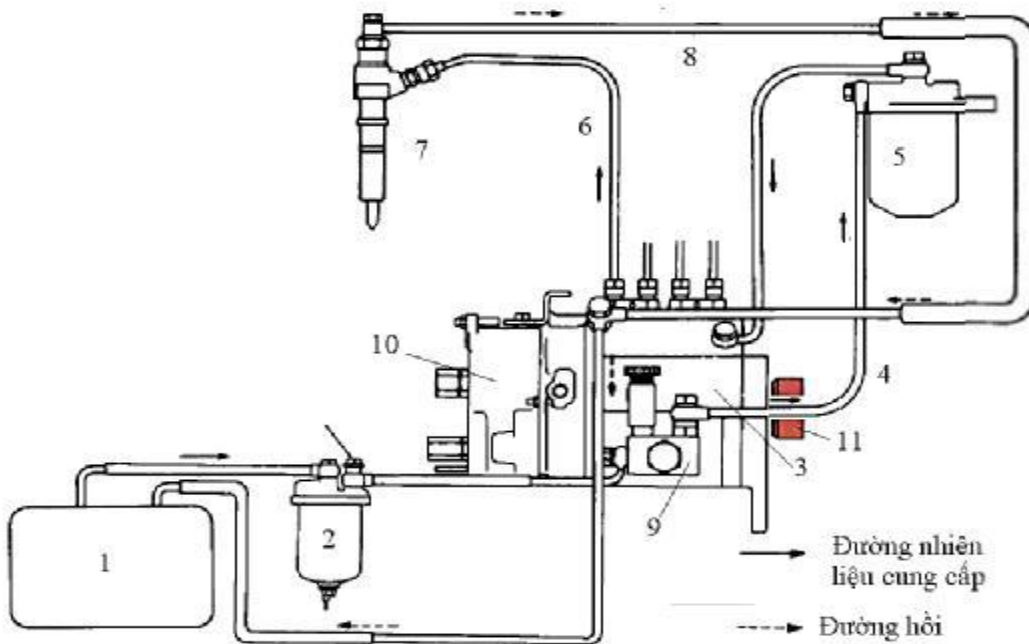
Hình 1.2. Sơ đồ của hệ thống phun xăng đa điểm

1. Cuộn đánh lửa; 2. Cảm biến vị trí trục cam; 3. Cảm biến nhiệt độ khí nạp
 4. Khoang điều áp; 5. Cảm biến áp suất; 6. Cảm biến bướm ga
 7. Cụm bướm ga; 8. Van không tải ISC; 9. Lọc hơi xăng; 10. Thùng xăng
 11. Lọc không khí; 12. Vòi phun; 13. Cảm biến nhiệt độ nước; 14. Cảm biến tiếng gõ
 15. Công tắc khởi động trung gian (only A/T); 16. Đèn kiểm tra động cơ
 17. Rơ le mở mạch; 18. Bơm xăng; 19. Cảm biến ô xy; 20. Bộ trung hòa khí xả

Các ô tô hiện đại thường dùng hệ thống nhiên liệu phun xăng vì hệ thống này dễ điều chỉnh chính xác lượng xăng cấp vào động cơ, còn các xe đời cũ, các động cơ cỡ nhỏ và xe máy thường dùng bộ chế hòa khí vì kết cấu của nó đơn giản và rẻ tiền.

một xy lanh đều có vòi phun của mình và do lượng phun được điều khiển chính xác bằng ECU theo sự thay đổi về tốc độ động cơ và tải trọng, nên có thể phân phối đều nhiên liệu đến từng xy lanh. Hơn nữa, tỷ lệ khí - nhiên liệu có thể điều khiển tự do (vô cấp) nhờ ECU bằng việc thay đổi thời gian hoạt động của vòi phun (khoảng thời gian phun nhiên liệu hay chúng ta còn gọi là độ dài súng phun). Vì các lý do đó, hỗn hợp khí - nhiên liệu được phân phối đều đến tất cả các xy lanh và tạo ra được tỷ lệ tối ưu. Chúng có ưu điểm về cả khía cạnh kiểm soát khí xả lẫn tính năng về công suất.

c) Nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu diesel điều khiển cơ khí:



Hình 1.3. Sơ đồ hệ thống CCNL động cơ Diesel.

1. Thùng chứa nhiên liệu; 2. Lọc sơ (Bộ tách nước); 3. Bơm cao áp;
4. Ống dẫn nhiên liệu đi; 5. Bầu lọc nhiên liệu; 6. Ống nhiên liệu cao áp;
7. Vòi phun; 8. Đường dầu hồi; 9. Bơm chuyển nhiên liệu; 10. Bộ điều tốc;
11. Bộ định thời (bộ điều chỉnh góc phun sớm)

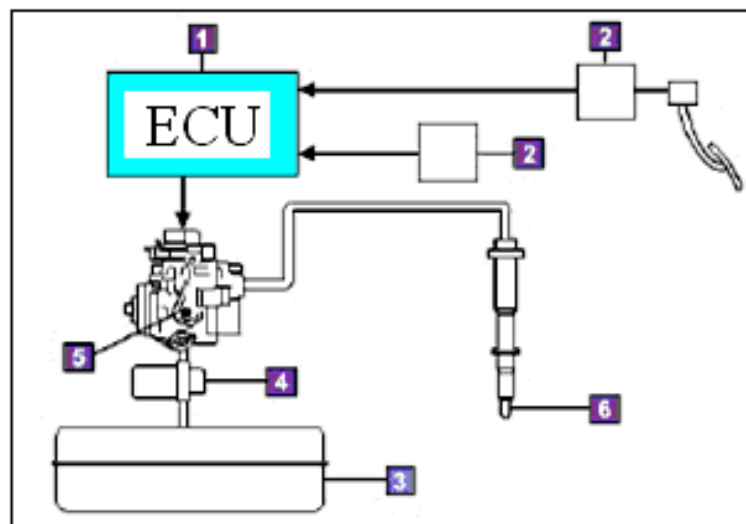
- Khi động cơ làm việc bơm áp lực thấp (9) hoạt động sẽ hút nhiên liệu từ thùng (1) qua bình lọc sơ (lọc tách nước) (2) sau đó đẩy lên bình lọc tinh (5), nhiên liệu đã lọc sạch được cấp vào đường hút của bơm cao áp,

từ bơm cao áp nhiên liệu được nén với áp suất cao qua ống dẫn cao áp (6) tới vòi phun (7), phun nhiên liệu tới sương vào không khí đã được nén trong xy lanh.

- Nhiên liệu thừa từ vòi phun theo ống dẫn (8) về lại thùng. Từ bơm cao áp cũng có đường dẫn nhiên liệu trở lại bơm áp lực thấp khi cung cấp tới bơm cao áp quá nhiều.

- Không khí hút qua bình lọc, qua ống hút vào trong xy lanh. Khí đã cháy qua ống xả, ống giảm âm ra ngoài.

d) Nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu diesel điều khiển điện tử không có ống phân phối (kiểu thường)

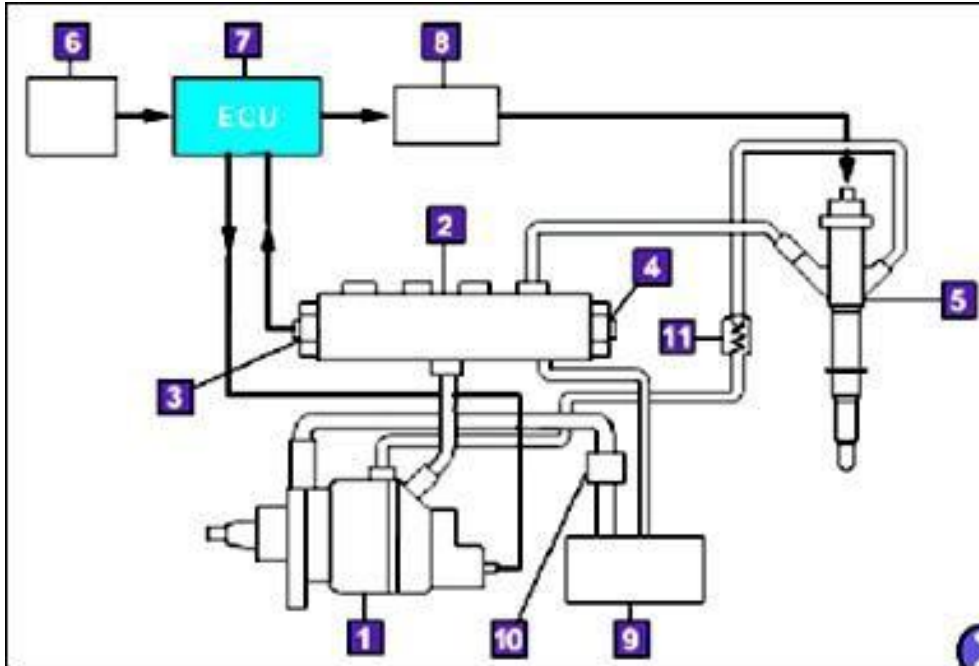


Hình 1.4. Sơ đồ hệ thống Diesel EFI thông thường.

1. ECU; 2. Các cảm biến; 3. Bình nhiên liệu; 4. Lọc nhiên liệu
5. Bơm cao áp; 6. Vòi phun

- Hệ thống này sử dụng các cảm biến để phát hiện góc mở của bàn đạp ga và tốc độ động cơ và ECU (Electronic Control Unit) để xác định lượng phun và thời điểm phun nhiên liệu.

- Những cơ cấu điều khiển dùng cho quá trình bơm, phân phối và phun dựa trên hệ thống Diesel loại cơ khí.



Hình 1.5. Sơ đồ hệ thống EDC dùng ống phân phối.

1. Bơm cấp liệu; 2. Ống phân phối; 3. Cảm biến áp suất nhiên liệu;
 4. Bộ giới hạn áp suất; 5. Vòi phun; 6. Cảm biến; 7. ECU; 8. EDU;
 9. Bình nhiên liệu; 10. Lọc nhiên liệu; 11. Van một chiều

e) Nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu diesel điều khiển điện tử có ống phân phối (commonrail)

Thay vì bản thân bơm phân phối nhiên liệu vào các xi lanh, nhiên liệu được trữ trong ống phân phối ở áp suất cần thiết để phun. Giống như đối với hệ thống phun xăng điện tử, các vòi phun mở vọt đóng theo các tín hiệu phun từ ECU để thực hiện việc phun nhiên liệu tối ưu.

Điều khiển lượng phun thông qua thời gian mở vòi phun.

Điều khiển thời điểm phun: Thời điểm bắt đầu phun.

2. An toàn khi làm việc với hệ thống nhiên liệu

2.1. Giới thiệu nhiên liệu hóa thạch

2.1.1 Nhiên liệu hóa thạch

2.1.1.1. Nguồn gốc

Nhiên liệu hóa thạch được hình thành từ quá trình phân hủy kỵ khí của xác các sinh vật, bao gồm thực vật phù du và động vật phù du lắng đọng xuống đáy biển (hồ) với số lượng lớn trong các điều kiện

thiếu ôxy, cách đây hàng triệu năm. Trải qua thời gian địa chất, các hợp chất hữu cơ này trộn với bùn, và bị chôn vùi bên dưới các lớp trầm tích nặng. Trong điều kiện nhiệt độ và áp suất cao làm cho các vật chất hữu cơ bị biến đổi hóa học, đầu tiên là tạo ra kerogen ở dạng sáp. Chúng được tìm thấy trong các đá phiến sét dầu và sau đó khi bị nung ở nhiệt độ cao hơn sẽ tạo ra hydrocacbon lỏng và khí bởi quá trình phát sinh ngược.

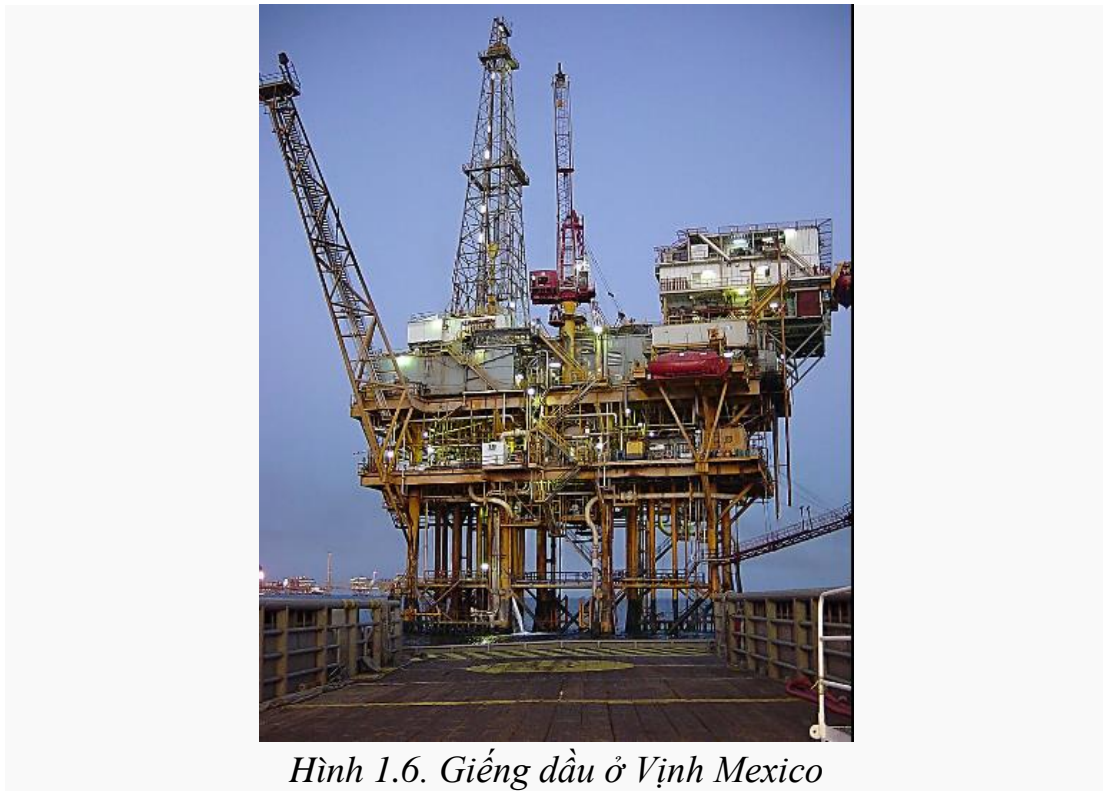
Ngược lại, thực vật đất liền có xu hướng tạo thành than. Một vài mỏ than được xác định là có niên đại vào kỷ Phần trắng.

+ Các ví dụ so sánh tương đối:

1 lít xăng tương đương 23,5 tấn vật chất hữu cơ cô lắng đọng trên đáy biển.

Tổng nhiên liệu hóa thạch sử dụng trong năm 1997 tương đương khối lượng thực vật hóa thạch phát triển trong 422 năm trên bề mặt Trái Đất và các đại dương cổ.

2.1.1.2. Tầm quan trọng



Hình 1.6. Giếng dầu ở Vịnh Mexico

Nhiên liệu hóa thạch có vai trò rất quan trọng bởi vì chúng có thể được dùng làm chất đốt (bị ôxi hóa thành điôxít cacbon và nước) để tạo ra năng lượng. Việc sử dụng than làm nhiên liệu đã diễn ra rất lâu trong lịch sử. Than được sử dụng để nấu chảy quặng kim loại. Các

hydrocacbon bán rắn rò rỉ lên mặt đất cũng được dùng làm chất đốt trong thời cổ đại, nhưng các vật liệu này hầu hết được sử dụng làm chất chống thấm và ướp xác. Khai thác dầu mỏ thương mại, phần lớn là sự thay thế cho dầu có nguồn gốc động vật (như dầu cá) để làm chất đốt cho các loại đèn dầu bắt đầu từ thế kỷ 19.

Khí thiên nhiên đã có thời kỳ bị đốt bỏ trên các giàn khoan dầu và được xem là sản phẩm không cần thiết của quá trình khai thác dầu mỏ, nhưng bây giờ được quan tâm rất nhiều và được xem là tài nguyên rất có giá trị.

Dầu thô nặng là một loại dầu có độ nhớt lớn hơn dầu thô, còn được gọi là dầu cát. Dầu cát là loại bitumen bị trộn lẫn với cát và sét, và là nguồn nhiên liệu hóa thạch quan trọng. Phiến sét dầu và các vật liệu tương tự là các đá trầm tích chứa kerogen, một hỗn hợp của các hợp chất hữu cơ cao phân tử, và là chất sinh ra dầu thô tổng hợp khi bị nhiệt phân. Các vật liệu này chưa được khai thác thương mại. Các nhiên liệu này được dùng cho các động cơ đốt trong, nhà máy điện dùng nhiên liệu hóa thạch và các mục đích khác.



Hình 1.7. Nhà máy hóa dầu ở Grangemouth, Scotland, Vương quốc Anh.

Trước nửa sau thế kỷ 18, cối xay gió hay cối xay nước đã cung cấp nhu cầu năng lượng cho ngành công nghiệp như nghiền bột mì, xé gỗ hoặc bơm nước, và đốt gỗ hoặc than bùn để cung cấp nhiệt dân dụng.

Việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch ở phạm vi rộng, thì nhiên liệu đầu tiên là than, theo sau là dầu hỏa để vận hành các động cơ hơi nước, và là đóng góp rất lớn cho cuộc cách mạng công nghiệp. Vào cùng thời gian đó, khí đốt sử dụng khí thiên nhiên hoặc khí than cũng được sử dụng rộng rãi. Việc phát minh ra động cơ đốt trong và lắp đặt nó trong ô tô và xe tải đã làm tăng cao nhu cầu sử dụng xăng và dầu diesel, cả hai loại này đều là sản phẩm chưng cất từ nhiên liệu hóa thạch. Các hình thức vận tải khác như đường sắt và hàng không cũng đòi hỏi sử dụng nhiên liệu hóa thạch. Các nguồn tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch khác như nhà máy điện và công nghiệp hóa dầu. Hắc ín là sản phẩm còn lại sau khi chiết tách dầu, cũng được dùng làm vật liệu trải đường.

2.1.1.3. *Mức cung cấp và lưu lượng*

+ *Điểm đỉnh dầu*

Mức cấp nguồn năng lượng chủ yếu là lượng dự trữ trong lòng đất. Lưu lượng là sản lượng khai thác. Phần quan trọng nhất của nguồn năng lượng chủ yếu là nguồn năng lượng hóa thạch gốc cacbon. Dầu mỏ, than và khí chiếm 79,6% sản lượng năng lượng chủ yếu trong năm 2002 (hay 34,9 + 23,5 + 21,2 tấn dầu quy đổi).

Mức cấp (dự trữ đã xác định)

Dầu mỏ: 1.184 đến 1.342 tỉ thùng (ước tính giai đoạn 2007-2009)

Khí: 177 - 182 nghìn tỉ m³ hay 1.138-1.171 tỉ thùng dầu quy đổi (BBOE) giai đoạn 2007-2009 (hệ số 0,182)

Than: 904,957 tỉ tấn (2005)

Lưu lượng (sản lượng tiêu thụ hàng năm) năm 2007

Dầu mỏ: 85,896 triệu thùng/ngày

Khí: 2,957 nghìn tỉ m³

Than: 6,743 tỉ tấn

Số năm khai thác còn lại với lượng dự trữ tối đa được xác định (Oil & Gas Journal, World Oil)

Dầu mỏ: 1.342 tỉ thùng dự trữ / (85,896 triệu thùng nhu cầu một ngày * 365 ngày) = 43 năm

Khí: 2,957 nghìn tỉ m³ = 60 năm

Than: 6,743 tỉ tấn = 148 năm

Cách tính trên áp dụng cho sản lượng khai thác ở mức độ không đổi cho các năm sau và tất cả lượng dự trữ đã được xác định có thể được thu hồi hết. Nhưng trong thực tế, lượng tiêu thụ từ ba nguồn cung cấp

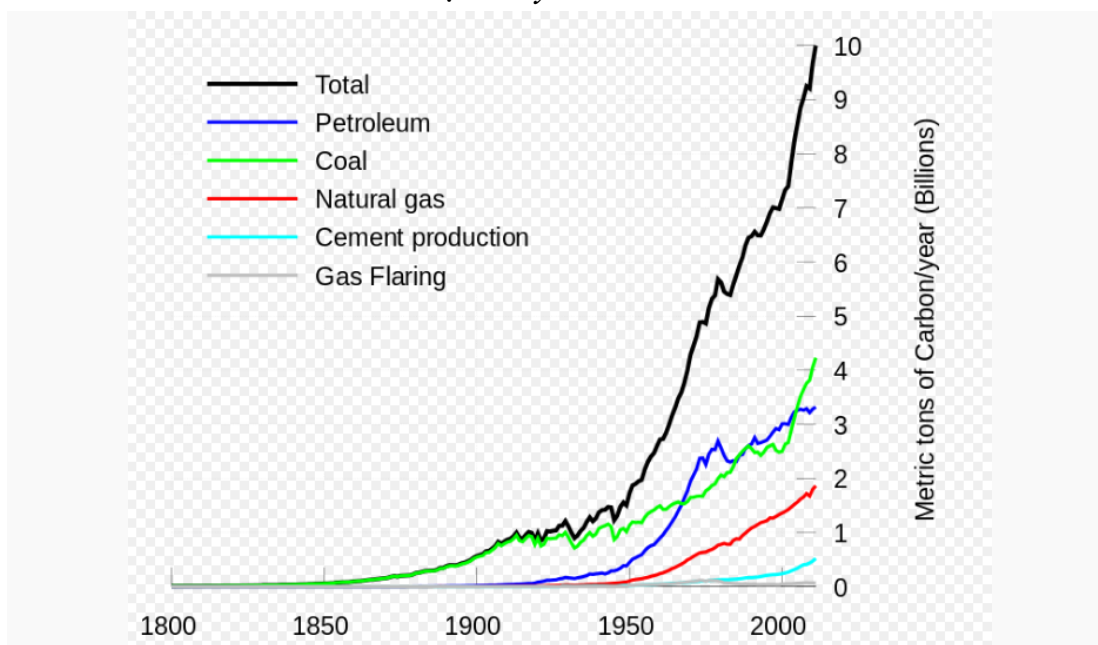
này đã và đang tăng lên hàng năm thậm chí là tăng rất nhanh và thực tế là đường cong sản lượng khai thác theo hình chuông (giống đường phân phối chuẩn). Vào một vài thời điểm, sản lượng khai thác các tài nguyên này trong một khu vực, quốc gia hoặc trên thế giới sẽ đạt đến giá trị cực đại và sau đó sẽ giảm cho đến khi xuống đến điểm mà tại đó việc khai thác sẽ không còn đem lại lợi nhuận hoặc không thể khai thác được nữa. Quy luật này được Hubbert nêu ra trong học thuyết đỉnh điểm Hubbert về vấn đề dầu khí. Lưu ý rằng các ước tính lượng dự trữ đã xác định không bao gồm lượng dự trữ chiến lược. Dự trữ chiến lược trên toàn cầu là hơn 4,1 tỷ thùng nữa.

Các điểm nêu ở trên nhấn mạnh đến sự cân bằng năng lượng toàn cầu. Cũng thông qua đó có thể hiểu được tỉ lệ dự trữ phục vụ cho tiêu thụ hàng năm (R/C) theo khu vực và quốc gia. Ví dụ, chính sách năng lượng của Vương quốc Anh nêu rằng tỷ lệ R/C của châu Âu là 3,0, là một con số rất thấp so với chuẩn của thế giới. Điều này cho thấy rằng đây là khu vực có thể bị tổn thương về năng lượng. Các nguồn nhiên liệu thay thế đặc biệt là chủ đề tranh luận bức xúc trên toàn cầu.

2.1.2. Nguy cơ về sự cạn kiệt

2.1.2. 1. Hạn chế và nguyên liệu thay thế

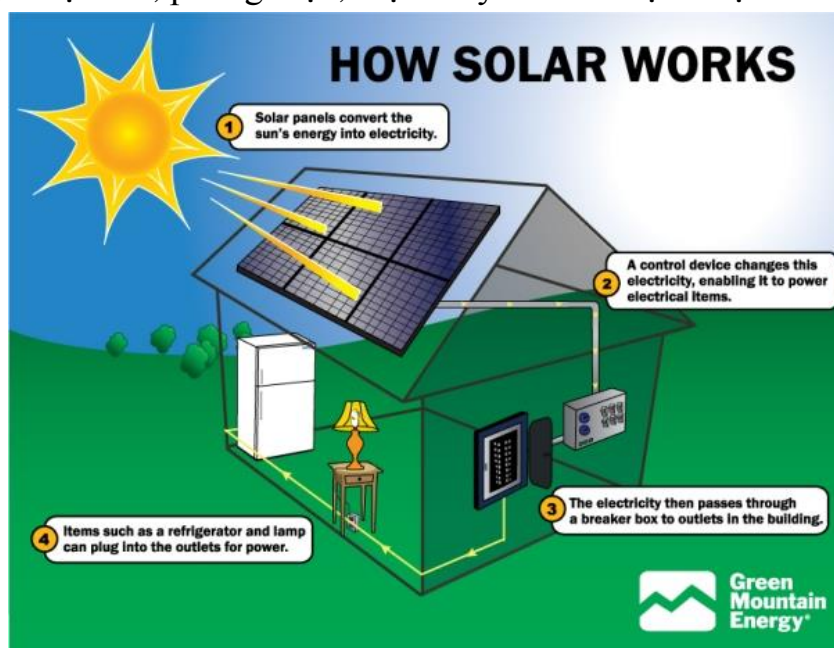
+ Đỉnh điểm dầu và Học thuyết đỉnh điểm Hubbert



Hình 1.8. Phát thải cacbon hóa thạch theo loại nhiên liệu, 1800-2004.

Tổng cộng (đen), dầu hỏa (xanh), than (lục), khí thiên nhiên (đỏ), sản xuất xi măng (lam).

Theo nguyên tắc cung - cầu thì khi lượng cung cấp hydrocarbon giảm thì giá sẽ tăng. Dù vậy, giá càng cao sẽ làm tăng nhu cầu về nguồn cung ứng năng lượng tái tạo thay thế, khi đó các nguồn cung ứng không có giá trị kinh tế trước đây lại trở thành có giá trị để khai thác thương mại. Xăng nhân tạo và các nguồn năng lượng tái tạo hiện tại rất tốn kém về công nghệ sản xuất và xử lý so với các nguồn cung cấp dầu mỏ thông thường, nhưng có thể trở thành có giá trị kinh tế trong tương lai gần. Các nguồn năng lượng thay thế khác gồm năng lượng hạt nhân, thủy điện, điện mặt trời, phong điện, điện thủy triều và địa nhiệt.



Hình 1.9. Nguồn nhiên liệu bằng Pin năng lượng mặt trời

2.1.2.2. Tác động môi trường

+ Biến đổi khí hậu

Ở Hoa Kỳ, có hơn 90% lượng khí nhà kính thải vào môi trường từ việc đốt nhiên liệu hóa thạch. Đốt nhiên liệu hóa thạch cũng tạo ra các chất ô nhiễm không khí khác như cacôxít nitơ, điôxít lưu huỳnh, hợp chất hữu cơ dễ bay hơi và các kim loại nặng.

Theo Bộ Môi trường Canada:

"Ngành điện là duy nhất trong số những ngành công nghiệp trong đóng góp rất lớn của nó vào các phát thải liên quan đến hầu hết các vấn đề về không khí. Sản xuất điện thải ra một lượng lớn các ôxít nitơ và điôxít lưu huỳnh tại Canada, tạo ra sương mù và mưa axit và hình thành vật chất hạt mịn. Nó là nguồn thải thủy ngân công nghiệp lớn nhất không thể kiểm soát được tại Canada. Các nhà máy phát điện sử dụng nhiên liệu

hóa thạch cũng phát thải vào môi trường điôxít cacbon, một trong những chất tham gia vào quá trình biến đổi khí hậu. Thêm vào đó, ngành này có những tác động quan trọng đến nước, môi trường sống và các loài. Cụ thể, các đập nước và các đường truyền tải cũng tác động đáng kể đến nước và đa dạng sinh học."

Biến động hàm lượng điôxít cacbon trong thời gian 400.000 năm gần đây cho thấy sự gia tăng của nó kể từ khi bắt đầu cách mạng công nghiệp.

Đốt nhiên liệu hóa thạch tạo ra các axit như sulfuric, cacbonic và nitric, các chất có nhiều khả năng tạo thành mưa axit và ảnh hưởng đến các vùng tự nhiên và hủy hoại môi trường. Các tượng điêu khắc làm bằng cẩm thạch và đá vôi cũng phần nào bị phá hủy do axit hòa tan cacbonat canxi.

Nhiên liệu hóa thạch cũng chứa các chất phóng xạ chủ yếu như urani và thori, chúng được phóng thích vào khí quyển. Năm 2000, có khoảng 12.000 tấn thori và 5.000 tấn urani đã bị thải ra từ việc đốt than. Người ta ước tính rằng trong suốt năm 1982, Hoa Kỳ đốt than đã thải ra gấp 155 lần so với chất phóng xạ thải vào khí quyển của sự cố đảo Three Mile.

Đốt than cũng tạo ra một lượng lớn xỉ và tro bay. Các chất này được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau, chiếm khoảng 40% sản lượng của Hoa Kỳ.

Việc khai thác, xử lý và phân phối nhiên liệu hóa thạch cũng gây ra các mối quan tâm về môi trường. Các phương pháp khai thác than đặc biệt là khai thác lộ thiên bóc lớp phủ của các đỉnh núi và khai thác từ trên xuống và khai thác dạng dải cũng gây những ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường, và các hoạt động khai thác dầu khí ngoài khơi cũng là hiểm họa đối với sinh vật thủy sinh. Các nhà máy lọc dầu cũng có những tác động tiêu cực đến môi trường như ô nhiễm nước và không khí. Việc vận chuyển than cần sử dụng các đầu máy xe lửa chạy bằng động cơ diesel, trong khi đó dầu thô thì được vận chuyển bằng các tàu dầu (có nhiều khoang chứa), các hoạt động này đòi hỏi phải đốt nhiên liệu hóa thạch truyền thống.

Các nguyên tắc môi trường được áp dụng để làm giảm thiểu lượng phát thải như yêu cầu và khống chế (yêu cầu về lượng chất thải hoặc yêu

cầu về công nghệ sử dụng), khuyến khích kinh tế hoặc các chương trình tình nguyện.

Ví dụ về các nguyên tắc môi trường được sử dụng ở Hoa Kỳ như "EPA đưa ra các chính sách để giảm phát thải thủy ngân từ hoạt động hàng không. Theo các nguyên tắc được phê chuẩn năm 2005, các nhà máy phát điện sử dụng than cần phải cắt giảm lượng phát thải đến 70% vào năm 2018."

Về thuật ngữ kinh tế, ô nhiễm từ nhiên liệu hóa thạch được xem là một yếu tố bên ngoài tiêu cực. Thuế là cách áp dụng một chi phí để thực hiện chi phí xã hội một cách rõ ràng hay nói cách khác là chi phí ô nhiễm. Mục đích này làm cho giá nhiên liệu tăng cao để làm giảm nhu cầu sử dụng tức giảm lượng chất gây ô nhiễm và đồng thời tăng quỹ để phục hồi môi trường.

2.1.2.3. Cạn kiệt nguồn nhiên liệu

Cho đến nay, con người đã sử dụng một lượng rất lớn nhiên liệu hóa thạch như than đá và dầu để đẩy mạnh quá trình phát triển kinh tế và hiện đang phải phụ thuộc vào nguồn nhiên liệu hóa thạch, chiếm khoảng 80% nguồn cung cấp năng lượng sơ cấp



Hình 1.10. Nguồn cung không đủ cầu

Các nhà khoa học cho rằng còn có thể khai thác dầu trong 40 năm nữa. Số năm có thể khai thác này được tính bằng cách chia trữ lượng đã biết cho sản lượng khai thác hàng năm hiện nay.

Trữ lượng dầu là hữu hạn và nếu lượng tiêu thụ dầu của thế giới trong thời gian tới vẫn tăng thì dần dần chúng ta sẽ phải phụ thuộc vào dầu giá cao. Khi giá cả thị trường tăng lên, việc ứng dụng kỹ thuật khai thác tiên tiến hơn để lấy được dầu từ những địa tầng sâu hơn cũng được đẩy mạnh và như vậy trữ lượng dầu có khả năng khai thác cũng sẽ tăng lên. Nhưng nếu khai thác đến một nửa trữ lượng của mỗi mỏ, thì dù trữ lượng còn đó cũng sẽ dẫn đến suy giảm năng suất và có thể chuyển sang sụt giảm sản lượng.

Do vậy, sản lượng dầu chất lượng tốt trên toàn thế giới sẽ chuyển sang khuynh hướng giảm trong một thời kỳ sớm hơn so với số năm có thể khai thác, làm giảm khả năng duy trì sản lượng theo nhu cầu. Điều đó có nghĩa là chúng ta lo lắng cả về việc tăng giá lẫn cả việc không đảm bảo được sản lượng cần thiết. Hơn nữa, hai phần ba tài nguyên dầu lại tập trung chủ yếu ở khu vực Trung Đông, khu vực vốn không ổn định về chính trị.

Số năm có thể khai thác của khí tự nhiên dự đoán là khoảng 60 năm. Tài nguyên tự nhiên, so với tài nguyên dầu có ưu điểm là có thể đảm bảo được một lượng nhất định trong khu vực Đông Nam Á và thời gian khai thác cũng lâu hơn. Thực tế là gần 70% trữ lượng được đảm bảo phụ thuộc vào khu vực Trung Đông và Liên Xô cũ, không thể không tính đến tác động và ảnh hưởng của tình hình quốc tế.



Hình 1.11. Khí thải nhà máy sản xuất xi măng

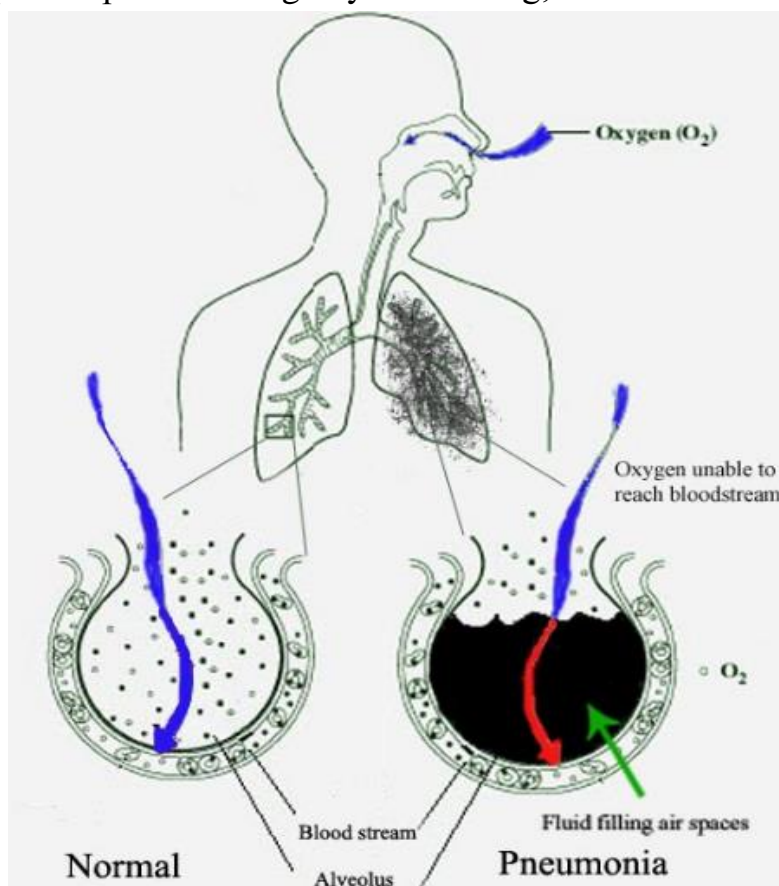
Các nhà khoa học cho rằng số năm còn có thể khai thác than là khoảng 230 năm. Nhưng vì lượng khí dioxit các bon (CO_2) thải ra trong quá trình sinh năng lượng lại lớn hơn so với các nhiên liệu hóa thạch

khác, nên khi sử dụng nguồn nhiên liệu này cần tính đến việc phòng chống các hiện tượng về môi trường như sự ấm lên của Trái Đất.

2.1.2. Nguy cơ mắc bệnh cao

2.1.2.1. Mắc bệnh về đường hô hấp

Khi tiếp xúc với xăng, dầu rất có hại cho sức khỏe. Người bị độc xăng, dầu có thể dẫn tới viêm nhiễm đường hô hấp trên như viêm họng, viêm mũi, thậm chí bội nhiễm dẫn đến các viêm hô hấp dưới như viêm phế quản, viêm phổi... với những khẩu trang bình thường không thể bảo vệ mọi người khi tiếp xúc thường xuyên với xăng, dầu được. Do đó, chúng ta nên trang bị khẩu trang than hoạt tính để đảm bảo sức khỏe. Ngoài ra, sau khi trở về nhà, chúng ta nên dùng nước muối sinh lý để vệ sinh sạch sẽ mũi và súc miệng để ngăn ngừa nguy cơ mắc các bệnh về hô hấp do tiếp xúc thường xuyên với xăng, dầu.



Hình 1.12. Bệnh phổi do tiếp xúc với xăng, dầu

2.1.2.2. Mắc bệnh ngoài da

Bệnh sạm da nghề nghiệp là một trong 25 bệnh nghề nghiệp được Nhà nước bảo hiểm. Bệnh xuất hiện nhiều ở một số ngành nghề như xây dựng, luyện than cốc, đặc biệt là ngành xăng dầu. Thực hiện kế hoạch

tăng cường phòng chống bệnh nghề nghiệp, Cục Y tế dự phòng và Môi trường đã chỉ đạo Viện Y học lao động và Vệ sinh môi trường tiến hành hoạt động “Điều tra thực trạng và yếu tố nguy cơ bệnh sạm da nghề nghiệp”.



Hình 1.13. Bệnh sạm da do tiếp xúc thường xuyên với xăng, dầu

Hoạt động đã được tiến hành ở ba công ty là Công ty Xăng dầu khu vực I (Hà Nội), Công ty Xăng dầu khu vực II (TP. Hồ Chí Minh) và Công ty Xăng dầu (Hà Tây cũ). Đối tượng nghiên cứu là 1100 công nhân làm việc tiếp xúc trực tiếp với xăng, dầu có thời gian công tác từ 5 năm trở lên. Các đối tượng nghiên cứu được phỏng vấn, khám lâm sàng và làm xét nghiệm đo liều sinh học để xác định các trường hợp sạm da nghề nghiệp.

Kết quả hoạt động cho thấy:

- Về nhận thức, hầu hết người công nhân đều thấy được tác hại của xăng dầu đối với sức khỏe (98,7%), có tới 98,9% người công nhân cho rằng xăng dầu có thể gây ra bệnh nghề nghiệp và 97,9% công nhân cho rằng xăng dầu có thể gây ra bệnh sạm da nghề nghiệp.
- Ý thức về sử dụng trang thiết bị phòng hộ cá nhân trong khi làm việc: có 67,9% công nhân sử dụng khẩu trang, 57,5% công nhân sử dụng găng tay và 35,5% công nhân sử dụng khăn che mặt.
- Về tỷ lệ hiện mắc bệnh sạm da nghề nghiệp chung (năm 2007) là 17,6%, trong đó số công nhân là nam giới chiếm 19,4%, số công nhân là nữ giới chiếm 15,3%. Số công nhân có tuổi nghề từ 11 năm trở lên thì bị

mắc bệnh sạm da nghề nghiệp nhiều (92,5%) trong tổng số công nhân bị mắc bệnh sạm da nghề nghiệp.

Từ kết quả của Hoạt động, để thực hiện tốt công tác chăm sóc sức khỏe và phòng chống bệnh nghề nghiệp cho người lao động, đặc biệt là bệnh sạm da nghề nghiệp, cần tổ chức thực hiện tốt một số nội dung sau:

1/ Tăng cường công tác tuyên truyền giáo dục về an toàn lao động, vệ sinh lao động, phòng chống bệnh nghề nghiệp trong các cơ sở sản xuất kinh doanh làm thay đổi nhận thức và hành vi của người sử dụng lao động, người lao động.

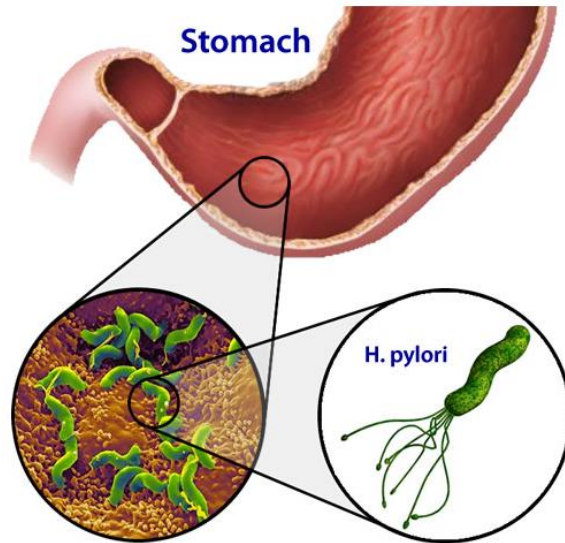
2/ Thường xuyên kiểm tra, đôn đốc nhắc nhở người lao động sử dụng đầy đủ và đúng qui cách các trang bị phòng hộ cá nhân, nhằm bảo vệ sức khỏe và giảm nguy cơ mắc bệnh nghề nghiệp.

3/ Cần đầu tư, nâng cấp cơ sở hạ tầng, chăm lo cải thiện điều kiện làm việc, giảm ô nhiễm môi trường lao động; ngăn chặn tai nạn lao động và bệnh nghề nghiệp, chăm sóc sức khỏe người lao động và sự tuân thủ pháp luật về an toàn vệ sinh lao động tại các cơ sở sản xuất kinh doanh.

2.1.2.3. Mắc bệnh về tiêu hóa

Khi tiếp xúc với xăng, dầu hoặc uống phải xăng, dầu; “Ngộ độc hóa chất” gây ra tình trạng đau đầu, buồn nôn, nôn, ho. Với mức độ nhẹ, uống ít có thể được tống ra ngoài theo đường tiêu hóa.

Tuy nhiên, phần lớn các trường hợp uống xăng, dầu có thể gây viêm phổi và tiêu chảy bởi bệnh nhân dễ dàng hít phải hơi độc của hóa chất. Hơi độc vào phổi gây tổn thương phế nang. Nếu cộng thêm tình trạng sặc hóa chất vào phổi thì tổn thương, viêm phổi càng nặng nề hơn. Ngoài ra khi uống phải xăng, dầu còn có thể gây viêm loét dạ dày tá tràng, nhiễm độc nặng có thể dẫn tới ung thư dạ dày.....



Hình 1.14. Viêm loét dạ dày

2.2.2.4. Các biện pháp bảo vệ an toàn khi tiếp xúc với xăng, dầu

- Bảo vệ mắt: Khuyến cáo dùng thiết bị bảo vệ mắt có tấm chắn để ngăn ngừa khả năng tiếp xúc với mắt. Tùy vào điều kiện sử dụng có thể cần đến mặt nạ che mắt.
- Bảo vệ thân thể: Sử dụng quần áo bảo hộ lao động, mang mặt nạ phòng hơi độc.
- Bảo vệ tay: Khuyến cáo dùng găng tay không thấm các vật liệu để ngăn sự tiếp xúc da
- Bảo vệ chân: Mang giày bảo hộ lao động thích hợp.
- Sử dụng các trang thiết bị chống cháy nổ, mặc trang phục bảo hộ thích hợp kể cả hệ thống bình dưỡng khí.
- Làm vệ sinh sạch sẽ và giặt rửa quần áo bị nhiễm xăng, dầu trước khi dùng lại

2.3. An toàn trong xưởng ô tô

2.3.1. An toàn và vệ sinh

2.3.1.1. Những hiểu biết về công việc trong xưởng

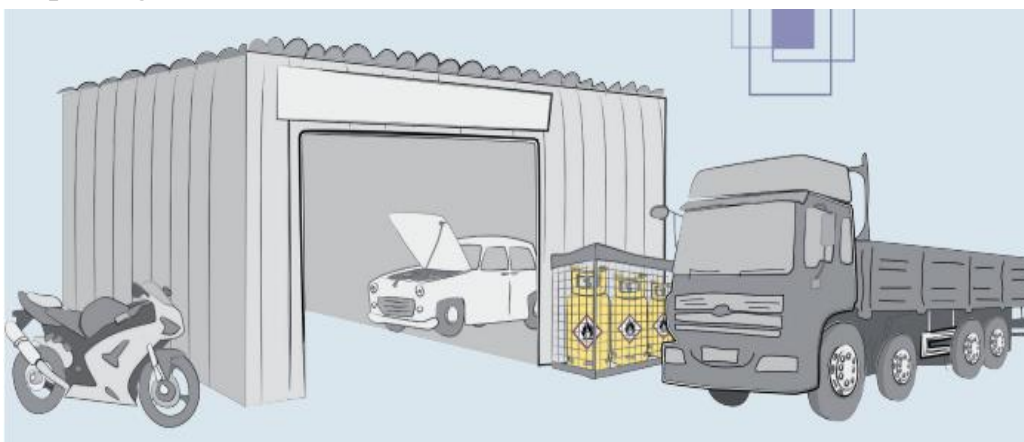
Trong một ngày bình thường, xưởng sửa chữa ô-tô cung cấp rất nhiều dịch vụ cho các khách hàng, ví dụ như bảo dưỡng hoặc sửa lốp xe. Khi cung cấp các dịch vụ này, chúng ta cần tiến hành các công việc như rút nhiên liệu ra khỏi xe và tiếp xúc với các chất nguy hiểm. Những công việc này có thể gây ra nhiều nguy cơ với mình và đồng nghiệp. Những nguy cơ như cháy nổ có thể gây ra những chấn thương nghiêm trọng, thậm chí ảnh hưởng tới tính mạng của chúng ta. Khi thao tác dưới gầm

xe ô tô, chúng ta có nguy cơ bị xe đè vào người nếu xe rơi khỏi giá đỡ. Chúng ta cũng có thể tiếp xúc với nhiều chất độc hại khác như dầu thải và các chất tẩy rửa, cũng như áp suất nổ do khí nén từ bánh xe xả ra. Bản thông tin này cung cấp hướng dẫn thực hành trong những trường hợp nhất định để giảm thiểu nguy cơ xảy ra tai nạn lao động và các bệnh nghề nghiệp. Hãy nhớ rằng, ngoài những nguy cơ mà chúng ta đề cập tới, chúng ta cũng có thể gặp phải rất nhiều rủi ro khác. Trong những tình huống nhất định, những biện pháp phòng ngừa bổ sung có thể là bắt buộc. Vì vậy, trước khi bắt đầu bất cứ một công việc nào đó, hãy dừng lại và tự hỏi:

1. Chúng ta sẽ tiến hành công việc đó như thế nào?
2. Chúng ta đã có hiểu biết đầy đủ để luôn làm việc an toàn và đảm bảo sức khỏe hay không?

Cần thông báo và đào tạo cho tất cả người lao động về những nguy cơ có thể xảy ra và những quy định cần tuân theo để đảm bảo hệ thống an toàn trong xưởng sửa chữa.

Hãy tham khảo một số biện pháp phòng ngừa khi đứng trước một số rủi ro nhất định. Ngoài ra, hãy liên hệ với cơ quan thanh tra lao động hoặc đơn vị an toàn và vệ sinh lao động tại địa phương để giúp chúng ta hiểu rõ các rủi ro có thể gặp phải cũng như những biện pháp phòng ngừa cần áp dụng.



Hình 1.15. Xưởng sửa chữa ô tô

2.3.1.2. Những hiểu biết về an toàn và vệ sinh

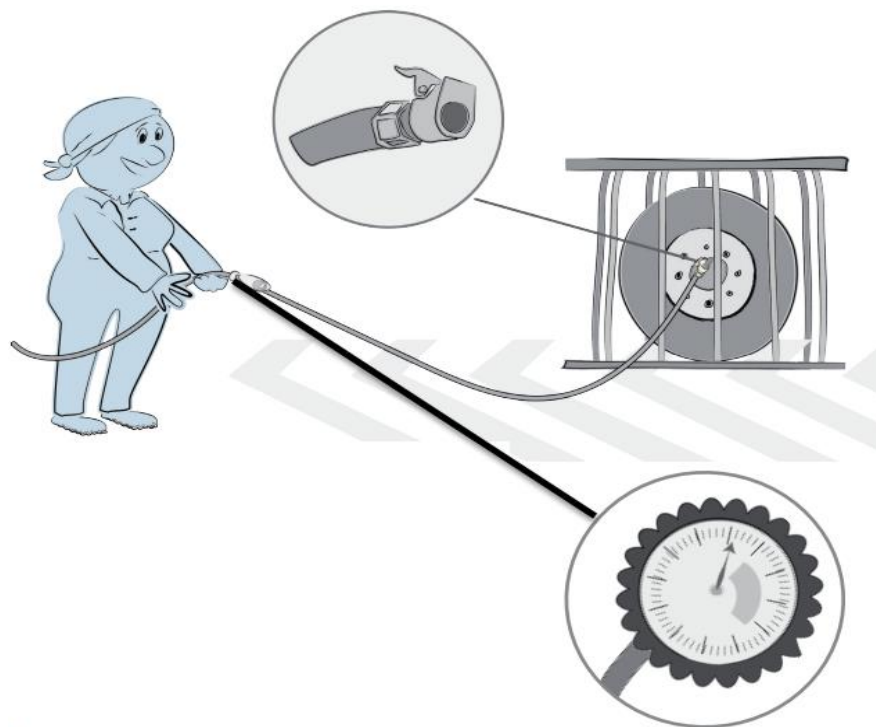
Chúng ta có thể gặp chấn thương nghiêm trọng khi sửa hoặc thay thế lốp xe. Tai nạn lao động xảy ra không chỉ bởi xe rơi khỏi giá đỡ kém chất lượng và làm người lao động bị thương, mà còn do nổ lốp xe. Khi

lốp xe bị nổ, năng lượng do khí nén sẽ xả ra dữ dội qua sườn lốp về phía người công nhân. Ngoài ra rơi lốp xe cũng là sự cố có thể xảy ra, nếu lốp bị hư hại hoặc đang được sửa chữa.

Hãy sử dụng vòi bơm khí đủ dài để giúp chúng ta giữ khoảng cách với lốp xe, đề phòng trường hợp nổ. Nếu lốp xe nổ, chúng ta sẽ không chịu tác động của áp suất nổ.

Các vòi bơm cần được trang bị khớp nối ngắt nhanh ở đầu tiếp xúc với lốp xe và tại vị trí người vận hành.

Để đảm bảo rằng khớp nối không bị kẹt tại vị trí người vận hành và áp lực khí có thể xả ra ở vị trí làm việc an toàn.



Hình 1.16. Bơm lốp xe an toàn

-Bơm lốp xe trong lồng hoặc cố định xuống mặt đất hoặc sử dụng các thiết bị hãm.

- Trong trường hợp phát nổ, các thiết bị này sẽ giúp hạn chế mảnh vỡ của lốp xe và các bộ phận khác.

- Nên trang bị đồng hồ đo áp suất trên dây nén khí, để đảm bảo lốp xe không căng quá mức khi bơm.

Bánh xe đúc đa bộ phận và bánh xe rời phải được lắp ráp với mức độ thận trọng tối đa và ngoài hệ thống đảm bảo an toàn lao động, chúng ta nên tuân thủ theo cẩm nang hướng dẫn của nhà sản xuất.

2.3.2. Phòng chống cháy nổ trong xưởng

Cháy nổ rất phổ biến trong xưởng sửa chữa ô-tô. Kết quả là xưởng sửa xe bị hư hại và những người đang làm việc ở đó cũng có thể bị chấn thương nặng, thậm chí tử vong. Ba yếu tố gây nên một vụ cháy là, đó là: khí ô-xy, nguồn đánh lửa (nhiệt) và vật liệu dễ bắt lửa (chất đốt). Cả ba yếu tố này đều hiện hữu trong xưởng sửa xe, do đó người lao động cần tuân thủ hệ thống an toàn lao động để đảm bảo rằng những yếu tố này không kết hợp với nhau.

2.3.2.1. Các biện pháp phòng chống cháy nổ

Khi lưu trữ những chất dễ cháy (xăng dầu, các chất tẩy rửa, v.v...) Phải lưu trữ những chất dễ cháy (xăng dầu, các chất tẩy rửa, v.v...) ở khối lượng tối thiểu.

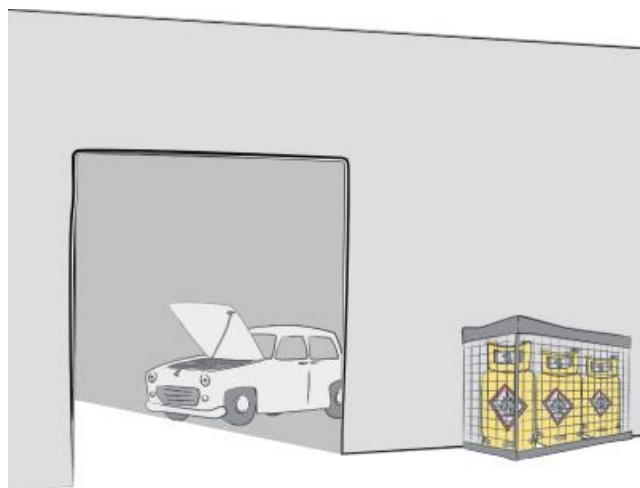
Khi cất trữ chất lỏng dễ cháy trong bình chứa kín ổn định.

- Phải cất trữ chất lỏng dễ cháy trong bình chứa kín ổn định.



Hình 1.17. Bình chứa xăng, dầu tiêu chuẩn

Khi cất bình gas Phải cất bình gas ở bên ngoài xưởng, trong lồng an toàn.



Hình 1.18. Vị trí lồng để bình ga

- Tuyệt đối không sử dụng hóa chất pha loãng, sơn hoặc xăng dầu để đốt rác. Bởi vì, hơi xăng thoát ra có thể cháy tức thì không thể kiểm soát và gây thương tích cho người và làm hư hại tài sản.

2.3.2.2. Biện pháp ngăn ngừa các nguồn sinh nhiệt

a. Khi hàn và cắt bằng nhiệt

- Phải hàn và cắt bằng nhiệt xa các vật liệu dễ cháy. Để phòng ngừa nhiệt từ những hoạt động kể trên làm cho các vật liệu dễ cháy bắt lửa.



Hình 1.19. Nguồn sinh nhiệt

b. Vệ sinh sạch sẽ xưởng thực hành

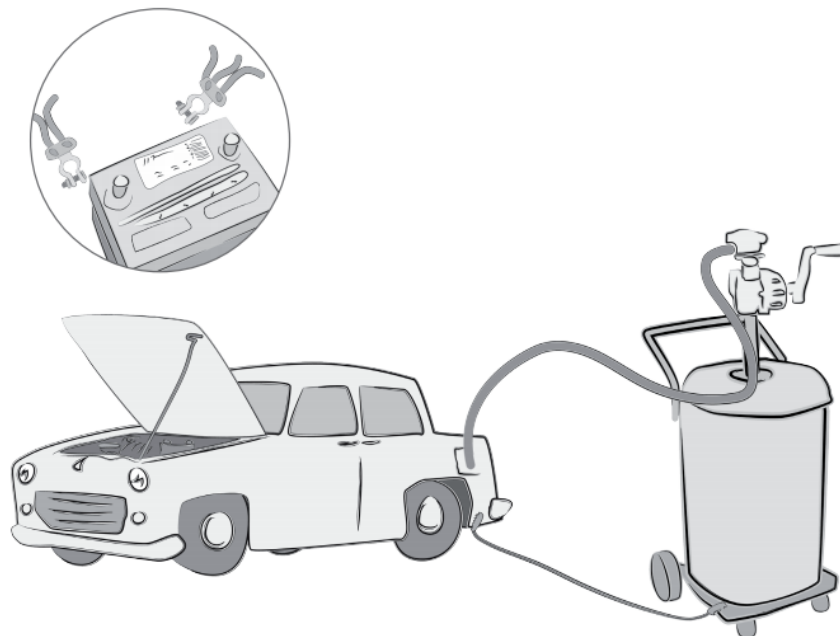
Lau sạch vết dầu loang, dọn dẹp bộ lọc dầu, vải vụn và giấy đã sử dụng, cất trong thùng chống cháy, ví dụ như thùng kim loại có nắp đậy. Bởi vì vệ sinh tốt giúp giảm thiểu nguy cơ cháy nổ.



Hình 1.20. Vệ sinh xưởng đúng quy định

c. Khi rút xăng dầu ra khỏi phương tiện.

- Khi rút xăng dầu ra khỏi phương tiện, cần sử dụng máy hút chuyên dùng. Bởi vì thiết bị này giúp giảm thiểu hơi xăng dễ cháy phát tán trong không khí và có sẵn thùng chứa phù hợp để chứa xăng dầu.



Hình 1.21. An toàn cháy nổ khi hút xăng, dầu ra khỏi phương tiện

- Tháo ắc-quy của phương tiện.

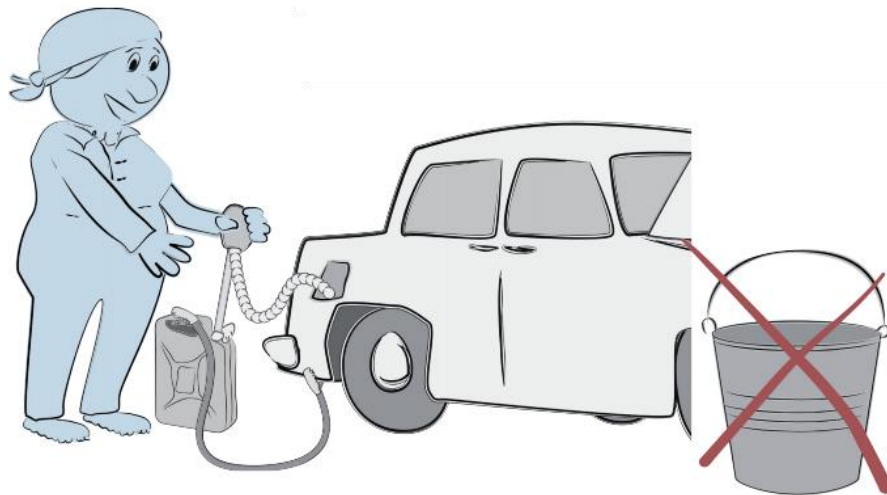
- Sử dụng dụng cụ nối đất cho cả phương tiện và thiết bị hút xăng dầu

- Trang bị bình chữa cháy dạng bột và dạng bột ở trong xưởng. Phải bảo đảm rằng các thành viên trong xưởng phải biết sử dụng các bình chữa cháy.

Ngoài những biện pháp phòng ngừa nêu trên, nếu phải rút xăng dầu mà không có máy hút, hãy đảm bảo rằng:

Sử dụng ống si-phông hoặc bơm độc lập thủ công (không chạy điện) để truyền xăng dầu an toàn ở cả hai đầu ống.

- Giúp giảm khả năng tràn dầu và phóng điện tĩnh.
- Sử dụng dây nối đất để nối khung xe và bình chứa với mặt đất.
- Để loại bỏ phóng điện tĩnh, được coi là một nguồn đánh lửa
- Sử dụng thùng chứa bằng kim loại chắc chắn và có thể đóng kín an toàn.
- Để giảm thiểu nguy cơ tràn xăng dầu và phòng ngừa khí xăng phát tán.



Hình 1.22. An toàn khi rút xăng, dầu ra khỏi phương tiện khi không có máy hút

2.3.2.3. Khuyến cáo với khách hàng

a. Không can thiệp vào hệ thống điện

Hệ thống điện trên các mẫu xe đời mới đều được thiết kế và chế tạo rất an toàn, vì thế nếu xe chưa từng bị can thiệp vào hệ thống điện thì khả năng xảy ra chập điện là rất thấp.

Chập điện thường chỉ xảy ra trong trường hợp hệ thống điện đã được sửa chữa, đấu nối không đúng kỹ thuật hoặc đấu nối ẩu. Bên cạnh đó, việc lắp đặt thêm các thiết bị điện khác không đúng cách cũng có thể gây ra chập cháy. Thông thường, các trung tâm bảo dưỡng, sửa chữa có kinh nghiệm hiếm khi gây ra các lỗi này.

b. Không nên đổ nhiên liệu quá đầy bình

Trong trường hợp nếu như bình nhiên liệu quá đầy, van giảm áp có thể không hoạt động được. Trong trường hợp đó, áp suất trong ống dẫn có thể lên quá cao, gây vỡ ống dẫn. Khi đó, xăng/diesel sẽ bị thoát ra ngoài một cách không kiểm soát được (khác với trường hợp van giảm áp tự xả xăng/diesel), và trở thành chất cháy. Hai yếu tố môi lửa và chất cháy hội tụ trong điều kiện đủ ô xy sẽ gây ra hiện tượng cháy nổ.

Vì vậy khi tiếp nhiên liệu, không nên đổ quá đầy bình, không ai có thể đảm bảo van giảm áp sẽ luôn làm việc tốt khi bình quá đầy.

c. Thường xuyên bảo dưỡng và làm sạch khoang động cơ

Ngoài việc thường xuyên chăm sóc xe từ bên ngoài thì việc bảo dưỡng, làm sạch khoang máy định kỳ khoảng một đến một năm rưỡi một lần là rất cần thiết. Điều kiện đường xá tại Việt Nam nhìn chung là rất xấu nên hiện tượng bụi bẩn bám trong khoang máy rất hay xảy ra. Vì thế người thợ ngoài việc sửa chữa ra nên khuyến cáo với khách hàng nên thường xuyên quan tâm đến việc vệ sinh khoang động cơ, để phòng tránh cháy nổ có thể xảy ra.

d. Thay bộ xử lý khí xả đúng thời gian quy định

Nguyên nhân gây cháy nổ lửa nhiều khả năng xuất hiện chính là nhiệt từ động cơ, cụ thể hơn là từ bộ lọc khí xả. Bộ lọc khí xả trên các mẫu xe đời mới thường được thiết kế ngay gần khoang động cơ. Bộ phận này khi làm việc tạo ra nhiệt độ từ 200 đến 300 độ C. Vấn đề nằm ở chỗ, khoang động cơ của tất cả các mẫu xe đều được thiết kế không kín hoàn toàn. Khi xe chạy lâu ngày, bụi bẩn, trong đó có cả rác có khả năng cháy, tích tụ dưới đáy khoang máy. Ở một số điều kiện nhất định, lượng nhiệt từ bộ lọc khí xả có thể đốt cháy phần rác tích tụ này, từ đó tạo ra môi lửa.

2.3.2. Lưu trữ nhiên liệu

2.3.2.1 Nhà kho chuyên dụng chịu lửa cao(kho xăng dầu LLVT)

- Nơi cất giữ xăng, dầu phải đảm bảo tính an toàn cao, kho xăng, dầu phải đảm bảo có tính chịu lửa cao. Nhằm tránh các nguy cơ cháy nổ xảy ra khi có cháy khu vực xung quanh kho chứa xăng, dầu.



Hình 1.23. Kho chứa xăng, dầu tiêu chuẩn

2.3.2.2. Bể chứa (Các trạm bán xăng dầu)

- Phải sử dụng bể chứa bằng kim loại (nổi, nửa ngầm nửa nổi, ngầm).



Hình 1.24. Bể chứa chuyên dụng 2 lớp

2.3.2.3. Xi téc (Xe vận chuyển)

- Các bể chứa, tàu chở xăng, toa xitec, ô tô xitec và các phương tiện chứa khác dùng để bảo quản và vận chuyển phải được chuẩn bị phù hợp với các tiêu chuẩn và các văn bản pháp chế kỹ thuật hiện hành.



Hình 1.25. Xe xi téc (Xe vận chuyển)

2.3.2.4. Thùng kim loại có nắp đậy(chuyên dùng trong xưởng dịch vụ)

- Các phương tiện chứa phải bảo đảm khô , sạch, giữ hoàn toàn kín và để ở nơi mát mẻ, thông thoáng, tránh xa ánh nắng mặt trời rọi trực tiếp vào và các nguồn nhiệt hay vật gây bén lửa khác.



Hình 1.26. Thùng đựng chuyên dụng trong xưởng dịch vụ

3. Làm việc với hệ thống nhiên liệu

3.1. Làm việc với hệ thống nhiên liệu động cơ xăng

3.1.1. Kiểm tra thùng nhiên liệu

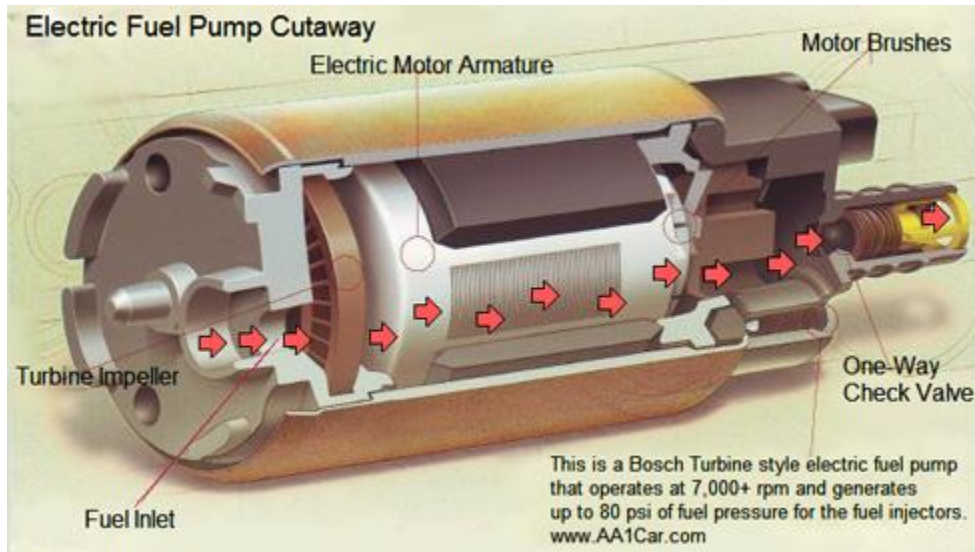
Thùng nhiên liệu của ô tô dùng động cơ xăng, luôn phải kín và có lỗ thông hơi. Lỗ này luôn được nối với đường ống hút của động cơ, để tránh hơi xăng phát tán làm ô nhiễm môi trường. Đồng thời an toàn khi vận hành động cơ và tiết kiệm nhiên liệu. Ví dụ điểm bắt lửa (hay điểm chớp lửa) của xăng khoảng trên dưới -46°C . Điểm bắt lửa của dầu hoả từ $28 - 45^{\circ}\text{C}$. Những chất lỏng có điểm bắt lửa lớn hơn 45°C là những chất cháy được. Do đó bình xăng luôn phải kín nhưng phải có lỗ thông hơi để tránh hiện tượng xăng bay hơi ra bên ngoài dễ dẫn đến cháy nổ.



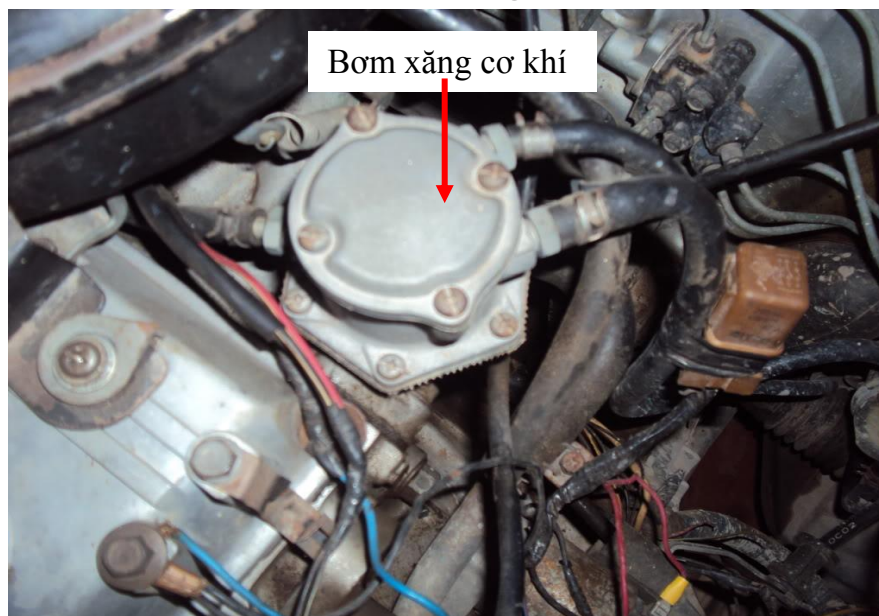
Hình 1.27. Thùng nhiên liệu

3.1.2. Kiểm tra bơm xăng(bơm cơ khí và bơm điện)

Khi kiểm tra bơm xăng, phải bảo đảm rằng xăng trong bơm nhiên liệu đã được tháo ra một cách an toàn đúng quy trình. Để phòng tránh nguy cơ cháy nổ khi xăng còn trong bơm có thể tiếp xúc với nguồn nhiệt.



Hình 1.28. Bơm xăng điện cắt bỏ



Hình 1.29. Hệ thống nhiên liệu động cơ xăng dùng chế hòa khí

3.1.3. Kiểm tra các đầu nối

Khi kiểm tra các đầu nối phải bảo đảm rằng, các đầu mối nối trong hệ thống nhiên liệu luôn an toàn và không bị rò rỉ.

3.1.4. Kiểm tra các đường ống dẫn

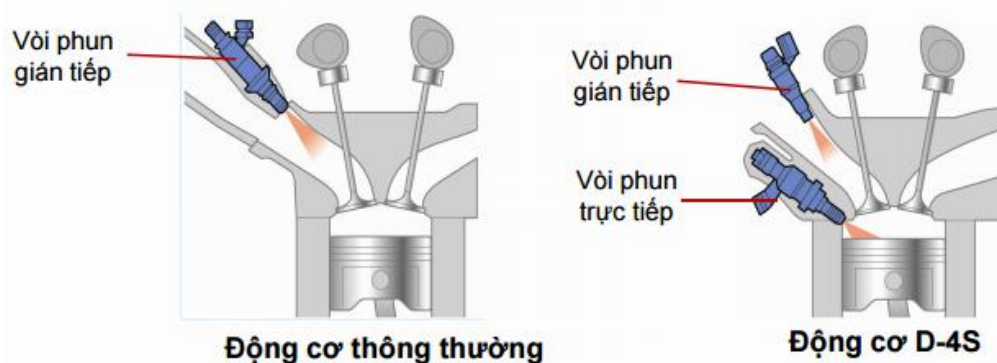
Khi kiểm tra các đường ống dẫn phải bảo đảm rằng, các đường ống dẫn trong hệ thống nhiên liệu luôn an toàn và không bị nứt vỡ.

3.1.5. Kiểm tra chế hòa khí (Với động cơ xăng dùng CHK)

Khi kiểm tra bộ chế hòa khí phải bảo đảm rằng, nhiên liệu trong bộ chế hòa khí đã được tháo hết để đảm bảo an toàn.

3.1.6. Kiểm tra vòi phun (với động cơ phun xăng điện tử)

Khi kiểm tra các vòi phun phải bảo đảm rằng, nhiên liệu trong trong hệ thống đã được tháo hết để đảm bảo an toàn, bởi vì nhiên liệu trong hệ thống nhiên liệu động cơ phun xăng điện tử luôn có áp suất khoảng $0,5 - 1\text{kg/cm}^2$ nên dễ gây nguy hiểm khi tháo lắp kiểm tra.



Hình 1.30 Vòi phun động cơ xăng

3.2. Làm việc với hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel

3.2.1. Kiểm tra thùng nhiên liệu

Thùng nhiên liệu của ô tô dùng động cơ Diesel cũng như thùng nhiên liệu của động cơ xăng, điểm khác biệt của hai loại nhiên liệu này là ở điểm bắt lửa. Điểm bắt lửa liên quan đến nhiệt độ thấp để trên bề mặt nhiên liệu lỏng có thể biến thành hơi trộn lẫn với không khí thành hỗn hợp cháy. Ví dụ điểm bắt lửa (hay điểm chớp lửa) của xăng khoảng trên dưới -46°C . Điểm bắt lửa của dầu hoả từ $28 - 45^{\circ}\text{C}$. Những chất lỏng có điểm bắt lửa lớn hơn 45°C là những chất cháy được. Dầu mazut, dầu thực vật thuộc loại này. Ví dụ khi nhiệt độ bên ngoài là 25°C , do chưa đạt đến điểm bắt lửa của dầu hoả nên trên bề mặt dầu hoả không có lượng hơi dầu đủ trộn với không khí thành hỗn hợp cháy nên sẽ không bắt được lửa để cháy. Tuy nhiên thùng nhiên liệu của động cơ diesel vẫn phải có lỗ thông hơi để tránh hơi dầu phát tán ra môi trường, đồng thời không sinh ra áp suất trong thùng nhiên liệu khi nhiên liệu dẫn nở.



Hình 1.31. Thùng nhiên liệu động cơ diesel

3.2.2. Kiểm tra đường ống dẫn

Khi kiểm tra các đường ống dẫn phải bảo đảm rằng, các đường ống dẫn trong hệ thống nhiên liệu luôn an toàn và không bị rò rỉ nứt vỡ nhất là với đường ống cao áp. Bởi vì trong đường ống cao áp của động cơ diesel luôn tồn tại áp suất cao, kể cả khi động cơ dừng không hoạt động.



Hình 1.32. Đường ống cao áp của động cơ diesel Hyundai

3.2.3. Kiểm tra bơm cao áp (bơm cơ khí và bơm điều khiển điện tử)

Khi kiểm tra bơm cao áp phải chắc chắn rằng, nhiên liệu đã được xả ra hết để bảo đảm an toàn, tránh trường hợp nhiên liệu có áp suất cao

bắn vào người gây nguy hiểm. Ở bơm cơ khí áp suất tồn tại trong bơm trong khoảng từ 60 – 90 kg/cm², với bơm cao áp của động cơ Common Rail thì cao hơn nhiều. Do đó khi thao tác trên hệ thống nhiên liệu động cơ Common Rail, cần phải tuân thủ theo đúng quy trình trong cẩm nang sửa chữa của nhà sản xuất.



Hình 1.33. Bơm cao áp của động cơ diesel Hyundai

3.2.4. Kiểm tra vòi phun cao áp

Cũng như khi kiểm tra bơm cao áp, với vòi phun cao áp quy trình kiểm tra cũng diễn ra tương tự như vậy, nhiên liệu phải được xả ra hết để bảo đảm an toàn, tránh trường hợp nhiên liệu có áp suất cao bắn vào người gây nguy hiểm.



Hình 1.34. Vòi phun cao áp của động cơ diesel Hyundai

3.2.5. Kiểm tra ống Rail (với động cơ Common Rail)

Ống Rail



Hình 1.35. Động cơ Common Rail(Ống Rail)

Đối với ống Rail khi kiểm tra phải hết sức lưu ý, bởi vì áp suất tích trong ống Rail cao hơn rất nhiều so với động cơ diesel dùng bơm cơ khí. Do đó phải tuân thủ các bước kiểm tra như trong cẩm nang hướng dẫn sửa chữa của nhà sản xuất.

4. Thực hành

- Tìm hiểu nguồn gốc nhiên liệu hóa thạch trong tài liệu
- Nhận biết các nguồn nhiên liệu xăng, dầu diesel, ga
- Thực hiện công tác an toàn vệ sinh trong xưởng
- Tháo lắp hệ thống nhiên liệu trên ô tô
- Thực hành nhận dạng xăng và dầu diesel
- Thực hành vệ sinh xưởng (quét, lau nền, hút bụi, làm sạch các chi tiết dính dầu, mỡ)

5. Câu hỏi ôn tập

- Em hãy cho biết nhiên liệu hóa thạch được hình thành như thế nào.
- Em hãy cho biết các loại nhiên liệu có thể thay thế nhiên liệu hóa thạch trong tương lai.
- Trên cương vị là người phụ trách xưởng sửa chữa ô tô, em hãy cho biết tầm quan trọng của công tác an toàn và vệ sinh xưởng.

- Khi thực hiện công việc tháo, lắp, bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu, chúng ta cần tuân thủ những yêu cầu như thế nào.
- Trình bày nhiệm vụ, phân loại hệ thống nhiên liệu?
- Trình bày những tác động của nhiên liệu?
- Trình bày những công việc sinh nhiệt
- Trình bày các yếu tố gây ra cháy nổ?

BÀI 2. HỆ THỐNG PHUN XĂNG

Thời gian: 50giờ (LT: 10 giờ; Thực hành: 38 giờ ; Kiểm tra:2 giờ)

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, phân loại hệ thống phun xăng
- Trình bày được nguyên lý làm việc của hệ thống phun xăng
- Trình bày được cấu tạo chung của ECU
- Trình bày được tổng quan về hệ thống OBD II, Cấu trúc mã lỗi
- Trình bày được Những chức năng cơ bản của máy chẩn đoán
- Trình bày được Các loại cảm biến và nguyên lý hoạt động
- Trình bày được Nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo và nguyên lý làm việc của các cơ cấu chấp hành
- Kiểm tra và sửa chữa được các cảm biến, các cơ cấu chấp hành
- Sử dụng được các chức năng cơ bản của máy chẩn đoán
- Tuân thủ an toàn và vệ sinh công nghiệp.

Nội dung:

1. Nhiệm vụ, phân loại hệ thống phun xăng

1.1. Nhiệm vụ

Hệ thống phun xăng điện tử là hệ thống cung cấp hỗn hợp khí dùng vòi phun xăng. Hệ thống thực hiện cấp xăng cho động cơ bằng cách phun cưỡng bức từ các vòi phun, và được kiểm soát nhờ điều khiển điện tử (EFI- Electronic Fuel Injection).

Hệ thống cung cấp nhiên liệu trong động cơ xăng có nhiệm vụ cung cấp hỗn hợp xăng và không khí vào các xi lanh với định lượng và thành phần đồng đều giữa các xi lanh và phù hợp với các chế độ tải và tốc độ làm việc của động cơ.

Thành phần của hỗn hợp cung cấp vào động cơ ngoài đảm bảo sự làm việc tối ưu của động cơ về công suất và tiêu thụ nhiên liệu còn phải đảm bảo khí thải có thành phần độc hại thấp nhất.

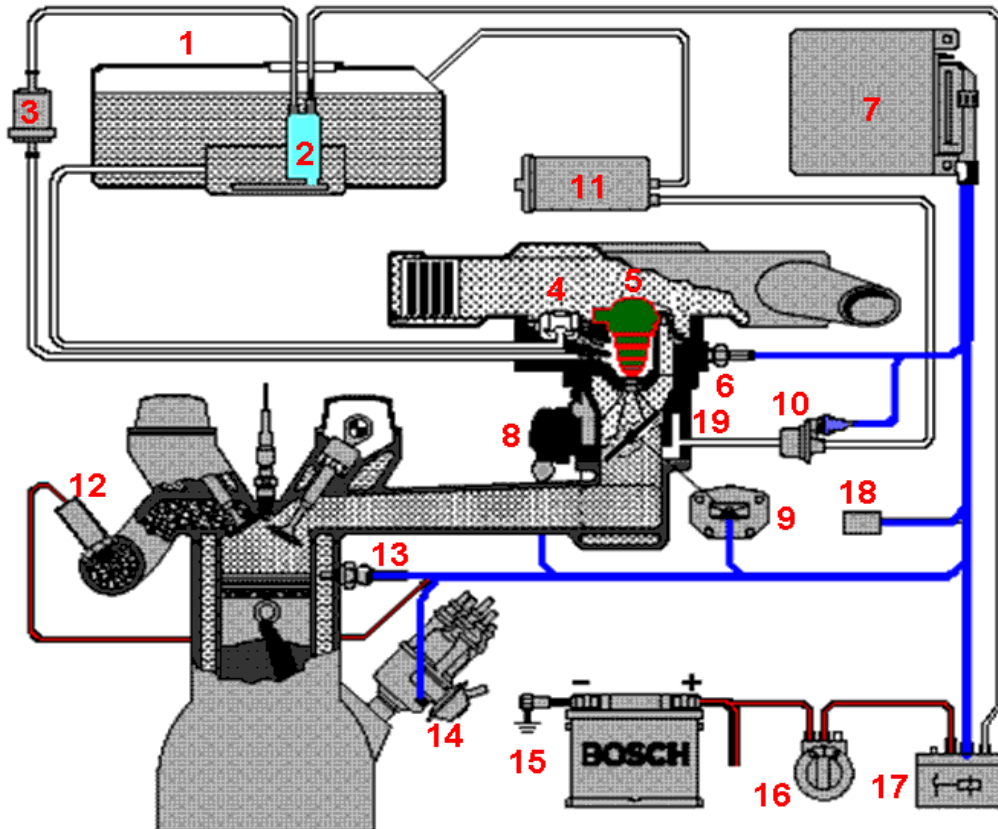
1.2. Phân loại

- Hệ thống phun xăng đơn điểm (Single Point Injection – SPI)
- Hệ thống phun xăng đa điểm (MultiPoint Injection - MPI)
- Hệ thống phun xăng trực tiếp GDI (Gasonline Direct Injection)

2. Sơ đồ và nguyên lý làm việc

2.1 Hệ thống phun xăng đơn điểm

Hệ thống này chỉ dùng một vòi phun trung tâm duy nhất thay thế cho bộ chế hoà khí. Vòi phun nhiên liệu được đặt ngay trước bướm ga và tạo thành khí hỗn hợp trên đường nạp. Hệ thống có cấu tạo khá đơn giản, chi phí chế tạo rẻ, thường chỉ xuất hiện ở những xe nhỏ.

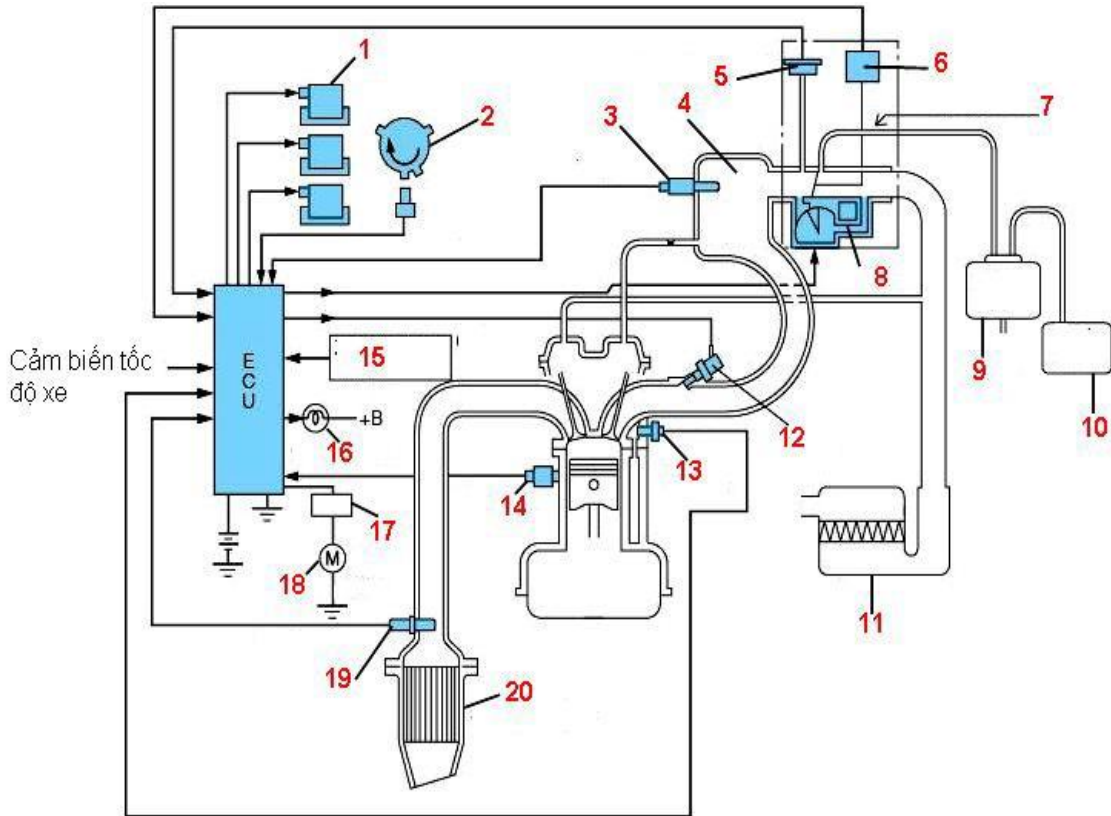


Hình 2.1. Sơ đồ cấu tạo hệ thống phun xăng đơn điểm.

1. Thùng nhiên liệu; 2. Bơm nhiên liệu; 3. Lọc xăng; 4. Bộ điều áp xăng
5. Vòi phun; 6. Cảm biến nhiệt độ khí nạp; 7. ECU; 8. Bộ chấp hành bướm ga; 9. Chiết áp cảm biến bướm ga; 10. Van thông hơi bình xăng
11. Lọc các bon; 12. Cảm biến ô xy; 13. Cảm biến nhiệt độ nước
14. Bộ chia điện; 15. Ắc quy; 16. Khóa điện; 17. Rơ le;
18. Giắc chân đoán;
19. Bộ phận phun trung tâm

2.2. Hệ thống phun xăng đa điểm

Hệ thống phun xăng đa điểm (MultiPoint Injection - MPI): Mỗi xi-lanh được trang bị một vòi phun riêng biệt đặt ngay trước xupap. Hệ thống vòi phun được lấy tín hiệu từ góc quay trục khuỷu để xác định thời điểm phun chính xác. Sơ đồ hệ thống như trên hình 2.2



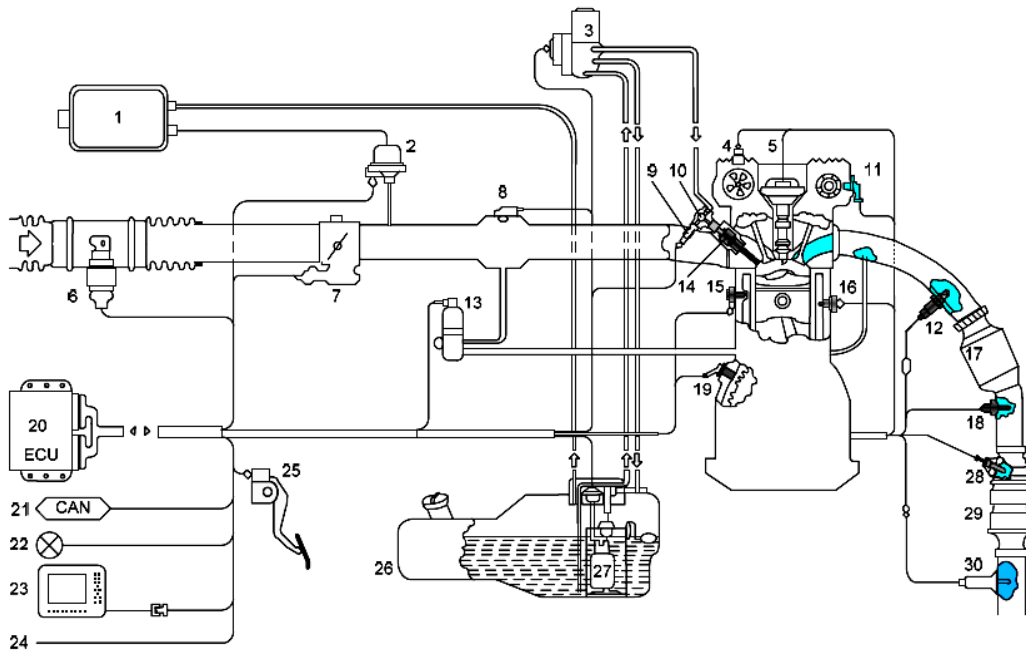
Hình 2.2 Sơ đồ của hệ thống phun xăng đa điểm

1. Cuộn đánh lửa; 2. Cảm biến vị trí trục cam; 3. Cảm biến nhiệt độ khí nạp; 4. Khoang điều áp; 5. Cảm biến áp suất; 6. Cảm biến bướm ga
7. Cụm bướm ga; 8. Van không tải ISC; 9. Lọc hơi xăng
10. Thùng xăng; 11. Lọc không khí; 12. Vòi phun
13. Cảm biến nhiệt độ nước; 14. Cảm biến tiếng gõ
15. Công tắc khởi động trung gian (only A/T); 16. Đèn kiểm tra động cơ
17. Rơ le mở mạch; 18. Bơm xăng; 19. Cảm biến ô xy; 20. Bộ trung hòa khí xả

2.3. Hệ thống phun xăng trực tiếp GDI (Hình 2.3)

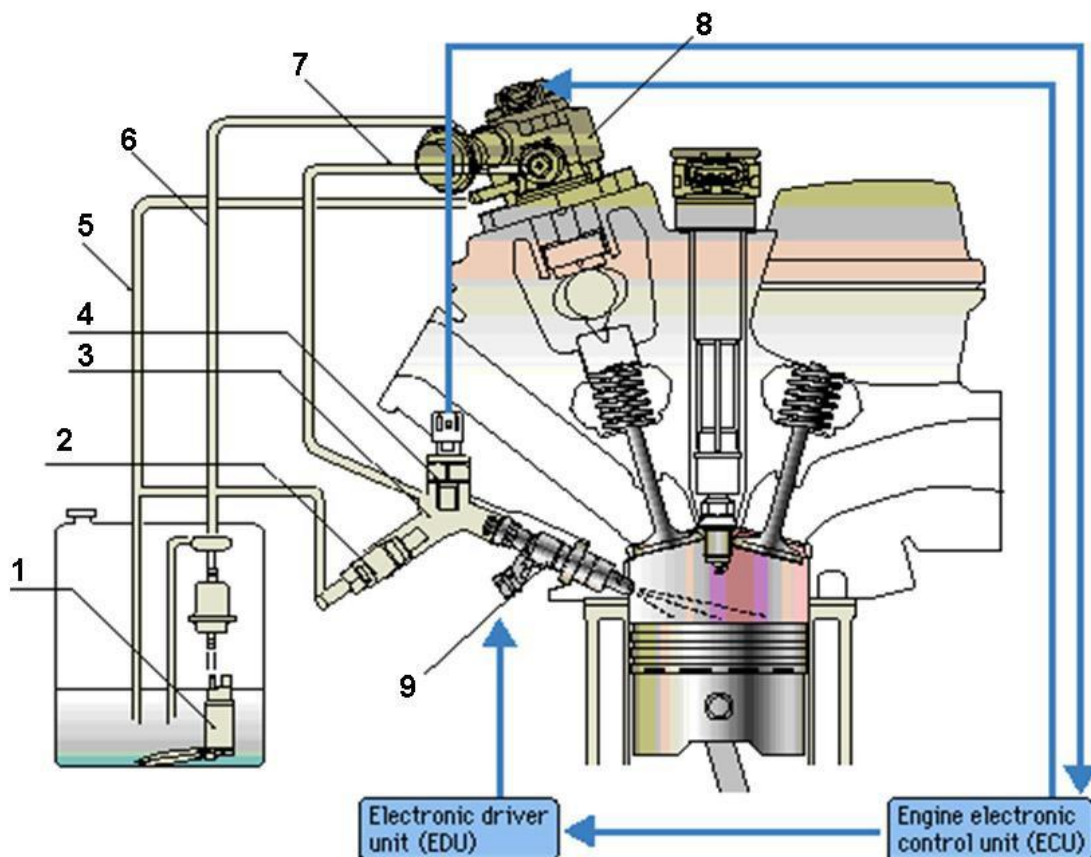
Xu hướng phát triển của các nhà sản xuất ô tô hiện nay là nghiên cứu hoàn thiện quá trình hình thành hỗn hợp cháy để đạt được sự cháy kiệt, tăng tính kinh tế nhiên liệu và giảm được hàm lượng độc hại của khí xả thải ra môi trường. Công nghệ phun nhiên liệu trực tiếp GDI (Gasoline Direct Injection) là một giải pháp. Hệ thống nhiên liệu của động cơ GDI về cơ bản bao gồm: bơm tạo áp suất phun, hệ thống phân phối và ổn định áp suất (common rail), kim phun, hệ thống điều khiển phun, và các thiết bị phụ khác như: thùng nhiên liệu, lọc, bơm chuyển tiếp, van an toàn,... ở động cơ GDI, nhiên liệu được phun trực tiếp vào buồng đốt ở kỳ nạp hoặc kỳ nén. Để phun được nhiên liệu vào buồng đốt động cơ trong kỳ nén, hệ thống nhiên liệu phải đáp ứng được yêu cầu về áp suất phun nhiên liệu của kim phun phải lớn hơn áp suất bên trong buồng đốt ở kỳ nén, đồng thời để nhiên liệu được phun tới và hòa trộn tốt với không khí trong buồng đốt thì áp suất phun đòi hỏi phải lớn hơn áp suất không khí trong buồng đốt ở kỳ nén rất nhiều.

Hệ thống nhiên liệu GDI có nhiều ưu điểm hơn hệ thống EFI, nhưng để có thể trang bị hệ thống GDI, vật liệu sử dụng làm piston và xilanh phải có độ bền cao, do nhiệt sinh ra trong quá trình cháy cao hơn rất nhiều, ngoài ra việc chế tạo vòi phun cũng phức tạp hơn. Do vậy chi phí cho hệ thống nhiên liệu GDI cao hơn nhiều so với EFI. Có lẽ đây là một lý do quan trọng khiến hệ thống GDI không phổ biến như EFI.



Hình 2.3. Sơ đồ của hệ thống phun xăng trực tiếp GDI.

Trên các loại động cơ sử dụng nhiên liệu xăng thường sử dụng một trong hai thiết bị, để cung cấp hỗn hợp khí - nhiên liệu với một tỉ lệ chính xác, đến từng xy lanh của động cơ tại tất cả các dải tốc độ, đó là một bộ chế hòa khí hay một hệ thống phun xăng điện tử EFI (Electronic Fuel Injection). Cả hai hệ thống đều đo lượng khí nạp, thay đổi theo góc mở của bướm ga và tốc độ động cơ, để cung cấp một tỷ lệ nhiên liệu và không khí thích hợp đến các xy lanh đáp ứng yêu cầu làm việc của động cơ.



Hình 2.4 Nguyên lý làm việc của hệ thống phun xăng trực tiếp GDI.

1. Bơm xăng thấp áp
2. Van an toàn
3. Ống phân phối nhiên liệu
4. Cảm biến áp suất nhiên liệu
5. Đường hồi nhiên liệu
6. Ống nhiên liệu thấp áp
7. Ống nhiên liệu cao áp
8. Bơm nhiên liệu áp suất cao; 9. Vòi phun nhiên liệu

Nguyên lý làm việc (Hình 2.4) Khi khởi động động cơ bơm thấp áp sẽ hút nhiên liệu từ thùng qua lọc nhiên liệu theo đường ống đẩy lên bơm nhiên liệu áp suất cao, khi động cơ quay qua cơ cấu dẫn động làm bơm cao áp hoạt động nhiên liệu có áp suất cao được cung cấp đến giàn phân phối tại đây ECU động cơ sẽ căn cứ vào các tín hiệu nhận được từ các cảm biến để đưa ra tín hiệu điều khiển đến vòi phun làm cho vòi phun hoạt động để phun nhiên liệu vào buồng đốt của động cơ đúng thời điểm và trật tự làm việc của động cơ. Bơm áp suất cao của động cơ GDI thường nhận truyền động từ một vấu cam trên trục cam của động cơ.

3.ECU

3.1 Giới thiệu chung về ECU

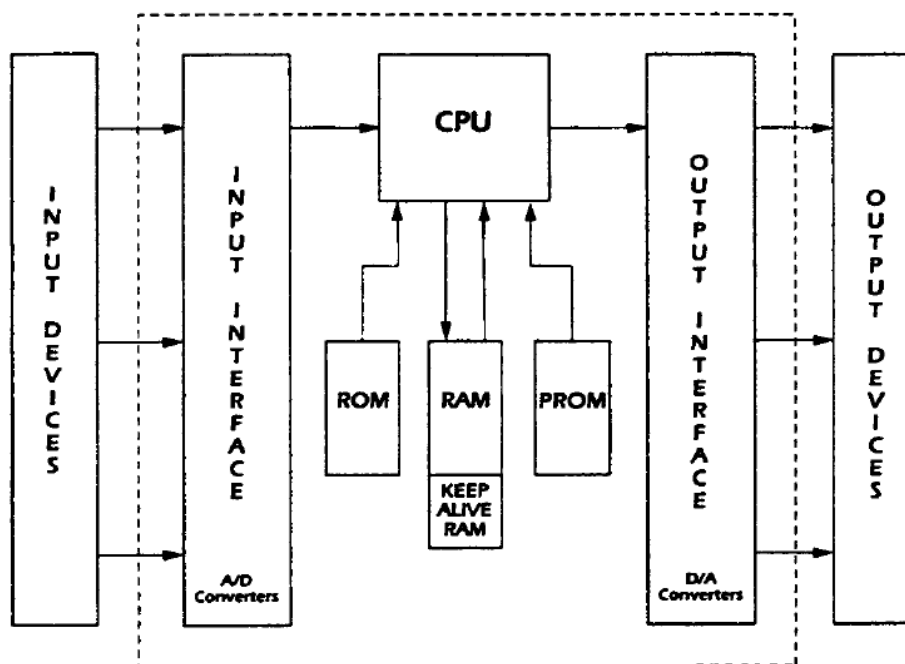
Bộ điều khiển, máy tính, ECU hay hộp đen là những tên gọi khác nhau của mạch điều khiển điện tử. Nhìn chung, đó là bộ tổ hợp vi mạch và bộ phận phụ dùng để nhận biết tín hiệu, trữ thông tin, tính toán, quyết định chức năng hoạt động và gửi đi các tín hiệu điều khiển thích hợp.

ECU được đặt trong một vỏ kim loại để giải nhiệt tốt và được bố trí ở nơi ít bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ và độ ẩm.

Các linh kiện điện tử của ECU được sắp xếp trong một mạch in. Các linh kiện công suất của tầng cuối – nơi điều khiển các cơ cấu chấp hành - được gắn với khung kim loại của ECU với mục đích giải nhiệt. Sự tổ hợp các chức năng trong IC (bộ tạo xung, bộ chia xung, bộ dao động đa hài điều khiển việc chia tần số) giúp ECU đạt độ tin cậy cao.

Các chân giắc dùng nối ECU với hệ thống điện trên xe, với các cơ cấu chấp hành và các cảm biến.

3.2 Cấu tạo chung và chức năng của các bộ phận của ECU **COMPUTER SYSTEM**



Hình 2.5. Cấu tạo chung ECU

3.2.1 Bộ nhớ

- ROM (read only memory)

Dùng trữ thông tin thường trực. Bộ nhớ này chỉ đọc thông tin từ đó ra chứ không thể ghi vào được. Thông tin của nó đã được cài đặt sẵn. ROM cung cấp thông tin cho bộ vi xử lý và được lắp cố định trên mạch in.

- RAM (random access memory)

Bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên dùng để lưu trữ thông tin mới được ghi trong bộ nhớ và xác định bởi vi xử lý. RAM có thể đọc và ghi các số liệu theo địa chỉ bất kỳ. Ram có hai loại:

Loại RAM xóa được: bộ nhớ sẽ mất khi mất dòng điện cung cấp.

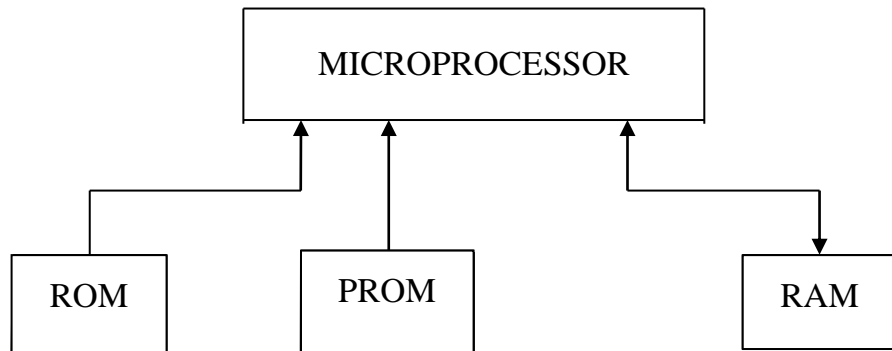
Loại RAM không xóa được: vẫn duy trì bộ nhớ cho dù khi tháo nguồn cung cấp ô tô. RAM lưu trữ những thông tin về hoạt động của các cảm biến dùng cho hệ thống tự chuẩn đoán.

- PROM (programmable read only memory)

Cấu trúc cơ bản giống như ROM nhưng cho phép lập trình (nạp dữ liệu) ở nơi sử dụng chứ không phải nơi sản xuất như ROM. PROM cho phép sửa đổi chương trình điều khiển theo những đòi hỏi khác nhau.

3.2.2 Bộ vi xử lý (microprocessor)

Bộ vi xử lý có chức năng tính toán và ra quyết định. Nó là “bộ não” của ECU.

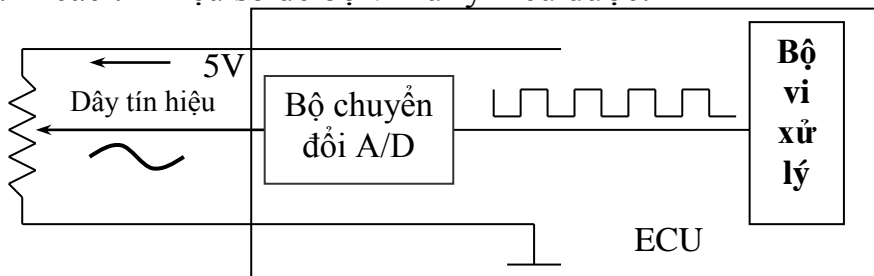


Hình 2.6 Sơ đồ khối của các hệ thống trong máy tính với microprocessor

3.2.5 Mạch giao tiếp ngõ vào

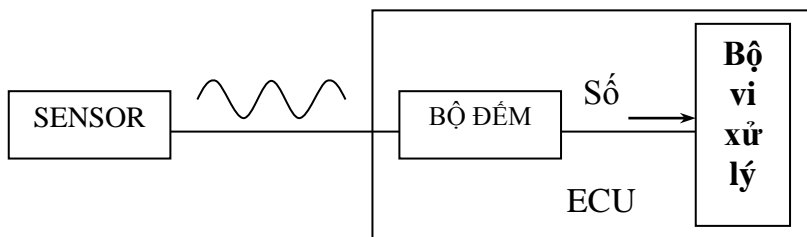
- Bộ chuyển đổi A/D (analog to digital converter)

Dùng để chuyển các tín hiệu tương tự từ đầu vào với sự thay đổi điện áp trên các cảm biến nhiệt độ, bộ đo gió, cảm biến bướm ga... thành các tín hiệu số để bộ vi xử lý hiểu được.



Hình 2.7 Bộ chuyển đổi A/D

- Bộ đếm (counter)

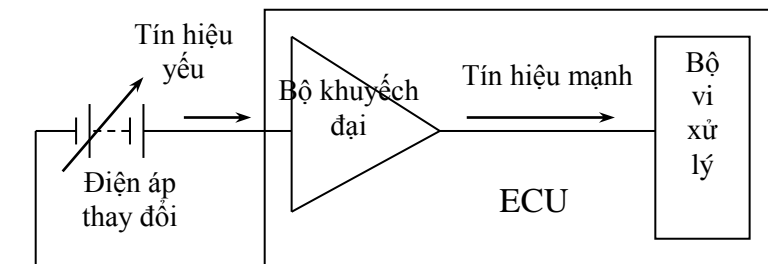


Hình 2.8 Bộ đếm

Dùng để đếm xung, ví dụ như từ cảm biến vị trí piston rồi gửi lượng đếm về bộ vi xử lý.

- Bộ khuếch đại (amplifier)

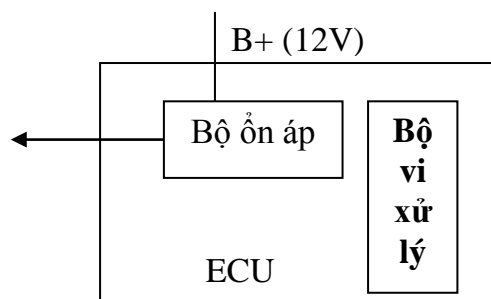
Một số cảm biến có tín hiệu rất nhỏ nên trong ECU thường có các bộ khuếch đại.



Hình 2.9 Bộ khuếch đại

- Bộ ổn áp (voltage regulator)

Thông thường trong ECU có 2 bộ ổn áp: 12 V và 5V.

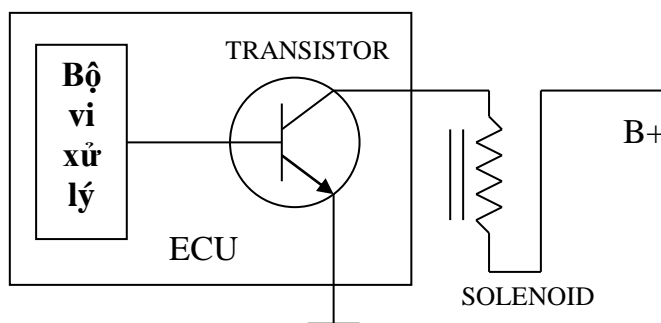


Hình 2.10 Bộ ổn áp

3.2.6 Giao tiếp ngõ ra

- Bộ chuyển đổi D/A (analog to digital converter)

Tín hiệu điều khiển từ bộ vi xử lý sẽ đưa đến các transistor công suất điều khiển relay, solenoid, motor... Các transistor này có thể được bố trí bên trong hoặc bên ngoài ECU.



Hình 2.11 Giao tiếp ngõ ra

4. Cảm biến

4.1. Các loại cảm biến trên ô tô

4.1.1. Nhiệm vụ

4.1.2. Phân loại

- Cảm biến chủ động
- Cảm biến thụ động

4.2. Các loại cảm biến và nguyên lý hoạt động

4.2.1. Cảm biến nhiệt độ khí nạp

4.2.2. Cảm biến áp suất tuyệt đối cụm khí nạp

4.2.3. Cảm biến nhiệt độ làm mát động cơ

4.2.4. Cảm biến ô xy

4.2.5. Cảm biến lượng khí nạp

4.2.6. Cảm biến vị trí bướm ga

4.2.7. Cảm biến vị trí trục khuỷu

4.2.8. Cảm biến vị trí trục cam

4.2.9. Cảm biến tốc độ xe

4.2.10. Cảm biến tiếng gõ động cơ

5. Cơ cấu chấp hành

5.1. Vòi phun

5.1.1. *Nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo và nguyên lý làm việc của vòi phun xăng điều khiển điện tử*

- **Nhiệm vụ :** Phun nhiên liệu có áp suất vào đường nạp ở khu vực gần xu páp nạp của động cơ một lượng xăng nhất định, theo tín hiệu điều khiển từ ECU động cơ.
- **Phân loại :**
 - Dựa trên hình dạng của cổng phun:
 - + Loại kim (xé nhỏ được nhiên liệu khi phun)
 - + Loại lỗ (khó bị tắc khi làm việc)
 - Dựa trên giá trị điện trở:
 - + Điện trở thấp (xấp xỉ 2 đến 3Ω)
 - + Điện trở cao (trong khoảng từ 11,6 đến 15,2 Ω) tùy vào từng loại xe. Ngày nay loại này đang được sử dụng nhiều trên các động cơ vì có độ bền cao hơn.

- Dựa trên dạng giắc nối : Có 4 dạng giắc nối, chúng khác nhau tùy theo hình dạng của công phun và giá trị điện trở. Màu của giắc nối cũng khác nhau tùy theo lượng phun.

- Cấu tạo, nguyên lý làm việc:

Vòi phun xăng có cấu tạo như hình 5.1a hai đầu để làm kín với giàn phân phối và cách nhiệt với đường nạp của động cơ trên vòi phun có lắp hai gioăng cao su. Bên trong vòi phun có các bộ phận như: Lọc nhiên liệu có nhiệm vụ loại bỏ cặn bẩn có trong nhiên liệu, cuộn dây điện để tạo ra từ tính giúp kim phun mở ra khi có dòng điện điều khiển từ ECU gửi đến, lò xo van luôn đẩy cho kim phun đóng kín, chốt đẩy, lỗ phun. Bên ngoài có giắc nối dây điện để nhận tín hiệu điều khiển từ ECU động cơ gửi đến.

Khi chưa có dòng điện chạy qua cuộn dây của nam châm điện 3, lò xo ép kim phun 5 xuống đề. Lúc này vòi phun ở trạng thái đóng kín. Khi có dòng điện kích thích, nam châm điện sẽ hút lõi từ 4, và kim phun được nâng lên. Nhiên liệu sẽ được phun ra qua một tiết diện hình vành khuyên hoặc các lỗ phun có kích thước hoàn toàn xác định. Quán tính của vòi phun (thời gian đóng và mở kim phun) vào khoảng (1- 1,5)ms. Tùy theo từng đời xe cũng như phương pháp điều khiển mà vòi phun có thể được mắc nối tiếp với một điện trở phụ.

Như vậy việc đóng mở kim phun ở vòi phun xăng kiểu điện không phải do tác dụng của áp suất nhiên liệu như trong trường hợp vòi phun Diesel, mà qua điều khiển bên ngoài như một tín hiệu điện. Nếu độ chênh áp trước và sau lỗ phun không đổi thì lượng nhiên liệu cung cấp chỉ phun thuộc vào thời gian mở của kim phun, nói khác đi là chỉ phụ thuộc vào độ dài của tín hiệu điều khiển vòi phun, được tính toán bởi bộ điều khiển trung tâm tùy theo các chế độ làm việc của động cơ.

Các vòi phun thường được mắc song song thành một giàn (động cơ 4 xylanh) hay 2 giàn (động cơ chữ V 6 - 8 xylanh). Quá trình phun có thể được tiến hành theo các phương án sau:

- Phun xăng đồng thời: các vòi phun hoạt động đồng thời ở cùng một thời điểm. Số lần phun sau mỗi chu trình làm việc của động cơ có thể là một (cứ hai vòng quay của trục khuỷu phun một lần, ví dụ ở hệ thống Bosch D-Jetronic) hoặc hai (phun một lần sau mỗi vòng quay trục khuỷu (Bosch Motronic, L-Jetronic)).

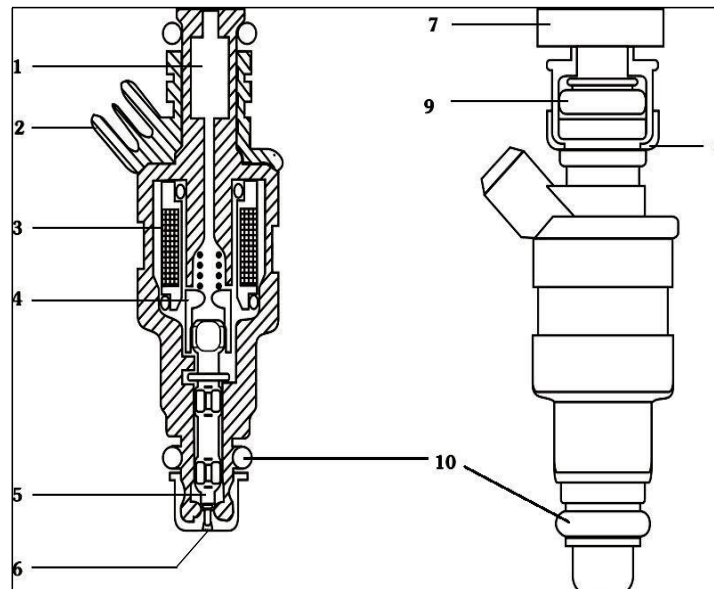
- Phun xăng đồng bộ theo pha làm việc của các xylanh: mỗi vòi phun chỉ phun một lần sau mỗi chu trình. Thời điểm phun được xác định theo pha làm việc của các xylanh tương ứng. Trong trường hợp này, hệ thống phun xăng phải được trang bị thêm một cảm biến để xác định pha làm việc của các xylanh, Thường có liên quan đến trục cam hoặc bộ phân phối đánh lửa. Việc xử lý thông tin và xác định thời điểm phun sẽ

trở nên phức tạp hơn. Bên lại, quá trình phun xăng sẽ hoàn thiện hơn, có thể cho phép hiệu chỉnh lượng xăng phun với từng xy lanh riêng biệt. Cần chú ý rằng việc đấu mạch điện của các vòi phun phải theo đúng thứ tự làm việc, giống như đối với bugi.

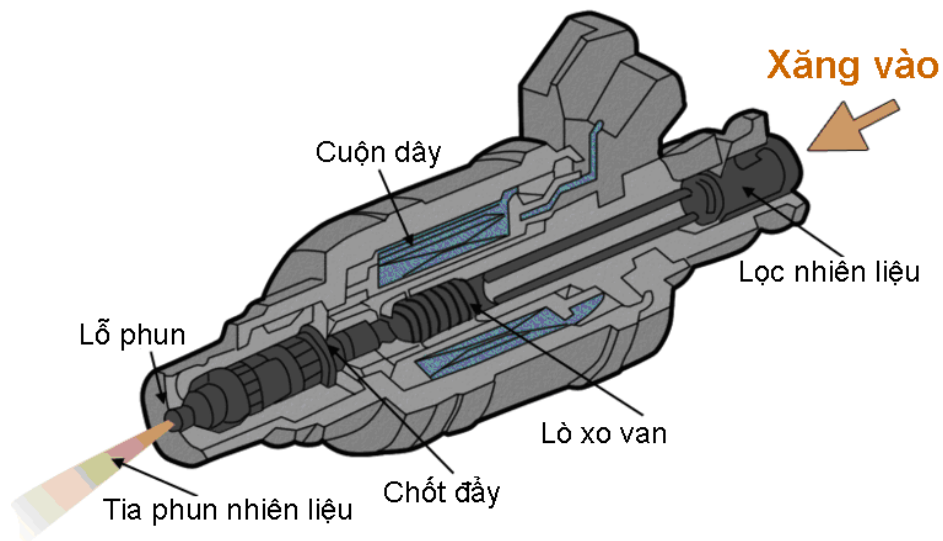
Hỗn hợp khí nhiên liệu được hình thành ở khu vực trước xupap nạp và bên trong xy lanh, nhờ các chuyển động rồi được tạo ra khi không khí bị hút vào bên trong xy lanh qua xupap nạp.

Vòi phun được lắp với các doăng cao su đặc biệt có tác dụng bao kín, hấp thụ rung động cơ học và cách nhiệt để tránh hiện tượng tạo hơi xăng trong

vòi phun. Hiện tượng này có thể gây ra trở ngại cho việc khởi động khi động cơ còn nóng, do khi đó vòi phun không được làm mát bởi dòng chảy của xăng.



1-Lọc xăng; 2- Đầu nối điện; 3-Cuộn dây kích từ; 4-Lõi từ tính; 5-Kim phun; 6-Đầu kim phun; 7-Giàn phân phối xăng; 8-Chụp bảo vệ; 9-Gioăng trên; 10-Gioăng dưới.



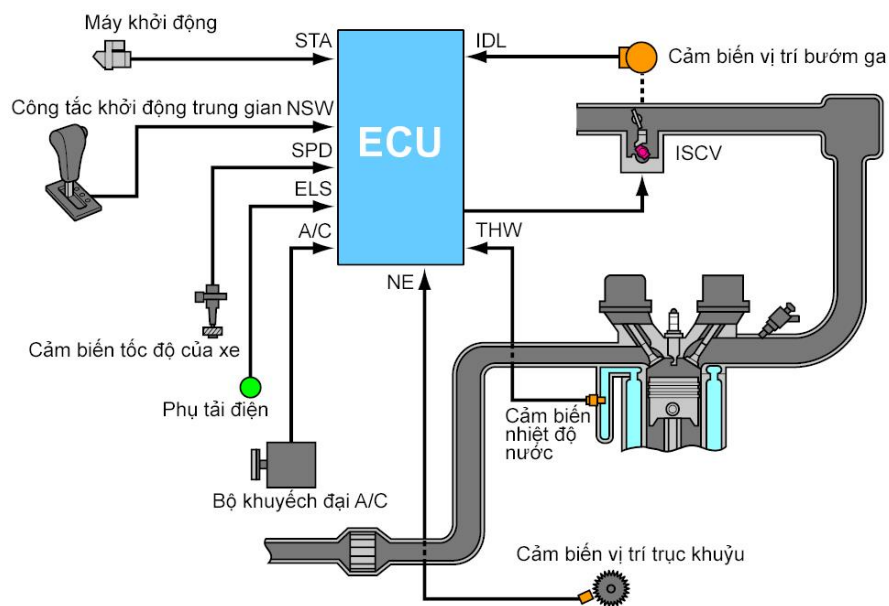
Hình 2.12. Vòi phun nhiên liệu

5.2 Điều khiển không tải

5.2.1 Van ISC

a) Nhiệm vụ :

Hệ thống ISC (Điều khiển tốc độ không tải) có một mạch đi tắt qua bướm ga, và lượng không khí hút từ mạch đi tắt này được điều khiển bởi ISCV (Van điều chỉnh tốc độ không tải). Van ISC dùng tín hiệu từ ECU động cơ để điều khiển động cơ ở tốc độ không tải tối ưu tại mọi thời điểm. Hệ thống ISC gồm có van ISCV, ECU động cơ, các cảm biến và công tắc khác nhau.



Hình 2.13. Hệ thống ISC

+ Khi khởi động

Mạch đi tắt được mở ra nhằm cải thiện khả năng khởi động.

+ Khi hâm nóng động cơ

Khi nhiệt độ nước làm mát thấp, tốc độ chạy không tải được tăng lên để động cơ chạy được êm (chạy không tải nhanh). Khi nhiệt độ nước làm mát tăng lên, tốc độ chạy không tải bị giảm xuống.

+ Điều khiển phản hồi và điều khiển dự tính

- Khi bật A/C
- Khi các bật đèn pha
- Khi cần chuyển số được chuyển từ N đến D hoặc từ D đến N trong khi dừng xe. Trong các trường hợp trên, nếu tăng hoặc thay đổi tải trọng, tốc độ chạy không tải sẽ tăng lên hoặc ngăn không cho thay đổi.

b) Phân loại van ISC:

- Loại đi tắt qua bướm ga và điều khiển lượng khí nạp

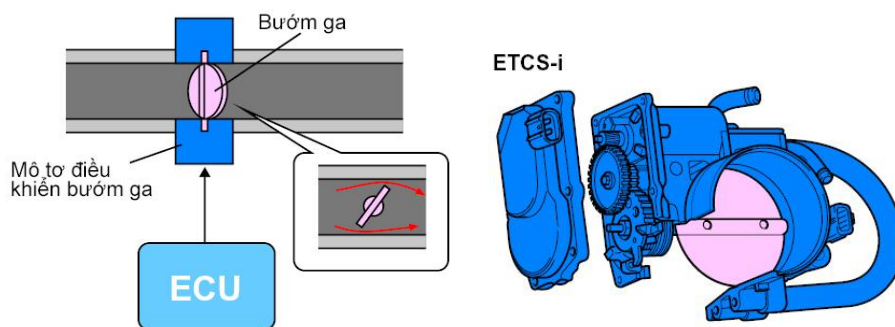


Hình 2.14. Van ISC loại điều khiển đường đi tắt

Vì bướm ga đóng hoàn toàn trong thời gian chạy không tải, ISC cho lượng không khí cần thiết chạy qua trong lúc chạy không tải.

- Loại điều khiển lượng không khí nạp bằng bướm ga

Với loại này, bướm ga điều khiển thích hợp lượng không khí nạp trong thời gian chạy không tải. Hệ thống này được gọi là ETCS-i (Hệ thống điều khiển bướm ga điện tử- thông minh) và thực hiện các chức năng điều khiển khác ngoài việc điều chỉnh lượng không khí nạp trong khi chạy không tải.



Hình 2.15. Loại điều khiển chạy cầm chừng bằng cánh bướm ga

5.3 Bơm xăng

5.3.1 Nhiệm vụ, phân loại

- Nhiệm vụ:

Vận chuyển xăng từ thùng chứa qua bộ lọc xăng để cung cấp cho các vòi phun nhiên liệu với lưu lượng và áp suất quy định.

- Phân loại:

- Bơm xăng cơ khí kiểu màng (hệ thống cung cấp nhiên liệu cho động cơ xăng dùng bộ chế hòa khí)
- Bơm xăng điện kiểu màng (hệ thống cung cấp nhiên liệu cho động cơ xăng dùng bộ chế hòa khí)
- Bơm xăng điện loại mô tơ bi gạt (dùng cho những hệ thống phun xăng thế hệ cũ)
- Bơm xăng điện loại mô tơ cánh gạt tuabin (hiện nay đang được sử dụng trên các xe ô tô đời mới)

5.3.2 Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm xăng điều khiển điện tử kiểu mô tơ cánh gạt

-Cấu tạo:

Bơm nhiên liệu là bơm điện thuộc loại bơm dùng cánh gạt. Bơm và động cơ điện với nam châm vĩnh cửu tạo thành một khối. Dòng chảy xăng qua bơm có tác dụng làm mát động cơ điện. Trên bơm có lắp các van an toàn, van một chiều tránh cho xăng chảy ngược về bình chứa. Cánh bơm có các lưỡi gạt để chứa xăng

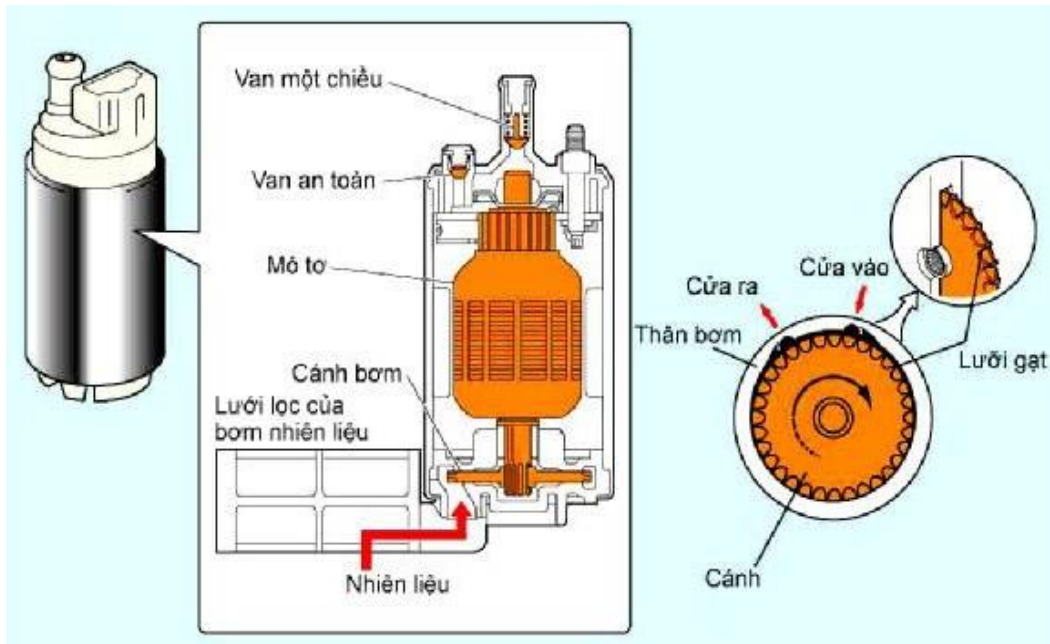
-Nguyên lý hoạt động:

Khi cấp điện cho bơm xăng mô tơ quay kéo cánh gạt quay xăng được hút từ thùng qua lưới lọc của bơm đi vào giữa các lưỡi gạt và thân bơm khi đó xăng được vận chuyển từ cửa vào sang cửa ra, sau đó đi qua mô tơ bơm đến van một chiều và đi lên đường ống phân phối. Van một

chiều đóng lại khi bơm dừng hoạt động để duy trì áp suất trong đường ống nhiên liệu và làm cho việc khởi động động cơ được dễ dàng hơn.

Nếu không có áp suất dư, dễ xảy ra hiện tượng hóa hơi ở nhiệt độ cao làm cho việc khởi động lại khó khăn hơn.

Van an toàn mở khi áp suất phía cửa ra trở nên quá cao, để ngăn chặn áp suất nhiên liệu tăng lên quá cao.



Hình 2.16. Bơm nhiên liệu loại mô tơ cánh gạt.

5.3.3 Hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và cách kiểm tra sửa chữa bơm xăng

- Động cơ quay bình thường nhưng khó khởi động
- Xảy ra hiện tượng cháy không hoàn toàn ngắt quãng (khởi động nhưng

động cơ không nổ được)

- Tốc độ động cơ thấp (động cơ chạy không tải kém)

- Động cơ chạy không tải không ổn định (không êm)

- Ì động cơ, tăng tốc kém (khả năng tải kém)

- Động cơ chết máy sau khi khởi động một thời gian ngắn

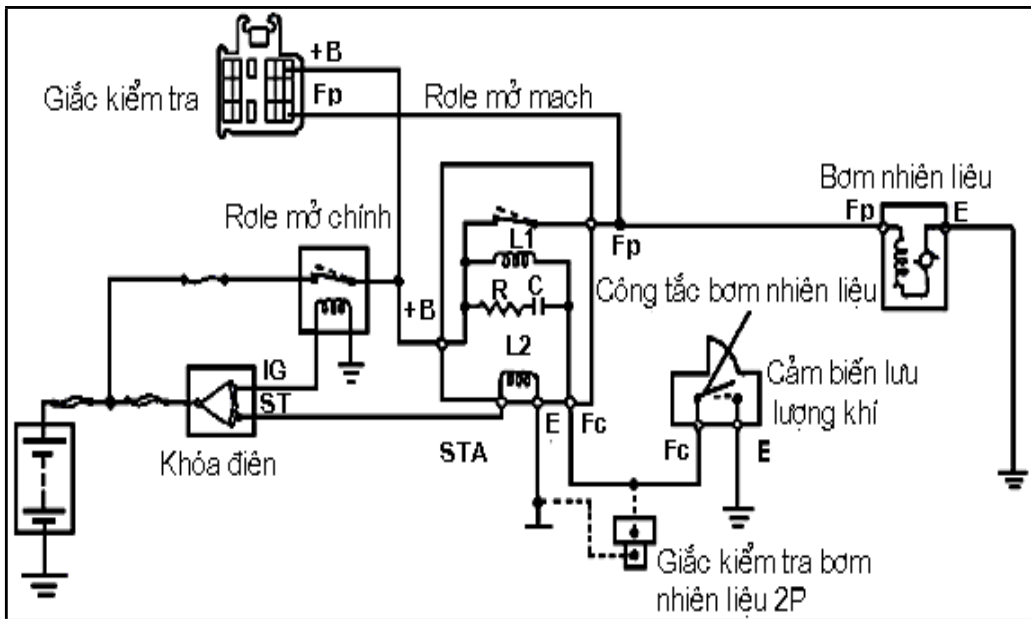
Với những hiện tượng như trên ngoài nguyên nhân do hệ thống điều khiển động cơ hỏng, còn do bơm xăng hoặc mạch điện điều khiển bơm xăng hỏng. Khi đó chúng ta cần phải tiến hành các công việc kiểm

tra cụ thể để xác định hư hỏng của từng bộ phận, với bơm xăng và mạch điện điều khiển bơm xăng

5.3.2 Các loại mạch điều khiển bơm xăng

Vì lý do an toàn, bơm nhiên liệu trên xe có trang bị EFI chỉ hoạt động khi động cơ đang chạy. Nếu động cơ dừng ngay cả khi khóa điện bật (ON) bơm nhiên liệu cũng sẽ không hoạt động.

a) Mạch điều khiển bơm nhiên liệu bằng tín hiệu từ cảm biến lưu lượng khí nạp kiểu cánh gạt



Hình 2.17. Mạch điều khiển bơm nhiên liệu bằng tín hiệu từ cảm biến lưu lượng gió kiểu cánh gạt.

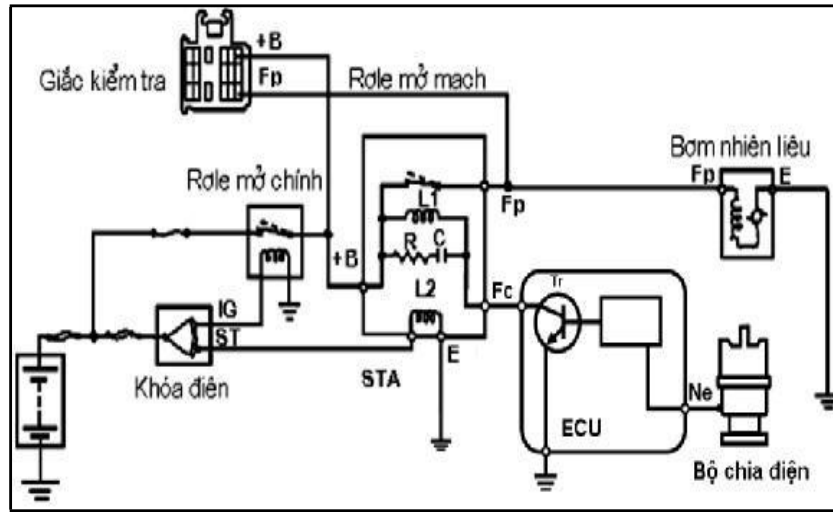
Hoạt động

Với những động cơ thể hệ cũ để thực hiện chức năng an toàn của bơm nhiên liệu người ta áp dụng phương pháp như trong hình vẽ, khi động cơ quay, dòng điện chạy từ cực ST đến cuộn L2 của rolet mở mạch và ra mát.

Do đó, rolet mở mạch đóng sẽ có dòng điện chạy đến bơm xăng. Cùng lúc đó, tấm đo trong cảm biến lưu lượng khí cũng được mở bởi dòng khí nạp, và công tắc bơm nhiên liệu, cũng nằm trong cảm biến đo lưu lượng gió, bật lên cho dòng điện chạy qua cuộn dây L1. Rơ le này đóng trong suốt quá trình làm việc của động cơ. Điện trở R và tụ điện C trong rơ le mở mạch có tác dụng ngăn không cho tiếp điểm mở ra, thậm chí dòng điện qua cuộn dây L1 giảm xuống do sự giảm đột ngột của lượng khí nạp. Nó cũng có tác dụng ngăn

chặn tia lửa điện tại tiếp điểm.

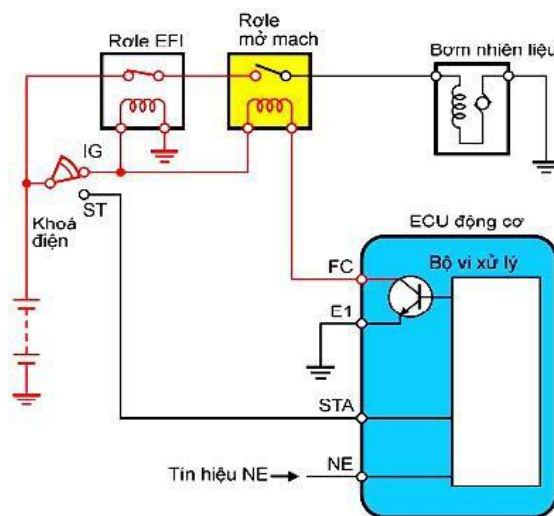
b) Mạch điều khiển bơm nhiên liệu bằng tín hiệu Ne của bộ chia điện.



Hình 2.18. Mạch điều khiển bơm nhiên liệu bằng tín hiệu Ne của bộ chia điện.

Với những động cơ dùng hệ thống phun xăng loại đo áp suất đường nạp thì tín hiệu điều khiển role mở mạch bơm xăng được lấy từ cảm biến tốc độ động cơ ở bộ chia điện. Khi ECU nhận được tín hiệu Ne từ bộ chia điện, Transistor ở bên trong bật lên. Kết quả là, dòng điện chạy qua cuộn dây L1 của role này và giữ cho nó luôn bật khi động cơ đang chạy.

c) Mạch điều khiển bơm nhiên liệu bằng tín hiệu từ cảm biến vị trí trục cơ (tín hiệu Ne)



Hình 2.19. Mạch điều khiển bơm nhiên liệu bằng tín hiệu từ cảm biến vị trí trục cơ (tín hiệu Ne).

Hoạt động

Ngày nay để điều khiển bơm nhiên liệu người ta thường sử dụng tín hiệu Ne của cảm biến vị trí trục khuỷu thông qua ECU để điều khiển đóng mạch cho rơ le bơm nhiên liệu.

Khi bật khóa điện ở vị trí IG rơ le EFI hoạt động.

Khi động cơ quay khởi động, một tín hiệu STA (tín hiệu máy khởi động) được truyền đến ECU động cơ từ cực ST của khoá điện. Khi tín hiệu STA được đưa vào ECU động cơ, động cơ bật ON tranzito này và role mở mạch được bật ON. Sau đó, dòng điện chạy vào bơm nhiên liệu để vận hành bơm.

Động cơ quay khởi động nổ máy cùng một lúc khi động cơ quay khởi động, ECU động cơ nhận tín hiệu NE từ cảm biến vị trí của trục khuỷu, làm cho tranzito này tiếp tục duy trì hoạt động của bơm nhiên liệu.

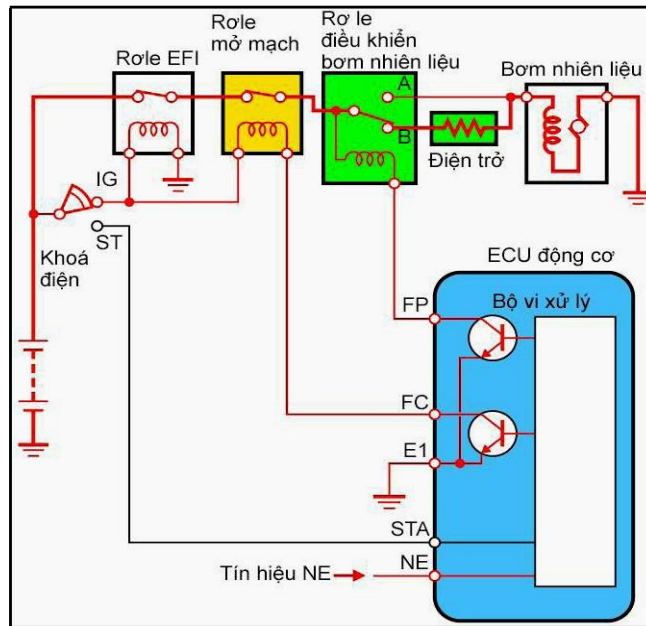
Thậm chí khi khoá điện bật ON, nếu động cơ tắt máy, tín hiệu NE sẽ không còn được đưa vào ECU động cơ, nên ECU động cơ sẽ ngắt tranzito này, khi đó role mở mạch bị ngắt tín hiệu điều khiển FC tiếp điểm của role bị tách ra không có điện đến bơm nhiên liệu, làm cho bơm nhiên liệu ngừng hoạt động.

d) Điều khiển tốc độ của bơm nhiên liệu

Khi dòng điện chạy vào bơm nhiên liệu qua tiếp điểm B của rơ le điều khiển bơm và điện trở, bơm nhiên liệu sẽ làm việc ở tốc độ thấp.

Khi động cơ đang quay khởi động, khi động cơ đang chạy ở tốc độ cao, hoặc ở tải trọng lớn. ECU chuyển mạch tiếp điểm của role điều khiển bơm nhiên liệu sang A để điều khiển bơm nhiên liệu ở tốc độ cao.

Việc điều khiển này làm giảm tốc độ của bơm nhiên liệu để giảm độ mòn của bơm và điện năng khi không cần nhiều nhiên liệu, như khi động cơ chạy ở tốc độ thấp

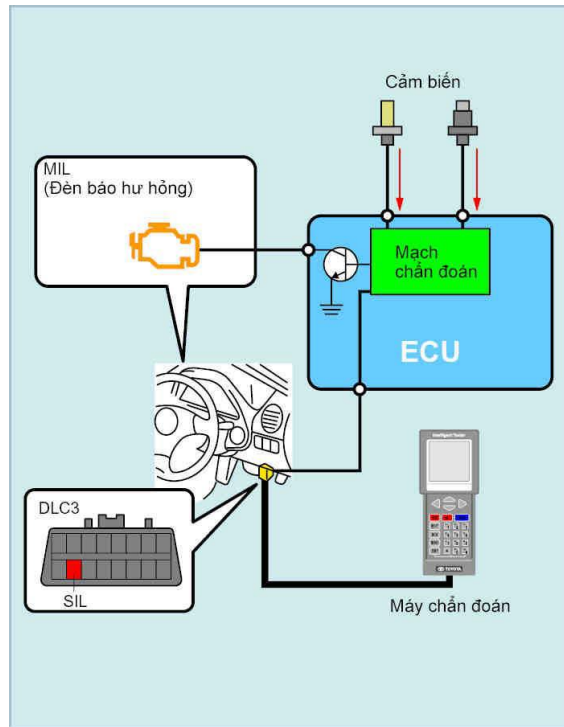


Hình 2.20. Mạch điều khiển tốc độ bơm nhiên liệu.

6. Hệ thống OBD II

ECU động cơ thực hiện chức năng OBD (Chẩn đoán trên xe), nó thường xuyên theo dõi từng cảm biến và bộ chấp hành. Nếu nó phát hiện thấy có trục trặc, hiện tượng đó sẽ được ghi lại dưới dạng một DTC (Mã chẩn đoán hỏng) và đèn MIL (đèn báo hỏng) trên đồng hồ táplô sẽ sáng lên để báo cho lái xe.

Bằng cách nối máy chẩn đoán với DLC3, việc liên lạc trực tiếp với ECU động cơ có thể thực hiện được qua cực SIL để xác nhận DTC. DTC cũng có thể được xác nhận bằng cách làm cho đèn MIL nháy, sau đó kiểm tra qua dạng nháy. Đèn MIL cũng có thể được gọi là đèn báo kiểm tra động cơ hay đèn cảnh báo hệ thống động cơ.



Hình 2.21. Hệ thống OBD

6.1 Các loại OBD

Để kiểm tra DTC hay dữ liệu ghi lại bởi ECU động cơ, người ta sử dụng một hệ thống chẩn đoán được gọi là MOBD, CARB OBD II, EURO OBD hay ENHANCED OBD II để giao tiếp trực tiếp với ECU động cơ.

Mỗi hệ thống sẽ hiển thị mã DTC 5 chữ số trên máy chẩn đoán.

Các loại OBD (Chẩn đoán trên xe)	Kiểu xe (Thị trường)
MOBD (Phức hợp)	Tất cả
CARB OBD II (Hội đồng nguồn không khí California)	Bắc Mỹ
EURO OBD	Các nước Châu Âu (Tiêu chuẩn Châu Âu)
ENHANCED OBD II	Bắc Mỹ

Hình 2.22. Các loại OBD

6.1.1. MOBD

MOBD là Hệ thống chẩn đoán giống với Toyota. Nó có thể được sử dụng để kiểm tra DTC hay dữ liệu cho những hạng mục của chính Toyota.

6.1.2. CARB OBD II

CARB OBD II là một hệ thống chẩn đoán khí xả dùng ở Mỹ và Canada. Nó được sử dụng để kiểm tra DTC hay dữ liệu cho những hạng mục do tiêu chuẩn của Mỹ và Canada yêu cầu.

6.1.3. EURO OBD

EURO OBD là hệ thống chẩn đoán khí xả dùng ở Châu Âu. Nó được sử dụng để kiểm tra DTC hay dữ liệu cho những hạng mục do tiêu chuẩn Châu Âu yêu cầu.

6.1.4. ENHANCED OBD II

ENHANCED OBD II là một hệ thống chẩn đoán dùng ở Mỹ và Canada. Nó được sử dụng để kiểm tra DTC hay dữ liệu cho những hạng mục do tiêu chuẩn Mỹ và Canada yêu cầu, và kiểm tra DTC và dữ liệu cho những hạng mục của chính Toyota.

Lưu ý : Hệ thống OBD trước đây sử dụng tín hiệu nháy của đèn MIL để kiểm tra DTC. Hệ thống đó đọc dữ liệu phát ra bởi ECU động cơ mà không liên lạc với ECU động cơ.

6.2. Nguyên lý của chẩn đoán

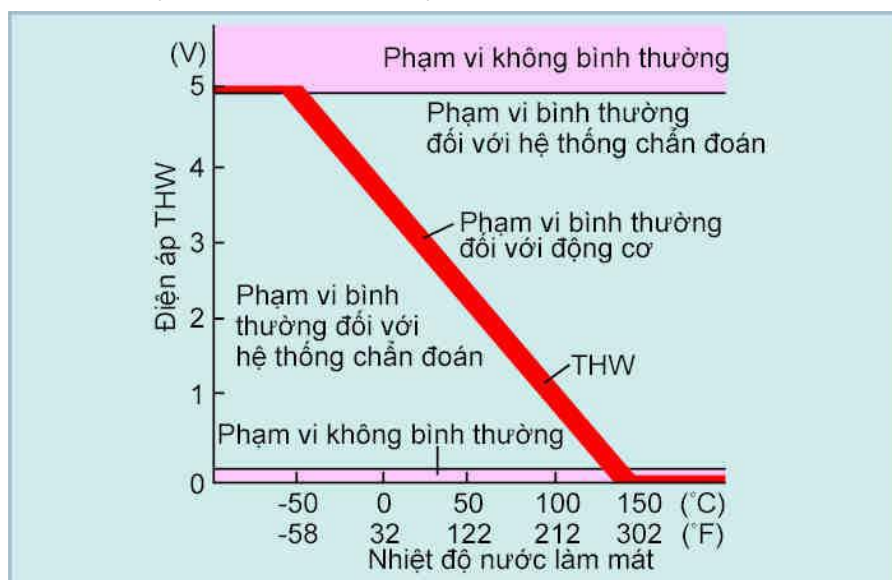
ECU động cơ nhận được các tín hiệu từ các cảm biến dưới dạng điện áp. ECU động cơ có thể xác định trạng thái hoạt động của động cơ hay xe ô tô bằng cách cảm nhận sự thay đổi về điện áp của tín hiệu do các cảm biến phát ra.

Do đó, ECU động cơ thường xuyên theo dõi những tín hiệu đầu vào (điện áp), so sánh chúng với những giá trị tham chiếu được lưu bên trong bộ nhớ của ECU, và xác định được bất kỳ trạng thái bất thường nào.

Đồ thị bên trái cho thấy đặc tính của cảm biến nhiệt độ nước làm mát. Bình thường, điện áp của cảm biến nhiệt độ nước làm mát phải thay đổi giữa 0.1V và 4.8V. Khi điện áp nằm trong phạm vi này được đặt vào ECU, ECU động cơ xác định rằng tình trạng là bình thường. Nếu ngắn mạch (điện áp đặt vào nhỏ hơn 0.1V) hoặc đứt dây (điện áp đặt vào lớn hơn 4.8V) xảy ra, nó xác định rằng đó là trạng thái không bình thường.

Tuy nhiên, thậm chí nếu phạm vi 0.1 V đến 4.8 V là bình thường cho mục đích chẩn đoán, nó có thể báo trực trực tùy theo tình trạng của động cơ.

Các điều kiện theo dõi của DTC từ ECU động cơ là khác nhau tùy theo DTC, ví dụ như yêu cầu lái xe, thay đổi về nhiệt độ nước làm mát v.v.



Hình 2.23. Đặc tính cảm biến nhiệt độ nước làm mát

6.3. Các loại mã lỗi

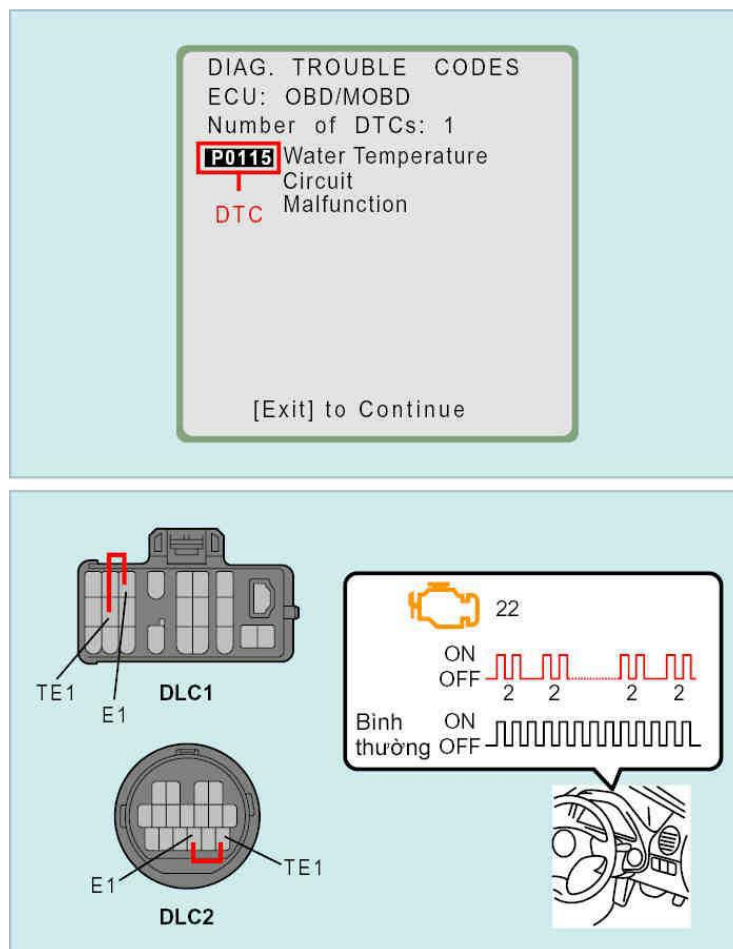
6.3.1 Mã DTC 5 chữ số

Đối với mã DTC 5 chữ số, hãy nối máy chẩn đoán vào DLC3 để liên lạc trực tiếp với ECU động cơ và hiển thị DTC trên màn hình máy chẩn đoán để kiểm tra.

6.3.2 Mã DTC 2 chữ số

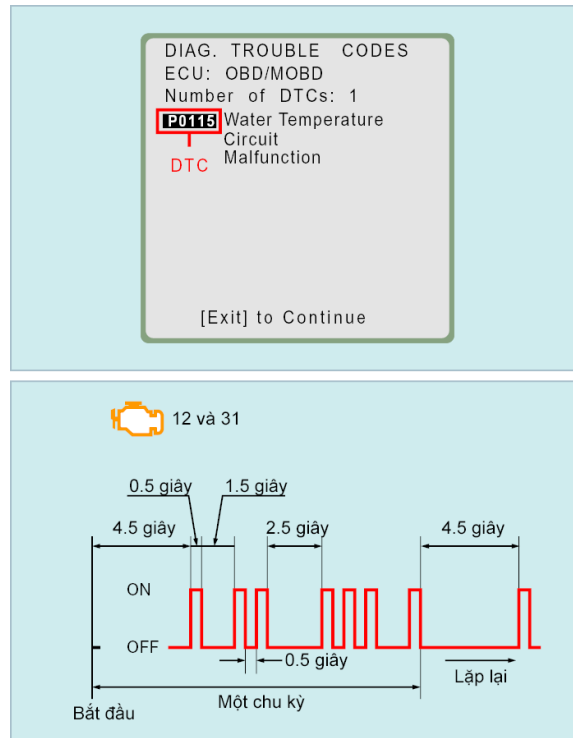
Kiểm tra DTC 2 chữ số bằng cách theo dõi kiểu nhấp của đèn MIL. Nối tắt các cực TE1 (Tc) và E1 (CG) của DLC1 (Giắc nối chẩn đoán số 1), DLC2 hay DLC3 để làm cho đèn MIL phát ra mã chẩn đoán.

Kiểm tra DTC qua kiểu nhấp của đèn.



Hình 2.24.a Các loại mã lỗi

Trong trường hợp có 2 hay nhiều mã hỏng, đèn sẽ bắt đầu nháy từ mã nhỏ nhất và tiếp theo đến mã lớn hơn.



Hình 2.24.b Các loại mã lỗi

7. Máy chẩn đoán



Hình 2.25. Máy chẩn đoán CARMANSCAN VG Plus

- Máy Chẩn đoán CARMANSCAN VG Plus

Chức năng : Phân tích động cơ, chuẩn đoán động cơ, hộp số, hệ thống túi khí, hệ thống an toàn ABS, EPS, hệ thống truyền lực, hệ thống treo, hệ thống phanh, hệ thống khung vỏ được ECU quản lý trên tất cả các loại xe hiện đại có trên thị trường Việt Nam có sử dụng đầu rắc chuẩn OBD II.

- + Kiểm tra hệ thống điện, đọc hoặc cung cấp các dữ liệu kỹ thuật cơ bản của xe, xoá và hướng dẫn cách xoá mã lỗi trên xe.
- + Kết nối thiết bị kỹ thuật mạng LAN, Internet cập nhật dữ liệu xe.
- + Cung cấp thông tin phần cứng trên Internet, truyền dữ liệu và ghi các file giữa các Scanner bằng USB hoặc mạng LAN.

- Máy chẩn đoán Toyota Intelligent Tester IT2

Máy chẩn đoán chuyên dùng cho dòng xe TOYOTA/LEXUS/SCION và Các dòng của Suzuki



Hình 2.26 Máy chẩn đoán Toyota Intelligent Tester IT2

- Giới thiệu G-SCAN



Hình 2.27 Máy chẩn đoán G-SCAN

7.2 Chức năng: Giao diện người dùng được cải tiến là ưu điểm nổi bật nhất của G-Scan, giúp thao tác nhanh và dễ dàng. G-Scan được phát triển nhằm cung cấp nhiều hơn các kỹ năng sửa chữa hiệu quả cao thông qua các cách tiếp cận nhanh và đơn giản các chức năng chuẩn đoán thuộc nhiều dòng xe khác nhau.

Hoạt động của màn hình cảm ứng (Touch Screen). Việc lựa chọn Menu được thực hiện bằng cách chạm vào màn hình. Màn hình cảm ứng trực quan, loại bỏ các thủ tục bấm nút phức tạp trong việc lựa chọn Menu.

BÀI 3. HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL

Thời gian: 40giờ (LT: 8 giờ; Thực hành: 30 giờ ; Kiểm tra:2 giờ)

Mục tiêu:

- Trình bày được sơ đồ và nguyên lý làm việc hệ thống nhiên liệu động cơ diesel dùng bơm cao áp điều khiển cơ khí, điều khiển điều khiển điện tử
- Trình bày được Nhiệm vụ, cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm PE, VE
- Đặt và điều chỉnh được không tải bơm cao áp
- Trình bày được Nhiệm vụ, cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm kượng kính nhiều piston điều khiển điện tử
- Trình bày được nguyên lý hoạt động, bảo dưỡng và Sửa chữa được các loại cảm biến đặc thù trong HTNL diesel điện tử
- Trình bày được nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo và nguyên lý làm việc, bảo dưỡng và Sửa chữa được của vòi phun cao áp kiểu cơ khí và điều khiển điện tử
- Trình bày được nhiệm vụ, cấu tạo và nguyên lý làm việc của van EGR, van xả áp và tua bin tăng áp.
- Sửa chữa được các cảm biến đặc thù trong diesel điện tử
- Kiểm tra và điều chỉnh được bơm cao áp cơ khí VE, PE; bơm cao áp điện tử
- Thay thế được Các bộ phận khác của hệ thống nhiên liệu diesel
- Tuân thủ an toàn và vệ sinh công nghiệp.

1. Nhiệm vụ

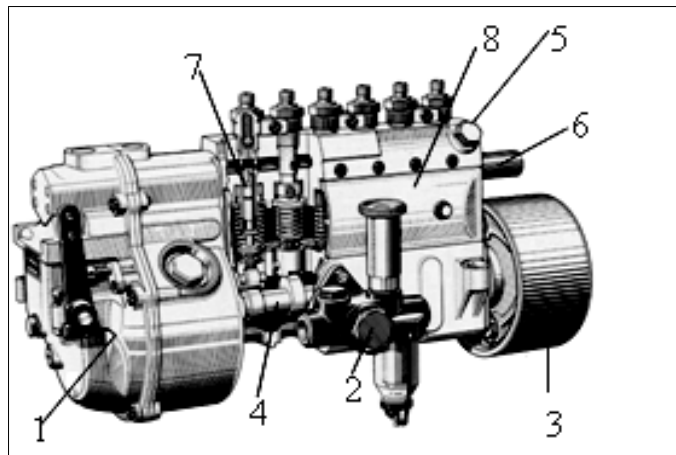
Cung cấp chính xác lượng nhiên liệu dưới áp suất cao vào thời điểm thích hợp cho vòi phun phun vào trong xy lanh động cơ.

Đúng trình tự và thay đổi lượng cung cấp nhiên liệu phù hợp với các chế độ tải trọng của động cơ.

2. Bơm cao áp

2.1 Bơm cao áp PE điều khiển cơ khí

2.1.1. Cấu tạo chung bơm PE



Hình 3.1 Cấu tạo chung bơm PE

1. Bộ điều tốc. 2. Bơm chuyển nhiên liệu. 3. Cơ cấu phun dầu sớm tự động.
 4. Trục cam bơm cao áp. 5. Vít xả không khí. 6. Cửa chặn. 7. Các phân bơm.
 8. Vỏ bơm.

Bơm cao áp dây là loại bơm dài một dãy cung cấp nhiên liệu cho nhiều xy lanh của động cơ, động cơ Diesel có bao nhiêu xy lanh thì bơm dây có bấy nhiêu phân bơm, các phân bơm được lắp trung trong một vỏ và được điều khiển do một trục cam nằm trong thân bơm với một thanh răng điều khiển tất cả các piston bơm.

Hai đầu bơm có bộ điều tốc và cơ cấu phun sớm . ngoài ra hai bên thành bơm là nơi lắp bơm chuyển nhiên liệu (hình 5.2)

Bơm phun là một loại bơm loại P kín hoàn toàn. Hình dạng được đưa ra như hình đi kèm.

Các chi tiết như pittông bơm, van phân phối, lò xo van phân phối được nâng trên bích nối bởi bộ giữ van phân phối gồm có bộ pittông bơm được gắn trong vỏ bơm.

Vỏ cam hợp nhất với hệ thống bôi trơn bằng lực bởi hệ bôi trơn của động cơ, vỏ bơm, trục cam và bộ điều hành. Để không bị rò rỉ nhiên liệu vào vỏ cam càng nhiều càng tốt thì một lỗ xéo trong thân pittông sẽ bảo vệ tốt chống lại việc rò nhiên liệu từ bề lằng dầu của vỏ cam.

Cùng được gắn bên vòng thân pittông là một bộ vật nhiên liệu có chức năng ngăn ngừa vỏ bơm bị mòn bởi dòng nhiên liệu chảy ngược lại ở đầu cuối của bộ phun nhiên liệu.

Bơm phun nhiên liệu được chạy bằng một nửa tốc độ động cơ.

2.1.2 Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của một phân bơm

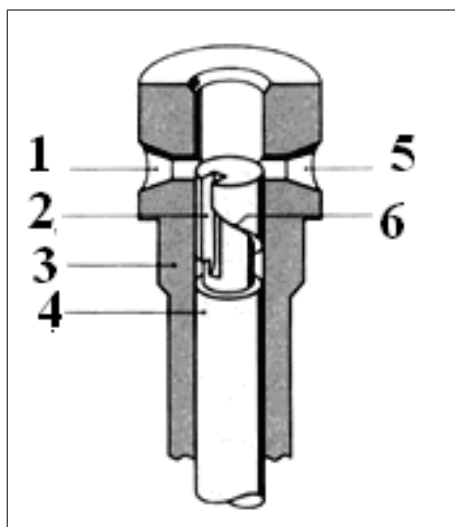
- Phần đầu của piston: là nơi bố trí các gờ vát (rãnh chéo) rãnh đứng và rãnh tròn với mục đích điều chỉnh lượng nhiên liệu cần cung cấp cho một hành trình, hình dạng và kích thước các rãnh chéo trên phần đầu piston rất đa dạng như (hình 5.7.a,b,c)

- Phần thân piston: làm nhiệm vụ dẫn hướng và đảm bảo cho piston được bôi trơn tốt hơn, bộ đôi piston– xylanh được bôi trơn bằng chính nhiên liệu Diesel đang được cung cấp vào xylanh.

- Phần đuôi piston: là nơi nhận trực tiếp chuyển động từ con đội nơi giá lắp đĩa lò xo dưới của lò xo hồi vị và cơ cấu xoay piston.

b) Cấu tạo xylanh

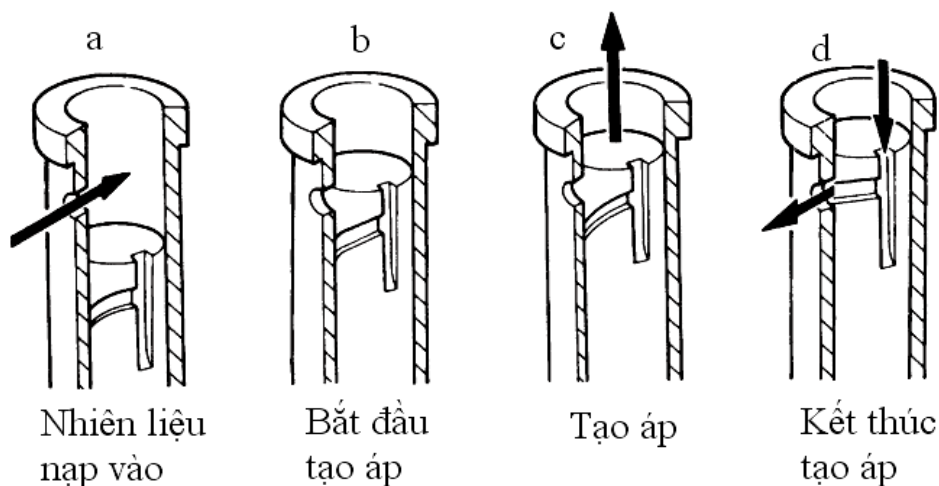
Xylanh là chi tiết hình trụ rỗng, mặt ngoài thường làm hai bậc và được cố định chống xoay bằng vít hoặc chốt định vị phần trên của xylanh là nơi bố trí các lỗ nạp và lỗ xả nhiên liệu, kích thước hình dạng số lượng và bố trí lỗ nạp, lỗ xả nhiên liệu tùy thuộc vào kết cấu cụ thể của từng bơm.



Hình 3.4 Cấu tạo xylanh

1. Lỗ nạp; 2. Rãnh đứng ;3. Xylanh; 4.Piston; 5.Lỗ xả; 6. Rãnh chéo.

c) nguyên lý hoạt động



Hình 3.5 Nguyên lý làm việc của một phân bơm.

Khi cửa nạp xả ở thân pittông mở trong kỳ nó đi xuống dưới từ điểm chết trên, nhiên liệu sẽ được nạp vào thân pittông bởi áp suất âm do pittông đi xuống và bởi áp suất bơm cung cấp nhiên liệu .

Vào kỳ pittông đi lên, pittông bắt đầu nén nhiên liệu vào lúc đỉnh của pittông đóng cửa nạp/xả ở thân pittông.

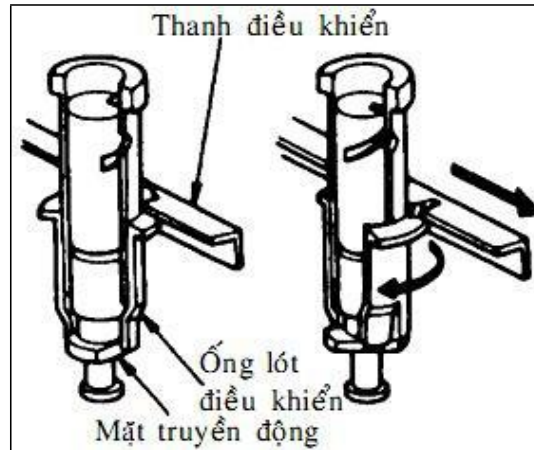
Khi pittông đi xa hơn và áp suất nhiên liệu tăng thì pittông thắng lực lò xo của van phân phối. Điều này làm cho nhiên liệu được phân phối khi áp suất đến vòi thông qua ống phun.

Khi rãnh cắt (đầu) của pittông chạm cửa xả/nạp khi pittông đi xa hơn lên phía trước, nhiên liệu được xả ra từ cửa nạp/xả thông qua rãnh vuông góc của pittông.

Sau đó pittông sẽ đi lên xa hơn nữa thì sẽ làm cho nhiên liệu được nạp do áp suất.

Hành trình của pittông trong khi nhiên liệu được nạp áp suất (từ điểm nơi pittông kẹt cửa nạp/xả của thân pittông đến điểm nơi đầu làm hết kẹt) được gọi là khoảng tác động.

Lượng nhiên liệu được bơm có thể thay đổi vào tải động cơ khi khoảng tác động này tăng hoặc giảm



Hình 3.6. Điều khiển lượng cung cấp nhiên liệu.

Quá trình điều khiển lượng cung cấp nhiên liệu được hoàn tất bởi việc thay đổi vị trí nơi đó rãnh cắtgập cửa hút/xả trong kỳ đi lên của pittông, gặp kỳ đi lên của pittông, gặp với pittông được quay ở góc cho trước. Để có được điều này, cần điều khiển di chuyển theo một bên khi cần điều khiển tải hoặc bộ điều tốc hoạt động. Trong cần điều khiển có số rãnh bằng với số lượng xy lanh bơm.

Được cài vào trong rãnh là một viên bi cầu được hàn vào ống điều khiển mà cho phép ống điều khiển quay khi cần điều khiển di chuyển. Phần cuối của ống điều khiển khớp với mặt truyền động của pittông mà làm cho pittông quay để thay đổi khoảng tác động khi ống điều khiển quay

2.1.3 Van cao áp (Van triệt hồi/Van triệt áp)

a) Chức năng

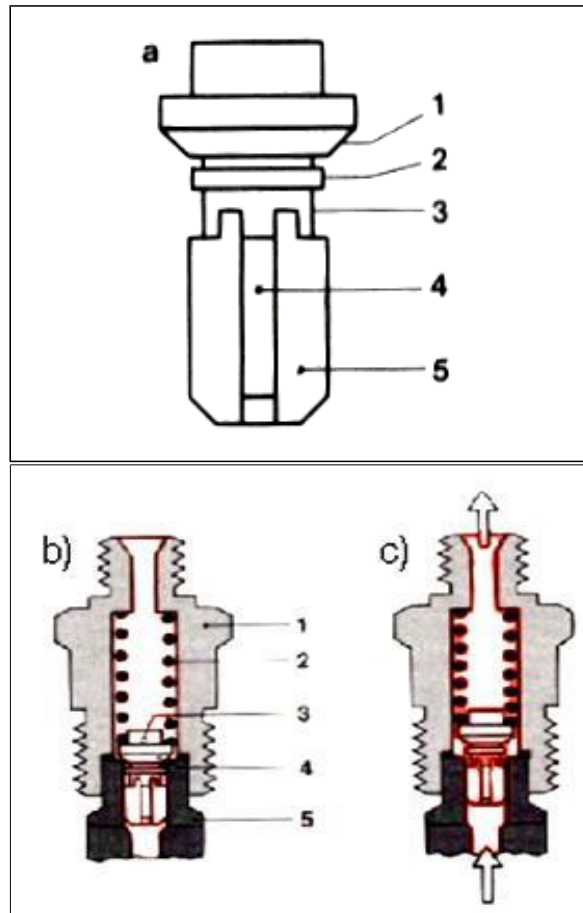
- Ngăn không cho nhiên liệu Diesel từ đường nhiên liệu cao áp trở về bơm cao áp khi piston- xy lanh bơm cao áp ở hành trình hút nhiên liệu và ngăn không cho không khí trong xy lanh động cơ đi vào xy lanh bơm cao áp.

- Giảm áp suất dư nhiên liệu trong đường cao áp đến giá trị cần thiết cũng như dập tắt dao động sóng của nhiên liệu trong ống dẫn cao áp đảm bảo cho quá trình phun được bắt đầu nhanh và kết thúc dứt khoát giảm khả năng phun rớt.

b) Cấu tạo

Cấu tạo van cao áp thông dụng được trình bày trên (hình 3.7). Van cao áp và đế van là cặp chi tiết lắp ráp chính xác, khi hở hướng

kính khe hở giữa van và đế van phải nằm trong khoảng (0,004-0,006) mm độ cứng bề mặt van vào khoảng (60-64) HRC.



Hình 3.7. Van cao áp.

a) Cấu tạo của van cao áp

1. Phần côn của van
2. Phần trụ giảm tải
3. Rãnh tròn
4. Thân
5. Rãnh dọc

b) Van cao áp đóng c) Van cao áp mở

1. Đầu nối ống cao áp
2. Lò xo van cao áp
3. Van cao áp
4. Phần côn của van
5. Đế van

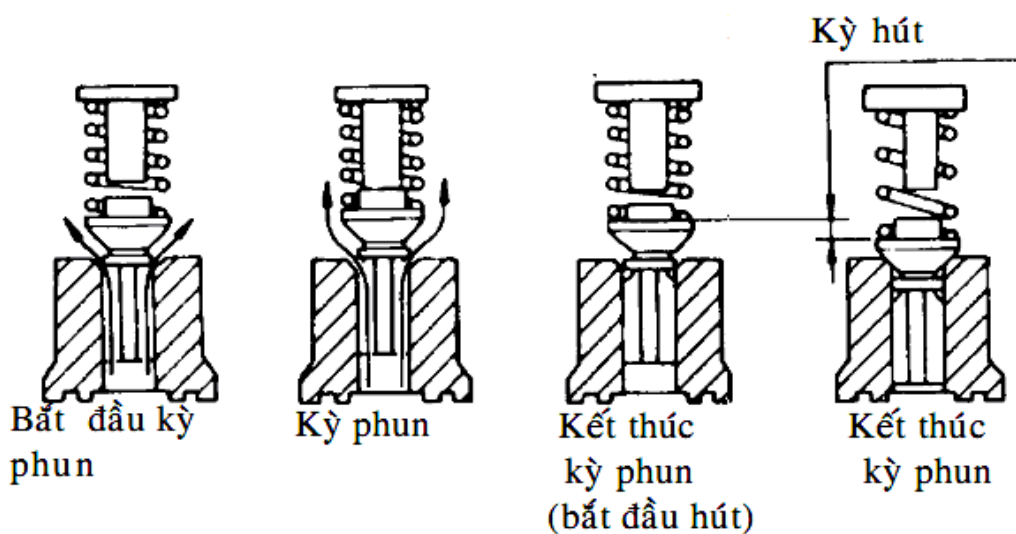
c) Nguyên lý làm việc

Trong quá trình xả, piston mở lỗ xả khi đó có sự chênh lệch áp suất dư trong đường ống cao áp và buồng nhiên liệu xung quanh xy lanh, nhiên

liệu sẽ theo rãnh dọc của piston bơm ra cửa xả trên xy lanh làm cho áp suất phun trên đỉnh piston giảm đột ngột, làm cho van đi xuống đóng lại dưới sức căng của lò xo và sự giảm áp, vào thời điểm gờ dưới của phần trụ giảm tải tiếp xúc vào đế van sẽ tạo ra một khoảng không dẫn đến sự chênh lệch áp suất giữa đường ống cao áp (áp suất dư trong đường ống cao áp) và áp suất mở vòi phun làm cho vòi phun đóng chắc hơn kết thúc quá trình phun một cách dứt khoát và nhanh chóng, quá trình xả nhiên liệu từ đường ống cao áp sang buồng xy lanh chấm dứt nhưng van cao áp vẫn tiếp tục đi xuống cho đến khi phần côn của van tiếp xúc với đế van.

Do giảm áp suất đột ngột trong đường ống cao áp, kim phun trong vòi phun lập tức đóng lại nhờ lò xo kim phun để tránh tình trạng phun rớt.

- Quá trình nén: khi áp suất bơm cao áp lớn hơn sức căng của lò xo van áp suất dư trong đường ống cao áp, khi đó sẽ đẩy cho van cao áp đi lên làm cho lò xo van cao áp nén lại, nhiên liệu được cung cấp vào đường ống cao áp. Khi áp suất trong đường ống cao áp lớn hơn áp suất lò xo của vòi phun làm cho vòi phun mở, nhiên liệu được cung cấp vào xy lanh động cơ thực hiện quá trình đốt cháy hỗn hợp nhiên liệu.



Hình 3.8. Hoạt động của van cao áp

Nhiên liệu được nén mạnh bởi pittông đẩy van phân phối và vọt ra. Khi hoàn thành việc phân phối nhiên liệu do áp suất của pittông thì van phân phối được nén ngược trở lại bởi lò xo van phân phối ra đường nhiên liệu đóng để ngăn dòng chảy ngược lại của nhiên liệu.

Sau đó van phân phối đi xuống cho đến khi chạm bề mặt đế, trong khi nạp nhiên liệu từ phần trên mà tương ứng với khoảng di chuyển sẽ làm giảm đều áp suất còn lại trong đường dầu từ van phân phối đến vòi phun. Vì vậy bảo đảm việc phun sẽ không có nhiên liệu bị nhỏ giọt.

Bộ chặn van phân phối ở đỉnh của lò xo van phân phối được thiết kế để giới hạn độ nâng của van phân phối. Bộ chặn này làm cho van phân phối quay ổn định ở tốc độ cao và giảm thể tích chết từ van phân phối đến vòi phun để đạt được thể tích phun ổn định.

2.1.4 Bộ điều tốc

a) Sự cần thiết phải có của bộ điều tốc.

Chế độ làm việc của một động cơ bất kỳ được xác định từ hai yếu tố cơ bản là phụ tải và tốc độ quay của trục khuỷu. Trong lúc cố định thanh răng hoặc cần ga, nếu phụ tải tăng lên thì vận tốc trục khuỷu sẽ giảm đi và ngược lại. Trường hợp này nếu phụ tải giảm nhiều thì vận tốc trục khuỷu sẽ tăng vượt quá mức quy định gây nên nhiều hậu quả tai hại cho động cơ. Do đó nếu ta muốn ổn định vận tốc trục khuỷu ở một mức độ nào đó thì ta phải tăng thêm nhiên liệu khi phụ tải của động cơ tăng lên đột xuất. Trong trường hợp phụ tải giảm đột ngột cần phải giảm bớt nhiên liệu phun vào xy lanh không cho vận tốc trục khuỷu tăng. Vì vậy trong các bơm cao áp phải có bộ điều tốc để ổn định tốc độ của động cơ cho các chế độ tải trọng.

b) Nhiệm vụ

Duy trì vận tốc cố định cho trục khuỷu động cơ trong lúc cần ga cố định và phụ tải tăng hoặc giảm đột xuất thay đổi liên tục.

Thoả mãn mọi vận tốc theo yêu cầu của các chế độ làm việc khác nhau, giới hạn được vận tốc tối đa của trục khuỷu và không cản trở việc cắt dầu tắt máy.

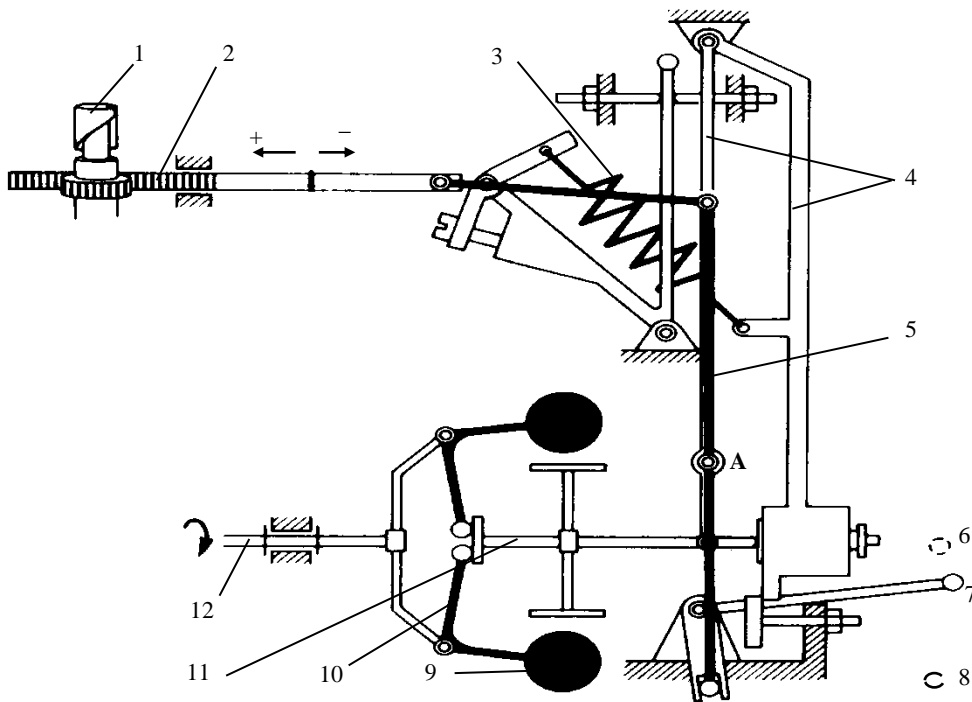
c) phân loại

- Dựa vào nguyên lý làm việc:
 - + Bộ điều tốc cơ khí.
 - + Bộ điều tốc chân không.
 - + Bộ điều tốc thủy lực.

- Dựa vào công dụng:

- + Bộ điều tốc một chế độ: giữ cho động cơ làm việc ổn định ở một số vòng quay nào đó, hoặc hạn chế số vòng quay tối đa.
- + Bộ điều tốc hai chế độ: Giữ cho động cơ làm việc ổn định ở số vòng quay tối thiểu và tối đa.
- + Bộ điều tốc mọi chế độ: Giữ cho động cơ làm việc ổn định ở tất cả các số vòng quay trong khoảng số vòng quay làm việc của động cơ.

d) Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bộ điều tốc nhiều chế độ



Hình 3.9 Bộ điều tốc cơ khí nhiều chế độ

1- pít tông bơm cao áp; 2- thanh răng; 3- lò xo điều tốc; 4, 5- cơ cấu cần nối; 6, 7, 8- các vị trí tay điều khiển ở toàn tải, ít tải và không tải; 9- quả văng; 10- cần bẩy; 11- trục trượt; 12- trục bộ điều tốc.

Khi cần tăng tốc độ động cơ, gạt tay điều khiển 7 đi lên làm cần 5 quay quanh chốt A và đẩy thanh răng 2 của bơm cao áp sang trái làm xoay piston bơm theo hướng tăng nhiên liệu cấp và động cơ tăng tốc độ. Khi tốc độ động cơ tăng, hai quả văng 9 văng ra làm cần bẩy 10 đẩy trượt cùng toàn bộ cơ cấu cần nối 4, 5 sang phải kéo căng lò xo 3 cân bằng với lực li tâm của quả văng và duy trì tốc độ động cơ ổn định.

Nếu không tác động vào tay điều khiển 7 trong khi tải bên ngoài của động cơ thay đổi thì bộ điều tốc vẫn giữ được tốc độ động cơ ổn định bằng cách tự động thay đổi lượng nhiên liệu cấp. Giả sử tải bên ngoài giảm, trước hết sẽ làm tốc độ động cơ tăng do ít cản, do đó quả văng bị văng ra xa hơn và đẩy trượt 10 các cần nối 4, 5 sang phải kéo thanh răng 2 về hướng giảm nhiên liệu cấp làm cho tốc độ động cơ giảm trở lại để duy trì tốc độ ổn định. Khi tải bên ngoài tăng thì sự diễn biến xảy ra theo hướng ngược lại và thanh răng chuyển động sang trái tăng nhiên liệu cấp để động cơ phát ra công suất lớn hơn để khắc phục sức cản lớn hơn do tải bên ngoài tăng.

2.1.5 Bộ phun sớm (Bộ định thời).

a) Nhiệm vụ.

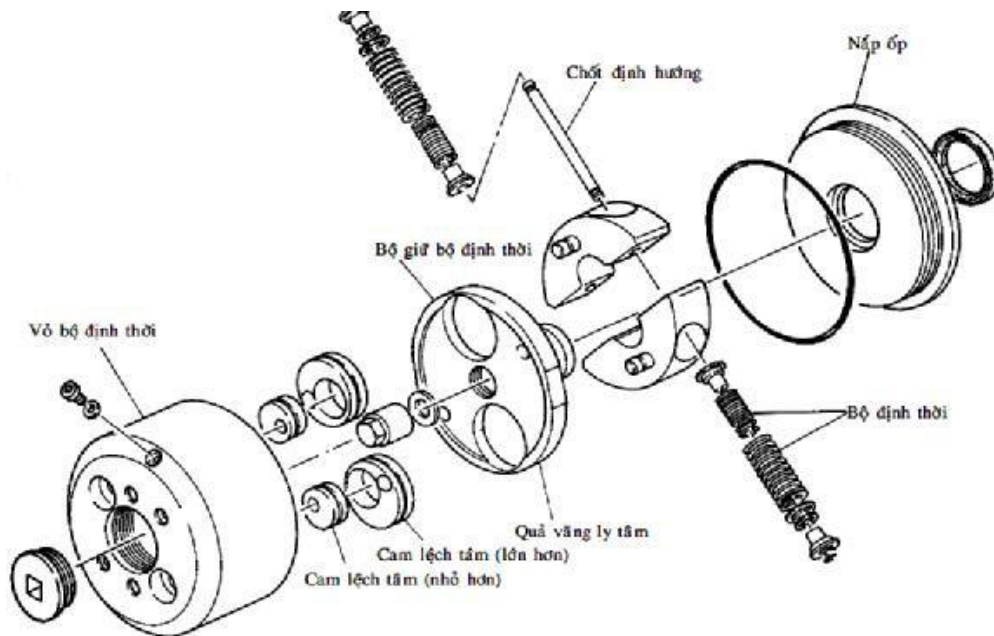
- Bộ phun sớm có nhiệm vụ tự động điều chỉnh góc độ phun dầu sớm của bơm cao áp khi vận tốc trục khuỷu động cơ thay đổi.

b) Phân loại.

- Bộ phun sớm sử dụng trên động cơ Diesel thông thường sử dụng bộ phun sớm cơ năng, tác dụng nhờ lực li tâm.

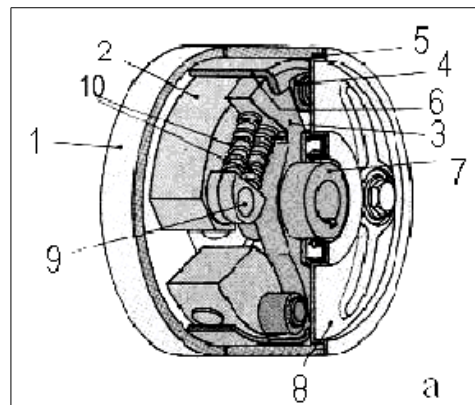
- Trên bơm cao áp dây có cơ cấu phun dầu sớm tự động nối ở đầu trục cam của bơm, bên trong có chứa dầu bôi trơn để cho cơ cấu hoạt động nhạy và êm.

c) Cấu tạo và hoạt động



Hình 3.10. Các chi tiết của bộ phun sớm.

1. Vỏ
2. Quả văng
3. Đĩa điều chỉnh
4. Chốt xoay đối trọng
5. Cữ chặn lò xo
6. Vòng chặn điều chỉnh
7. May σ
8. Chốt xoay đối trọng
9. Lò xo

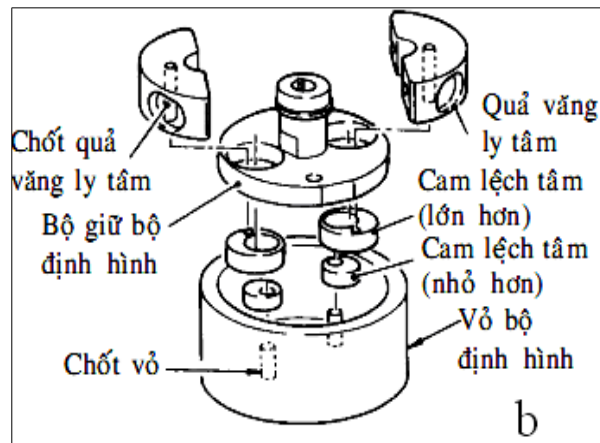


Hình 3.11a. Cấu tạo bộ phun sớm.

Vỏ bộ định thời tiếp nhận trực tiếp tốc độ quay của động cơ thông qua bộ nối. Bộ giữ bộ định thời được gắn trực tiếp với trục cam của bơm phun.

Vỏ bộ định thời gồm có hai chốt chặn được ấn vào khít theo hai vị trí đối diện nhau. Các cam lệch tâm (nhỏ hơn) được chèn vào các chốt và

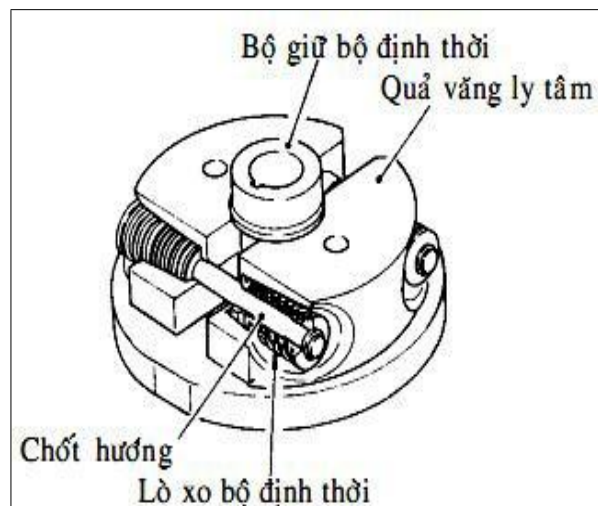
các cam lệch tâm (lớn hơn) được chèn xung quanh vòng ngoài của chúng. Xung quanh bên ngoài của hai lỗ bộ giữ bộ định thời được sắp xếp theo hướng bên phải.



Hình 3.11 b. Cấu tạo bộ phun sớm.

Khi vỏ bộ định thời quay thì bộ giữ bộ định thời cũng quay lập tức để chạy bơm phun nhiên liệu .

Hai quả văng ly tâm kẹp bộ giữ bộ định thời ở giữa và lò xo bộ định thời được sắp xếp để có được lực đều nhau từ cả hai phía. Quả văng ly tâm có một chốt hướng được ấn vừa khít vào hướng xuống ở giữa của quả văng ly tâm. Chốt hướng được cài vào lỗ nhỏ có trong cam lệch tâm (lớn hơn).



Hình 3.11 c. Cấu tạo bộ phun sớm.

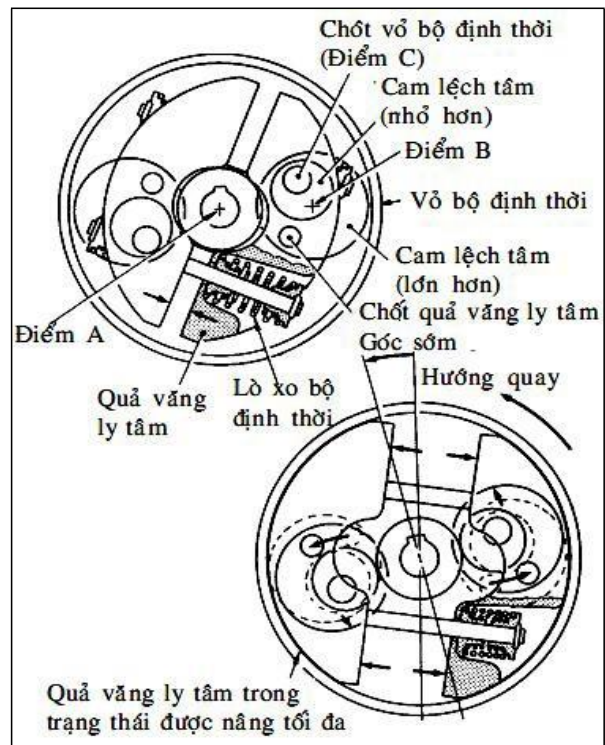
Cam lệch tâm (nhỏ hơn) được chèn vào chốt vỏ bộ định thời. Khi động cơ dừng hoặc chạy ở tốc độ thấp, quả văng ly tâm do nén được lò xo được ấn vào bộ giữ định thời.

*** Hoạt động:**

Khi động cơ dừng thì quả văng ly tâm bị ấn vào bộ giữ bộ định thời bởi lực của lò xo bộ định thời.

Khi động cơ khởi động thì quả ly tâm bắt đầu quay ly tâm nhưng lực yếu hơn lực ở lò xo bộ định thời. Do đó, quả văng ly tâm không bị nâng lên mà vẫn ở lại vị trí cũ. Khi tốc độ động cơ tăng thì lực ly tâm của quả văng ly tâm và lực của lò xo bộ định thời cân bằng nhau.

Nếu tốc độ tăng nữa thì quả văng ly tâm sẽ bị đẩy ra ngoài. Chuyển động này làm cho cam lệch tâm (nhỏ hơn) di chuyển cùng với chốt vỏ bộ định thời (điểm C) như là điểm tựa mà tuần tự làm cho điểm giữa (điểm B) của cam lệch tâm (lớn hơn) di chuyển theo hướng quay với điểm giữa (điểm A) của bộ định thời như là điểm tựa. Vì cam lệch tâm (lớn hơn) được lắp trong bộ giữ bộ định thời nên chuyển động được chuyển tới bộ giữ bộ định thời. Một góc sớm cực đại có được khi phần sau của quả văng ly tâm tiếp xúc với thành trong của vỏ bộ định thời



3.12 Hình Hoạt động của bộ phun sớm

2.2 Bơm cao áp VE điều khiển cơ khí

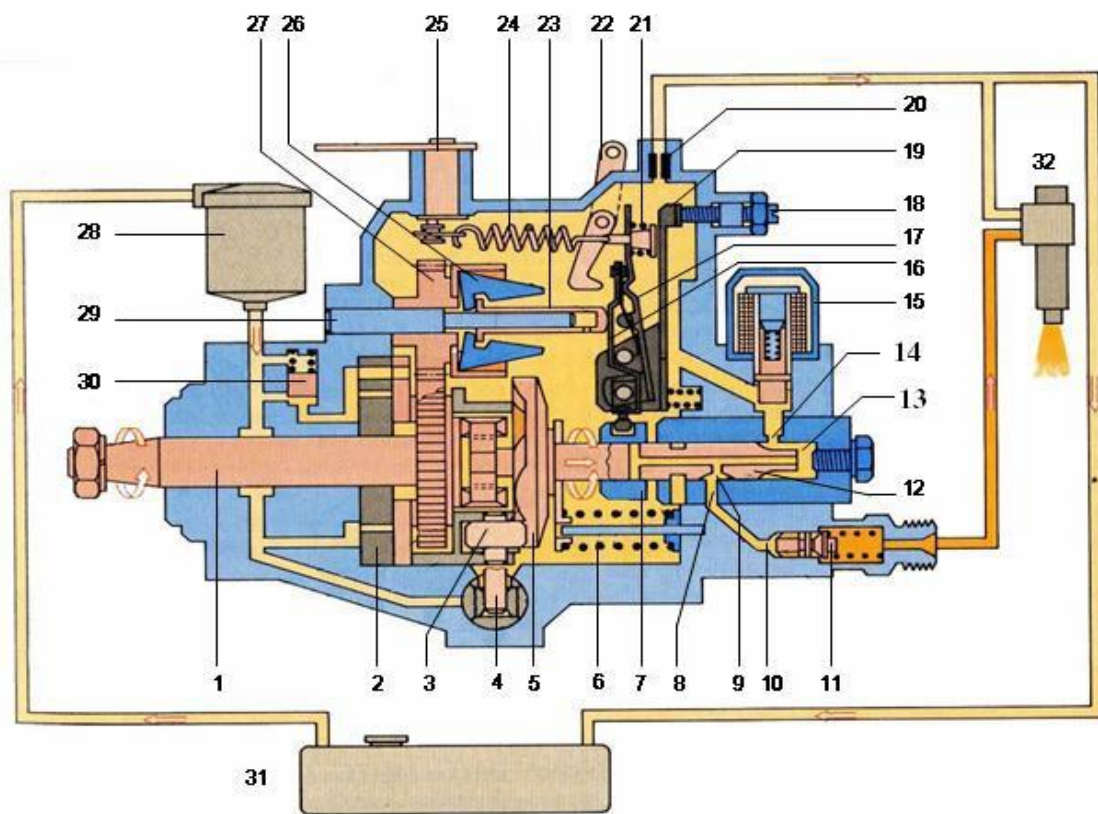
2.2.1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm Bơm VE

Trường hợp piston đi lên, sự nén nhiên liệu bắt đầu khi đầu piston đóng cửa nạp (14), tới khi lỗ chia trên piston (9) trùng với một lỗ chia trên xy lanh (8), thì nhiên liệu có áp suất cao đẩy mở van triệt hồi (11) vào đường ống cao áp và tới vòi phun (32).

Quá trình kết thúc cung cấp nhiên liệu khi bạc điều chỉnh (7) mở cửa xả (1) trên piston, khi đó nhiên liệu từ khoang cao áp (13) được xả tự do trở lại khoang bơm.

Lượng nhiên liệu cung cấp cho động cơ được điều khiển bởi bạc điều chỉnh (7) thông qua bộ điều tốc ly tâm và cần ga (25) sao cho phù hợp với các chế độ khác nhau. Khi tốc độ động cơ tăng, góc phun sớm nhiên liệu được điều chỉnh bằng bộ điều phun sớm (4).

Khi muốn tắt máy ta ngắt khóa điện, van điện từ (15) đóng đường nạp nhiên liệu vào khoang cao áp (13).



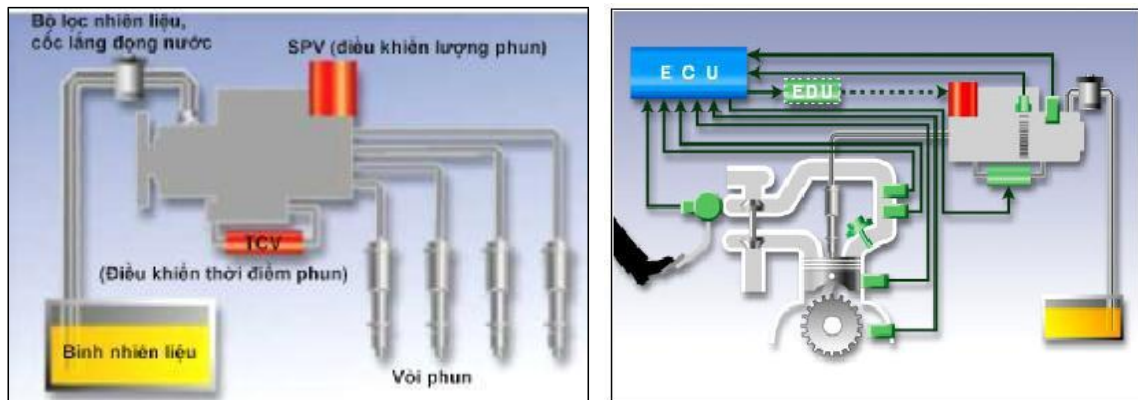
Hình 3.13. Sơ đồ cấu tạo bơm VE

1. Trục truyền động; 2. Bơm chuyển nhiên liệu; 3. Con lăn và vòng con lăn.
 4. Bộ điều khiển phun sớm; 5. Đĩa cam ; 6. Lò xo hồi vị pít tôn; 7. Bạc điều chỉnh nhiên liệu; 8. Rãnh chi; 9. Lỗ chi; 10. Đường dẫn nhiên liệu; 11. Van cao áp.
 12. Piston.
 13. Khoang cao áp; 14. Cửa nạp. 15. Van điện từ. 16. Cần khởi động; 17. Cần điều khiển.
 18. Vít điều chỉnh toàn tải. 19. Cần hiệu chỉnh. 20. Đường dầu hồi. 21. Lò xo không tải. 22. Đòn cắt nhiên liệu bằng cơ khí. 23. Ống trượt bộ điều tốc. 24. Lò xo điều tốc.
 25. Cần ga. 26. Quả nặng. 27. Bánh răng bộ điều tốc; 28. Bầu lọc nhiên liệu.
 29. Trục bộ điều tốc; 30. Van điều chỉnh áp suất; 31. Thùng nhiên liệu; 32. Vòi phun

2.3 Bơm cao áp điều khiển điện tử

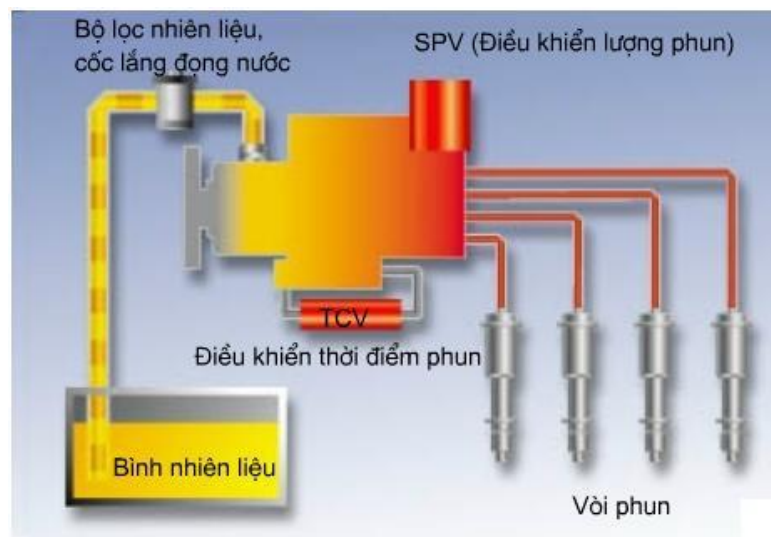
2.3.1 Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm cao áp trên hệ thống nhiên liệu Diesel điều khiển điện tử kiểu không có ống phân phối

Hệ thống nhiên liệu Diesel điều khiển điện tử không có ống phân phối dùng bơm cao áp phân phối kiểu VE tương tự như ở hệ thống Diesel điều khiển cơ khí, nhiên liệu cao áp được tạo ra từ bơm và được đưa đến từng kim phun nhờ ống cao áp nhưng việc điều khiển thời điểm và lưu lượng phun được ECU quyết định thông qua việc điều khiển hai van điện tử là TCV (Timing Control Valve) và SPV (SPill Valve).



Hình 3.14. Sơ đồ hệ thống nhiên liệu Diesel VE điều khiển

Hoạt động hệ thống nhiên liệu Diesel VE điều khiển điện tử

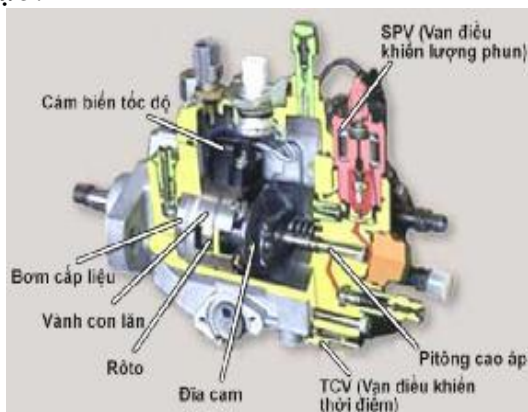


Hình 3.15. Hoạt động của hệ thống nhiên liệu Diesel VE

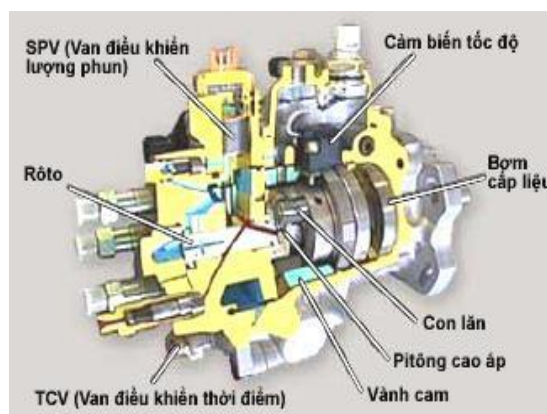
Nhiên liệu được bơm cấp liệu hút lên từ bình nhiên liệu, đi qua bộ lọc nhiên liệu rồi được dẫn vào bơm để tạo áp suất rồi được bơm đi

bằng pittông cao áp ở bên trong máy bơm cao áp. Quá trình này cũng tương tự như trong máy bơm động cơ diesel thông thường. Nhiên liệu ở trong buồng bơm được bơm cấp liệu tạo áp suất đạt mức (1.5 - 2.0) Mpa. Hơn nữa, để tương ứng với những tín hiệu phát ra từ ECU, SPV sẽ điều khiển lượng phun (khoảng thời gian phun) và TCV điều khiển thời điểm phun nhiên liệu (thời gian bắt đầu phun).

a) Sơ đồ cấu tạo.

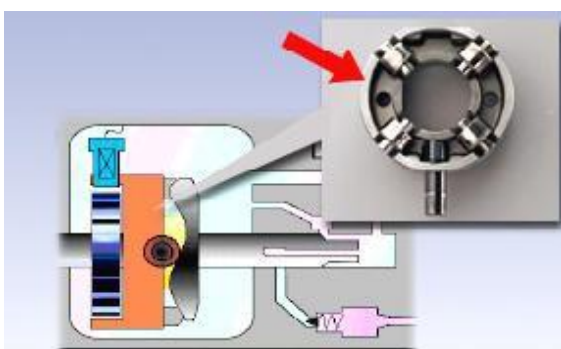


Hình 3.16. Kiểu piston hướng trục hướng tâm

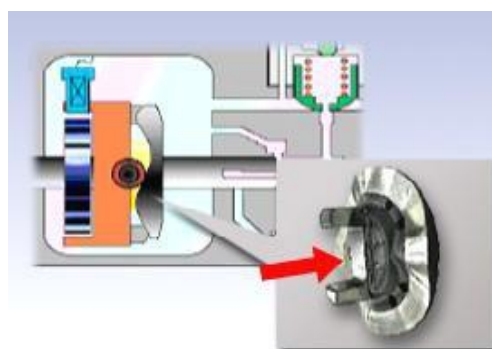


Hình 3.17. Kiểu piston hướng trục hướng tâm

- Vành con lăn, đĩa cam và piston bơm (dùng cho bơm hướng trục)



Hình 3.18. Vành con lăn.

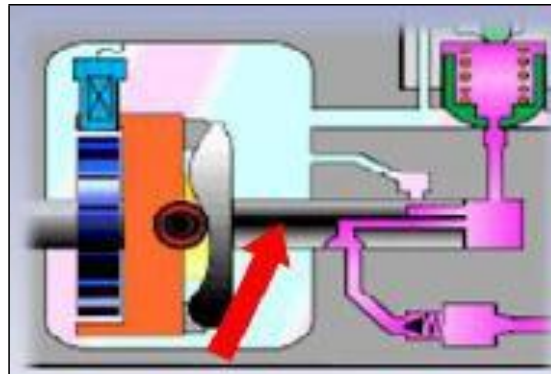


Hình 3.19. Đĩa cam.

Đĩa cam được nối với piston bơm và được dẫn động bởi trục dẫn động. Khi rôto quay các vấu cam trên đĩa cam tác động vào con lăn làm cho piston bơm chuyển động vừa quay vừa tịnh tiến tạo áp suất cao cho nhiên liệu, số vấu cam bằng với số xy lanh của động cơ.

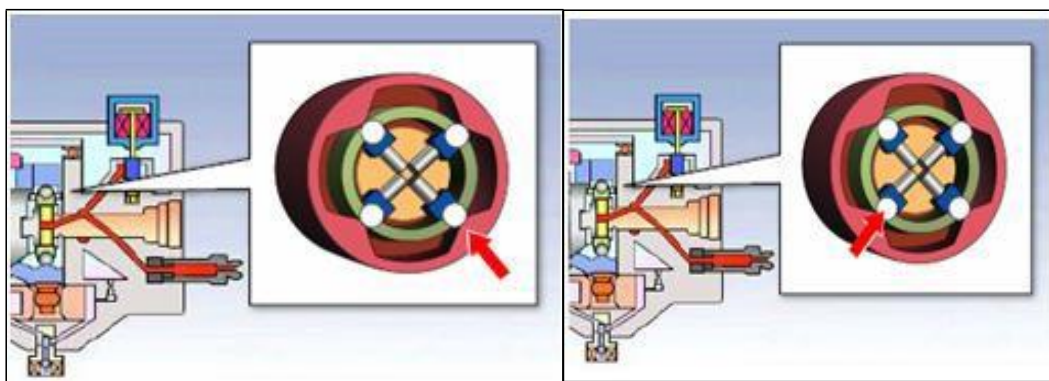
Piston bơm có bốn rãnh hút (bằng số xy lanh), một cửa phân phối và được nối cứng với đĩa cam, piston và đĩa cam luôn tiếp xúc với con lăn nhờ lò xo piston bơm. Khi đĩa cam quay một vòng thì piston

cũng quay một vòng và tịnh tiến bốn lần, mỗi lần tịnh tiến ứng với một lần phun của kim phun nào đó.



Hình 3.20. Piston bơm.

- Vòng con lăn, đĩa cam và piston bơm (dùng cho bơm hướng tâm)



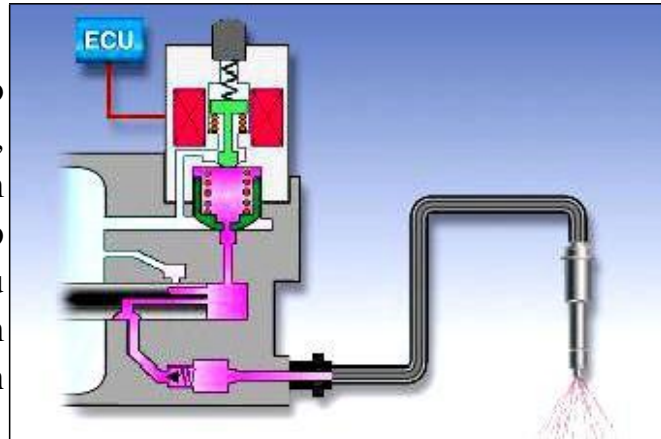
Hình 3.21. Đĩa cam.

Hình 3.22. Con lăn.

b) Nguyên lý hoạt động của piston bơm hướng trục:

- Giai đoạn nạp:

Van SPV đóng do tác dụng của lò xo van, piston bơm dịch chuyển về phía trái, cửa nạp được mở và nhiên liệu từ trong thân bơm được hút vào xy lanh bơm.



Hình 3.23. Hoạt động của bơm hướng trục.

- Giai đoạn phun:

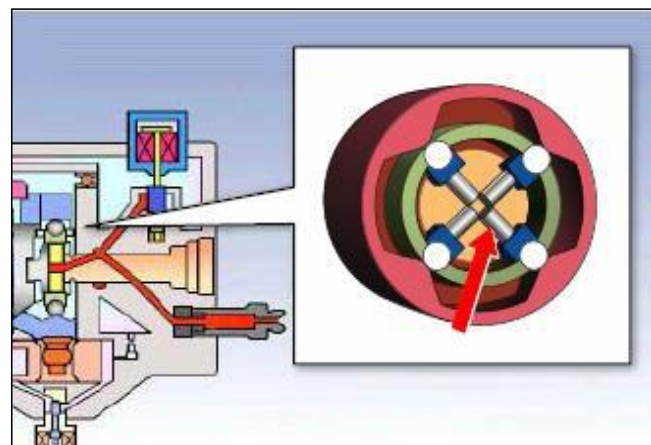
ECU sẽ gửi tín hiệu đến van SPV, SPV vẫn ở trạng thái đóng, piston bơm bắt đầu dịch chuyển sang phải, nhiên liệu bắt đầu bị nén và nhiên liệu được đưa đến các kim phun qua ống phân phối.

- Giai đoạn kết thúc phun:

ECU ngắt tín hiệu gửi tới van SPV, van SPV mở, áp suất nhiên liệu trong xy lanh bơm giảm xuống, quá trình phun kết thúc.

c) Nguyên lý hoạt động của piston bơm hướng tâm:

Khi trục bơm được dẫn động, đĩa cam đứng yên, con lăn cùng piston dịch chuyển trong biên dạng của cam. Khi con lăn dịch chuyển đến phần cao của cam, piston bơm dịch chuyển đến tâm bơm, nén nhiên liệu. Nhiên liệu có áp suất cao đưa đến cửa phân phối cho các xy lanh

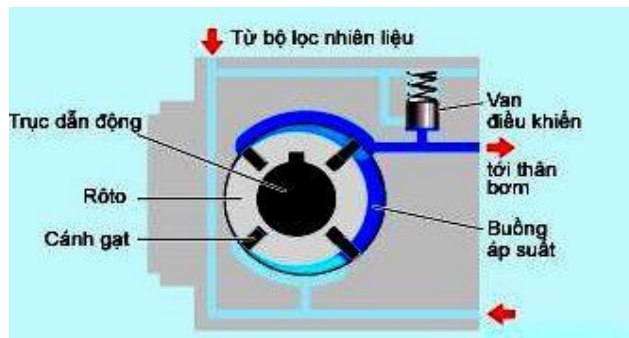


Hình 3.24. Piston bơm.

d) *Bơm tiếp vận.*

Bơm này là bơm cánh gạt, có bốn cánh và một rotor, khi trục dẫn động quay làm rô to quay, các cánh gạt dưới tác dụng của lực ly tâm ép sát vào vách buồng áp suất và ép nhiên liệu tới thân bơm.

Khi bơm cấp liệu quay sẽ hút nhiên liệu từ thùng chứa, qua bộ lọc nhiên liệu đi vào trong thân bơm với áp suất được giới hạn bởi van điều khiển.

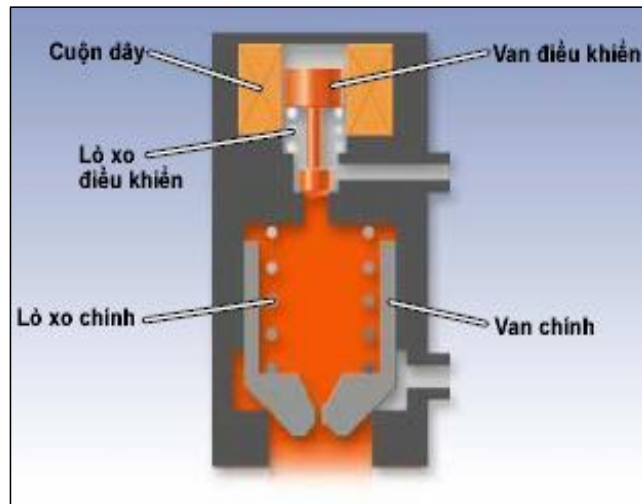


Hình 3.25. Bơm tiếp vận.

e) *Van điều khiển lượng phun thông thường (SPV thông thường sử dụng cho bơm piston hướng trục).*

Gồm có hai con trượt, ở mỗi đầu con trượt có các tiếp điểm đưa ra các tín hiệu về góc mở bướm ga hay tín hiệu cảm chùng.

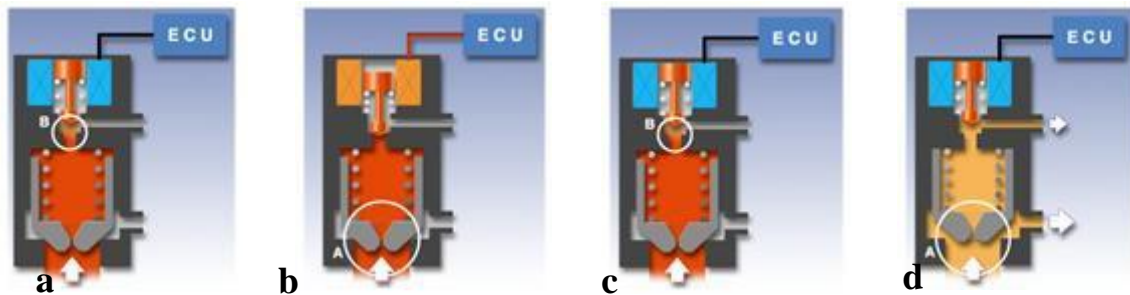
- Trong thời kỳ nạp, piston di chuyển về bên trái hút nhiên liệu vào buồng bơm. Lúc này ECU chưa gửi tín hiệu đến van SPV. Cửa B mở nhưng van chính vẫn vẫn đóng.



Hình 3.26. Van điều khiển lượng phun (SPV).

- Thời kỳ phun: cuối quá trình nạp SPV nhận tín hiệu từ ECU, van cửa B đóng lại và van chính vẫn ở đóng. Để tăng áp suất nhiên

liệu đến áp suất cần thiết (Nhắc kim phun) phun nhiên liệu vào buồng đốt.



Hình 3.27. Hoạt động của van SPV.

(Hình a: Thời kỳ nạp; Hình b: Thời kỳ phun;

Hình c: Chuẩn bị kết thúc phun; Hình d: Kết thúc phun)

- Chuẩn bị kết thúc phun: khi ECU ngắt tín hiệu, dòng điện trong cuộn dây bị ngắt, van phụ mở lỗ B, do áp suất trong buồng Piston cao lên van chính cũng được mở ra.

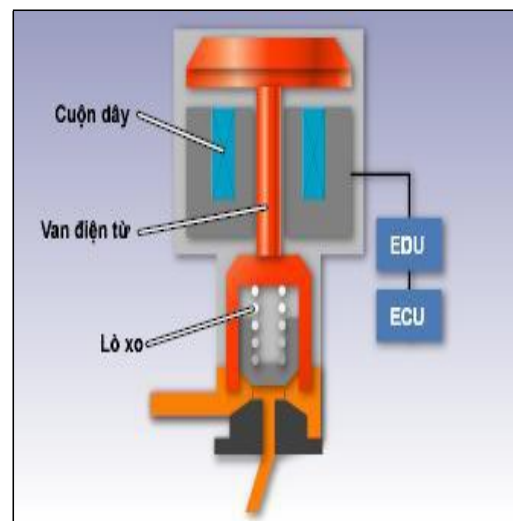
- Kết thúc phun: khi van chính mở nhiên liệu được hồi về trong thân bơm cao áp làm cho áp suất trong xy lanh bơm giảm xuống. Kết thúc quá trình bơm, van chính được đóng lại nhờ lò xo van.

f) Van điều khiển lượng phun trực tiếp (SPV: SPill Valve trực tiếp sử dụng cho bơm piston hướng kính).

Cấu tạo chính gồm:

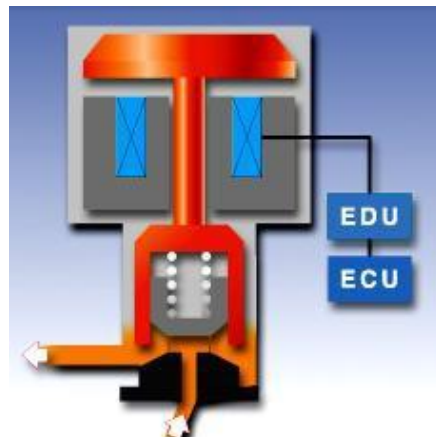
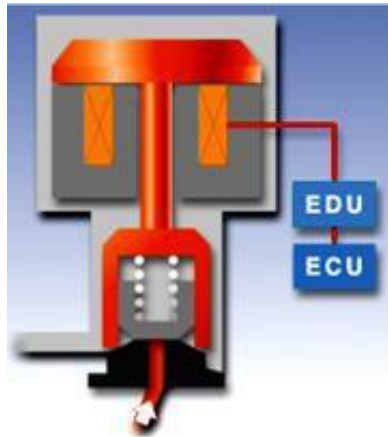
Cuộn dây, van điện từ và lò xo. So với van SPV thông thường loại này có nhiều ưu điểm hơn là có độ nhạy cao hơn.

Khi piston bơm cao áp đi xuống, nhiên liệu sẽ được nạp vào xy lanh bơm. Lúc này van SPV vẫn đang đóng do tác dụng của lò xo van. Khi piston chuẩn bị đi lên nén dầu thì ECU đã gửi tín hiệu điện đến van SPV.



Hình 3.28. Cấu tạo SPV trực tiếp.

* Khi có tín hiệu điều khiển từ ECU:



Hình 3.29. Khi SPV có tín hiệu từ EDU

Hình 3.30. Khi EDU ngắt tín hiệu tới SPV

Khi piston bơm đi lên, dầu trong xy lanh bơm bị nén lại. Lúc này van SPV vẫn đang đóng do tác dụng của lực tạo ra bởi dòng điện chạy trong cuộn dây. Áp suất nhiên liệu tăng, van cao áp mở ra, dầu được đưa đến kim phun. Nếu áp suất dầu đủ lớn, van kim sẽ nhấc lên và quá trình phun bắt đầu.

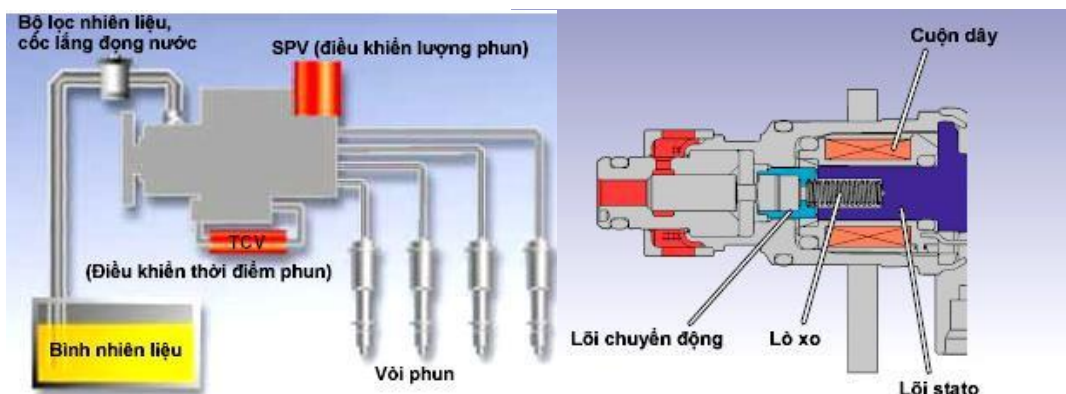
Khi ECU ngắt tín hiệu điều khiển

Khi ECU ngắt tín hiệu, lực từ trong cuộn dây không còn nữa, với tác dụng của áp lực dầu van được đẩy lên và mở đường dầu hồi về thân bơm. Áp lực nhiên liệu trong buồng bơm giảm xuống, quá trình phun kết thúc.

g) Van điều khiển thời điểm phun (TCV: Timing Control Valve).

- Van được lắp trên bơm cao áp, gần bộ phận định thời của bơm.
- Cấu tạo TCV: Gồm lõi Stator, lò xo và lõi chuyển động.

Điện trở cuộn dây ở 20⁰C là (10 - 40)



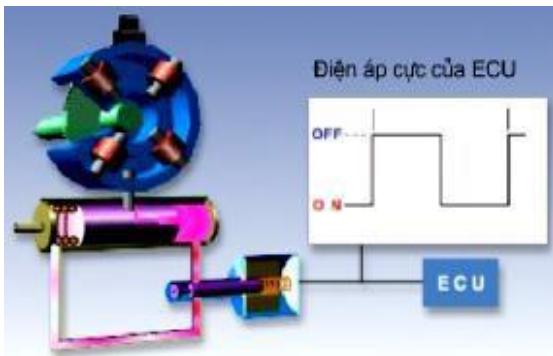
Hình 3.31. Vị trí và Sơ đồ cấu tạo TCV.

Cấu tạo chính của van TCV gồm : Lõi stator, lò xo và lõi chuyển động. Van được lắp trên bơm cao áp, gần bộ định thời của bơm. Van có vị trí lắp như hình bên trên. Điện trở của cuộn dây ở 20⁰C là (10 - 14) .

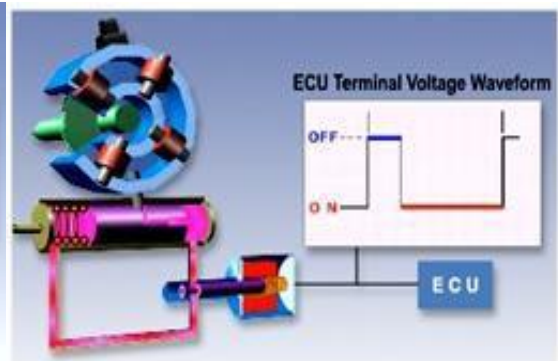
- Trong van có hai đường thông với hai buồng của piston định thời

Nguyên lý làm việc: Khi ECU cấp điện cho cuộn dây dưới tác dụng của lực từ, lõi bị hút về bên phải mở đường dầu thông giữa hai khoang áp lực của bộ định thời. Khi ECU ngừng cung cấp điện áp, dưới tác dụng của lực lò xo lõi dịch chuyển về bên trái đóng đường dầu thông giữa hai khoang áp suất.

- Khi tín hiệu ON ngắn, van TCV mở ít hơn lên áp lực trong buồng bên phải lớn hơn. Bộ phun dầu sớm sẽ làm vòng con lăn xoay ngược chiều quay piston bơm làm piston bị đội lên sớm hơn. Điểm phun được điều khiển sớm hơn.



Hình 3.32. Khi tín hiệu ngắn.

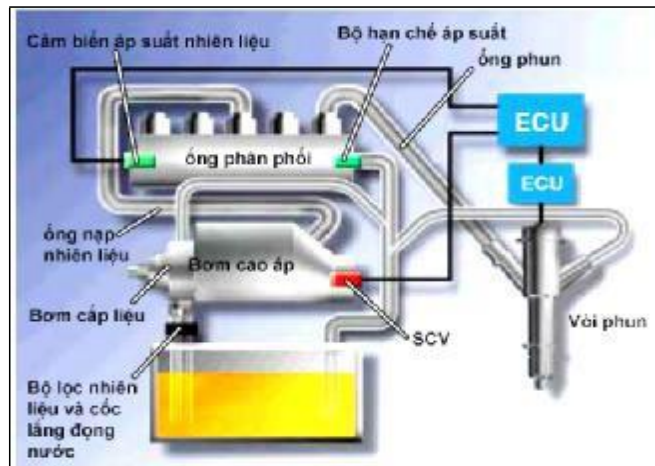


Hình 3.33. Khi tín hiệu dài.

- Khi tín hiệu dài

Khi tín hiệu ON dài, van TCV mở nhiều hơn nên áp lực dầu trong buồng bên phải nhỏ hơn. Bộ phun dầu sớm sẽ làm vòng chứa con lăn xoay cùng chiều quay piston bơm làm piston bị đội lên muộn hơn. Điểm phun được điều khiển muộn hơn.

2.3.2 Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm cao áp trên hệ thống nhiên liệu Diesel điều khiển điện tử kiểu không có ống phân phối

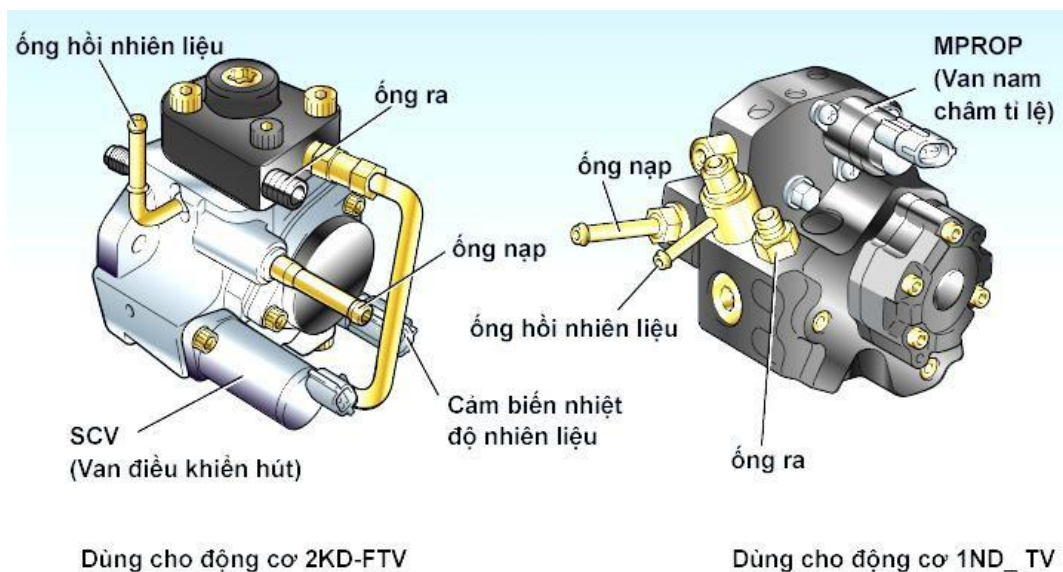


Hình 3.34. Hoạt động hệ thống nhiên liệu dùng ống phân phối.

Nhiên liệu được dẫn lên từ bơm cấp liệu đặt trong bơm cao áp được nén tới áp suất cần thiết. Pittông trong bơm tạo ra áp suất phun cần thiết. áp suất này thay đổi theo tốc độ động cơ và điều kiện tải từ 20 Mpa ở chế độ không tải đến 135 Mpa ở chế độ tải cao và tốc độ vận hành cao (trong EFI-Diesel thông thường thì áp suất này từ 10 đến 80 Mpa) ECU điều khiển SCV (Van điều khiển hút) để điều chỉnh áp suất nhiên liệu, điều chỉnh lượng nhiên liệu đi vào bơm cao áp.

ECU luôn luôn theo dõi áp suất nhiên liệu trong ống phân phối bằng cảm biến áp suất nhiên liệu và thực hiện điều khiển phản hồi.

a) Cấu tạo

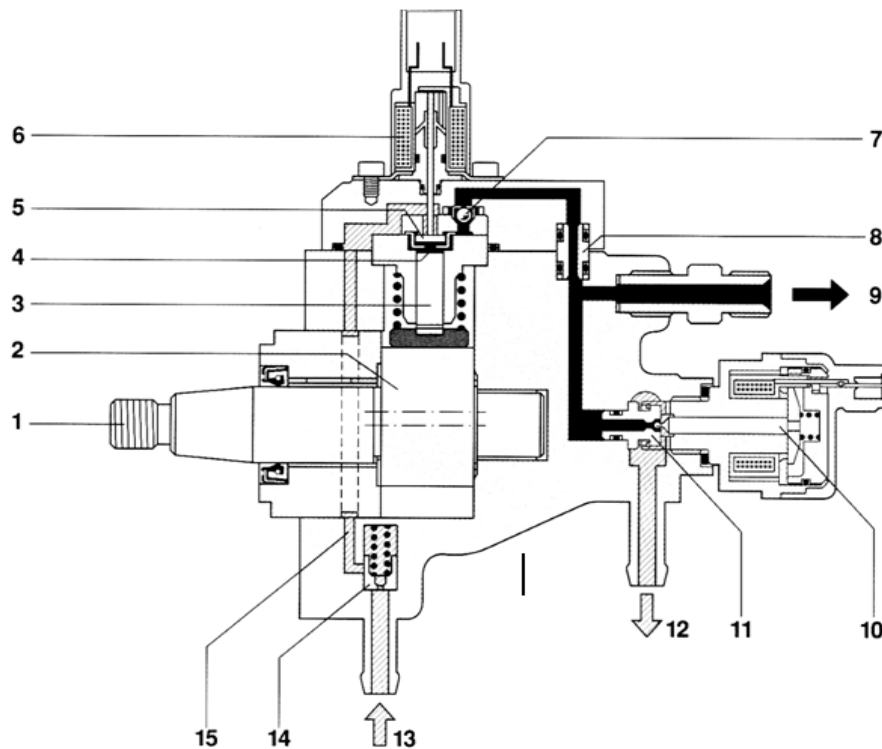


Hình 3.35. Hình dạng bên ngoài của bơm cao áp.

Bơm cao áp tạo áp lực cho nhiên liệu đến một áp suất lên đến *1350 bar*. Nhiên liệu được tăng áp này sau đó di chuyển đến đường ống áp suất cao và được đưa vào bộ tích nhiên liệu áp suất cao có hình ống.

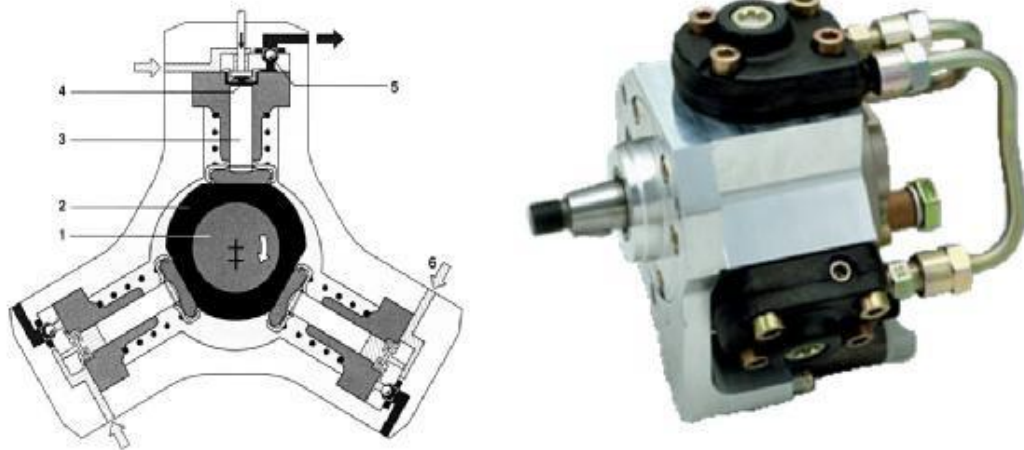
Bơm cao áp được lắp đặt tốt nhất ngay trên động cơ như ở hệ thống nhiên liệu của bơm phân phối loại cũ. Nó được dẫn động bằng động cơ (tốc độ quay bằng tốc độ động cơ, nhưng tối đa là 3000vòng/phút) thông qua khớp nối (coupling), bánh răng xích, xích hay dây đai có răng và được bôi trơn bằng chính nhiên liệu nó bơm. Tùy thuộc vào không gian sẵn có, van điều khiển áp suất được lắp trực tiếp trên bơm hay lắp xa bơm.

Bên trong bơm cao áp, nhiên liệu được nén bằng 3 piston bơm được bố trí hướng kính và các piston cách nhau 120° . Do 3 piston bơm hoạt động luân phiên trong 1 vòng quay nên chỉ làm tăng nhẹ lực cản của bơm. Do đó, ứng suất trên hệ thống dẫn động vẫn giữ đồng bộ. Điều này có nghĩa là hệ thống Common Rail đặt ít tải trọng lên hệ thống truyền động hơn so với hệ thống cũ. Công suất yêu cầu để dẫn động bơm rất nhỏ và tỉ lệ với áp suất trong ống phân phối và tốc độ bơm. Đối với động cơ thể tích 2 lít đang quay ở tốc độ cao, thì áp suất trong ống phân phối đạt khoảng 1350 bar, bơm cao áp tiêu thụ 3.8 kW.



Hình 3.36. Cấu tạo bơm cao áp.

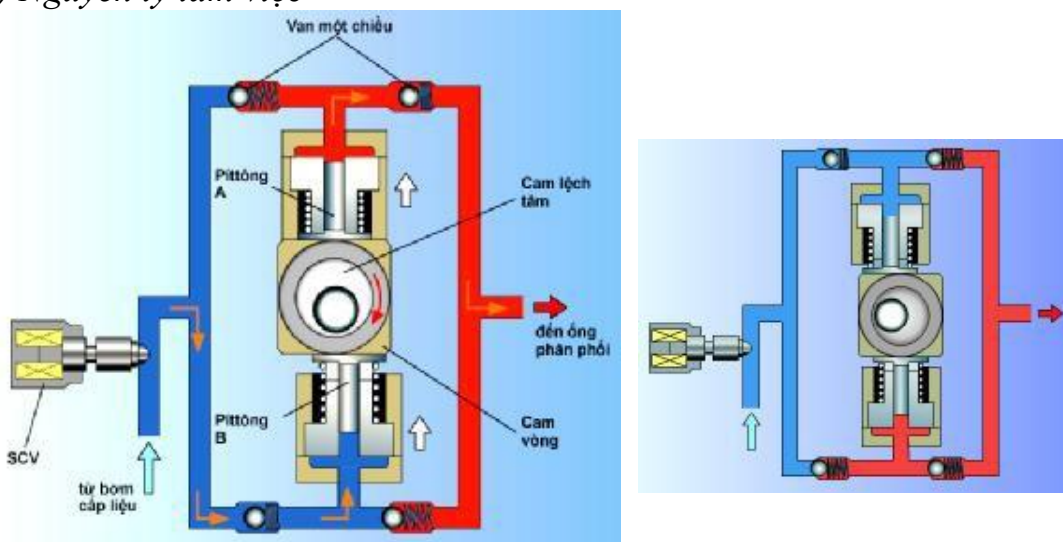
1. Trục dẫn động; 2. Đĩa cam lệch tâm; 3. Thành phần bơm với piston bơm; 4. Buồng chứa của thành phần bơm; 5. Van hút; 6. Van ngắt; 7. Van xả; 8. Tấm nệm; 9. Nhiên liệu áp suất cao đến ống trữ; 10. Van điều khiển áp suất cao; 11. Van bi; 12. Đường dầu về; 13. Đường nhiên liệu từ bơm tiếp vận; 14. Van an toàn; 15. Đường nhiên liệu áp suất thấp đưa đến bơm



Hình 3.37. Mặt cắt ngang bơm cao áp.

1. Trục dẫn động; 2. Đĩa cam lệch tâm; 3. Piston bơm;
4. Van hút; 5. Van thoát; 6. Cửa vào

b) Nguyên lý làm việc



Hình 3.38. Nguyên lý hoạt động của bơm cao áp.

Đối với dòng nhiên liệu của bơm cao áp, thì pittông B dẫn nhiên liệu vào trong khi pittông A bơm nhiên liệu ra như mô tả ở hình

bên trái. Do đó pittông A và B chuyển nhiên liệu vào ống phân phối lần lượt hút vào và bơm nhiên liệu ra.

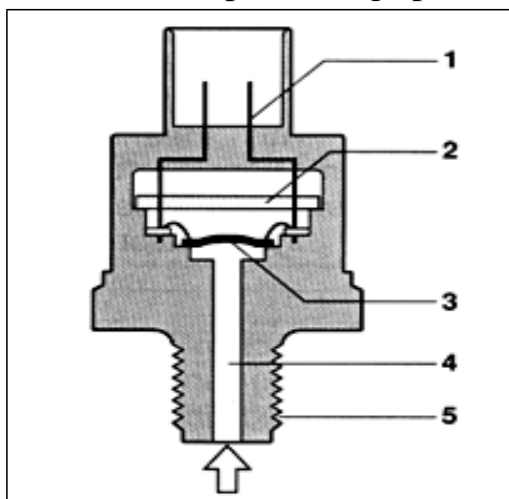
Hai cụm pittông đặt đối diện nhau được dẫn động bởi cam bên trong qua các con lăn. Cam trong được dẫn động bởi động cơ qua đai cam. Phần trong của cam bên trong có hình êlip tiếp xúc với con lăn. Khi cam bên trong quay, nó làm cho pittông tịnh tiến qua lại, và việc hút và bơm nhiên liệu sinh ra sẽ tạo ra áp suất.

Việc quay của cam lệch tâm làm cho cam vòng quay với một trục lệch. Cam vòng quay và đẩy một trong hai pittông đi lên trong khi đẩy piston kia đi xuống hoặc ngược lại đối với hướng đi xuống. Đối với bơm cao áp, piston B bị đẩy xuống để nén nhiên liệu và chuyển nó vào ống phân phối khi piston A bị kéo xuống để hút nhiên liệu vào. Ngược lại, khi piston A được đẩy lên để nén nhiên liệu và dẫn nó đến ống phân phối thì pittông B được kéo lên để hút nhiên liệu lên.

3.2.3 Các loại cảm biến đặc thù

a) Cảm biến áp suất nhiên liệu

Cảm biến áp suất dùng để đo áp suất không khí nạp, đo áp suất dầu bôi trơn, áp suất nhiên liệu, áp suất tăng áp.



Hình 3.39. Cảm biến áp suất.

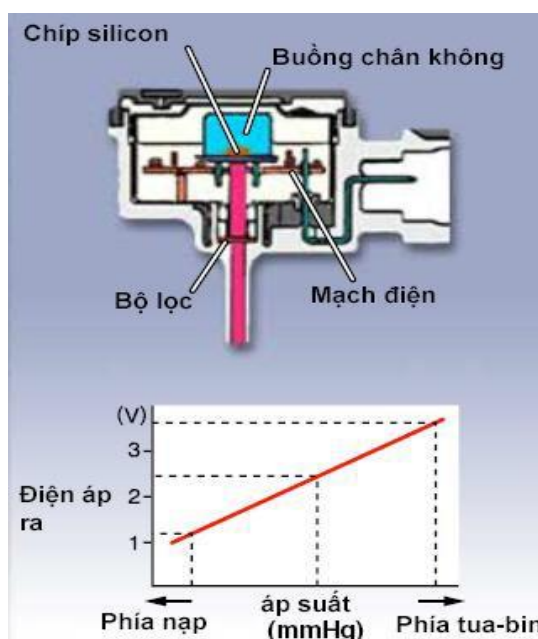
1. Giắc cắm cảm biến; 2. Chíp silicon; 3. Màng; 4. Ống thủy tinh

Dựa trên nguyên lý cầu Wheastone. Mạch cầu wheastone được sử dụng trong thiết bị nhằm tạo ra một điện áp phù hợp với sự thay đổi điện trở. Cảm biến bao gồm một tấm silicon nhỏ dày hơn ở hai mép ngoài và mỏng ở giữa. Hai mép được làm kín cùng với mặt trong của tấm silicon tạo thành buồng chân không trong cảm biến. Mặt ngoài tấm

silicon tiếp xúc với áp suất cần đo. Hai mặt của tấm silicon được phủ thạch anh để tạo thành điện trở áp điện.

b) Cảm biến áp suất tua bin

Cảm biến áp suất tăng áp tua- bin được nối với đường ống nạp qua một ống mềm dẫn không khí và một VSV, và phát hiện áp suất đường ống nạp (lượng không khí nạp vào)



Hình 3.40. Cảm biến áp suất tua-bin.

4. Cơ cấu chấp hành

4.1 Vòi phun cao áp

4.1.1 Vòi phun cao áp điều khiển cơ khí

a) Nhiệm vụ

Vòi phun để phân phối và phun tới sương một lượng nhiên liệu do bơm cung cấp vào buồng đốt dưới áp suất nhất định. Nhiên liệu được phun ra với tốc độ rất lớn (233m/s bằng vận tốc âm thanh), qua các lỗ phun nhiên liệu sẽ bị xé thành các hạt nhỏ có đường kính khoảng (0,005 - 0,006) mm.

b) Phân loại

Có 2 loại vòi phun:

- Vòi phun hờ: Có nhiều nhược điểm nên ít được dùng trên ô tô .

- Vòi phun kín: Có kim đập kín các lỗ phun. Vòi phun kín có 2 loại:

+ Vòi phun kín một lỗ có chốt: Có một lỗ phun, đầu kim phun có chốt hướng dẫn tia nhiên liệu, vòi phun thường dùng ở những động cơ có buồng đốt phân chia, áp suất phun thấp khoảng (100 -159) KG/cm² như các động cơ, Toyota 2C, Hyundai - 1,25T,...

+ Vòi phun kín nhiều lỗ không có chốt: Có từ một đến nhiều lỗ phun, đường kính lỗ phun nhỏ từ (0,05-0,34) mm không có chốt hướng dẫn, loại này thường dùng ở những động cơ có buồng đốt không phân chia, áp suất phun cao (160- 250) KG/cm².

c) Cấu tạo và nguyên lý hoạt động

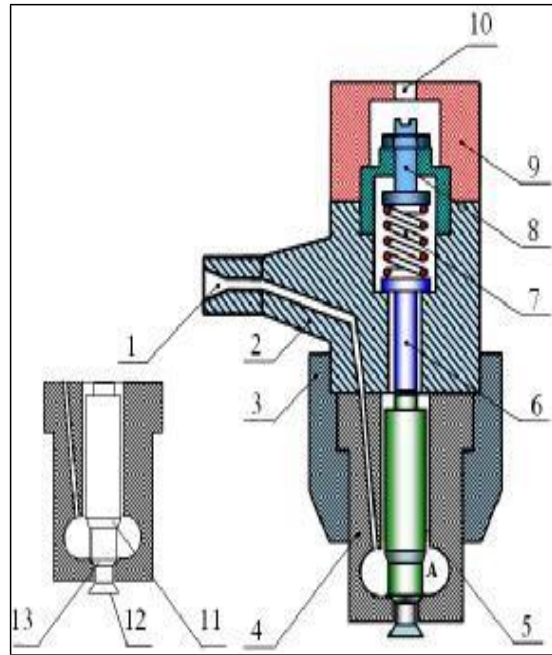
* Cấu tạo vòi phun 1 lỗ

Đặc điểm cơ bản để nhận biết vòi phun là trên đầu van kim phun có một chốt hình dạng khác biệt. Nếu ta quan sát vòi phun có chốt đã lắp hoàn chỉnh ta có thể nhìn thấy một chốt nhỏ nhô ra từ lỗ phun khoảng (0,4 - 0,5)mm.

- Thân vòi phun được làm bằng khối thép đúc định hình. Trên thân vòi phun có đường dầu vào (đường dẫn nhiên liệu 1), đường dầu hồi (10). Tùy thuộc vào hình dạng và kết cấu của vòi phun mà cách bố trí đường dầu vào và đường dầu hồi khác nhau. Trong thân vòi phun có lò xo trụ (7) ép ti đẩy(6) và kim phun (5) đóng kín vào cội kim phun (4) và ở phía trên có vít điều chỉnh (8) để điều chỉnh sức căng của lò xo (đối với một số loại vòi phun còn dùng đệm để điều chỉnh).

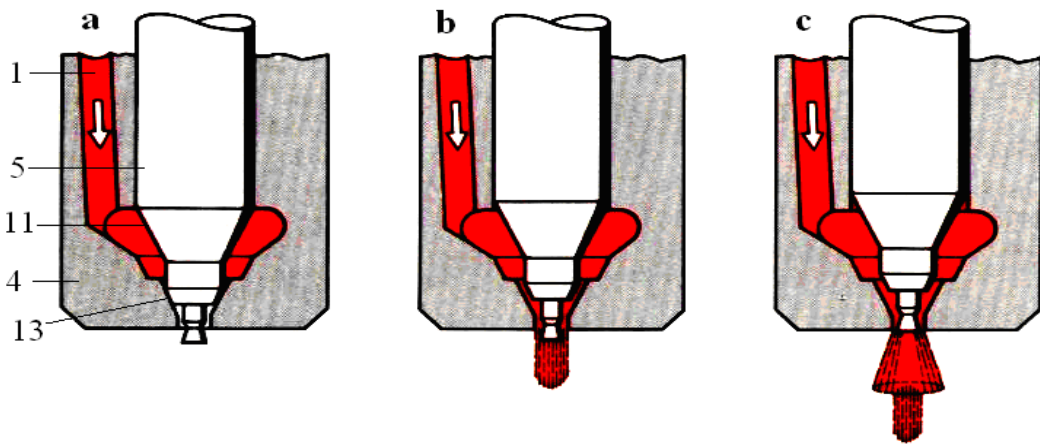
- Đầu vòi phun có chứa kim phun (5) và cội kim phun (4). Kim phun và cội kim phun là cặp chi tiết được gia công chính xác, độ bóng bề mặt và các bề mặt tiếp xúc giữa phần côn và ổ đặt có độ chính xác cao.

1. Lỗ nhiên vào
2. Thân vòi phun
3. Dai ốc hãm
4. Cối kim phun
5. Kim phun
6. Chốt đẩy
7. Lò xo
8. Vít điều chỉnh
9. Ốc chụp
10. Lỗ hồi dầu
11. Mặt côn nâng
12. Chốt dẫn hướng tia phun
13. Mặt côn đóng kín



Hình 3.41 Cấu tạo vòi phun

* Nguyên lý làm việc vòi phun 1 lỗ



Hình 3.42 Hoạt động của vòi phun kín một lỗ có chốt.

1. Rãnh dẫn nhiên liệu; 5. Kim phun; 4. Cối kim phun;
11. Mặt côn nâng ; 13. Mặt côn đóng kín

- Trong hành trình nén của pít tông bơm cao áp, nhiên liệu từ ống cao áp qua rãnh trong thân (1) vào khoang áp suất của cối kim phun, khi áp suất trong khoang chứa đạt khoảng 120 KG/cm^2 tác động vào mặt côn nâng(11) thắng sức căng lò xo (7) đẩy kim phun (5) nâng lên mở lỗ phun , nhiên liệu trong khoang chứa qua lỗ phun xé

thành các tia nhỏ phun vào trong buồng đốt của động cơ, nhờ chốt dẫn hướng mà tia phun có dạng hình nón.

- Độ nâng kim phun bị giới hạn bởi khoảng cách tối đa giữa mặt phẳng trên phần trụ dẫn hướng của kim phun với mặt phẳng dưới của thân vòi phun để giảm mức độ hao mòn do va đập giữa mặt côn và thân kim phun cũng như đảm bảo độ kín khít lâu dài.

- Khi bơm cao áp kết thúc quá trình cung cấp nhiên liệu vào khoang áp suất của vòi phun do đó áp lực nhiên liệu trong khoang giảm đột ngột, lò xo (7) sẽ đẩy kim phun (6) đi xuống đóng mặt côn của kim phun với cối kim phun(4) nhiên liệu ngừng cung cấp cho động cơ. Lượng nhiên liệu rò rỉ qua phần dẫn hướng của kim phun và cối kim phun vào khoang chứa lò xo (7) nhiên liệu sẽ được đưa ra đường dầu hồi số (10) để về thùng chứa.

* *Cấu tạo vòi phun kín nhiều lỗ*

Cấu tạo của vòi phun kín nhiều lỗ không chốt cũng gồm các bộ phận như vòi phun 1 lỗ. Nhưng bộ phận phun có một số đặc điểm khác:

- Có nhiều lỗ phun kích thước các lỗ nhỏ, kim phun không có chốt, đầu kim phun có mặt côn đóng kín các lỗ phun.

- Có chốt định vị cối kim phun với thân vòi phun không cho cối kim phun xoay để đảm bảo cho nhiên liệu phun vào những vị trí xác định trong buồng đốt.

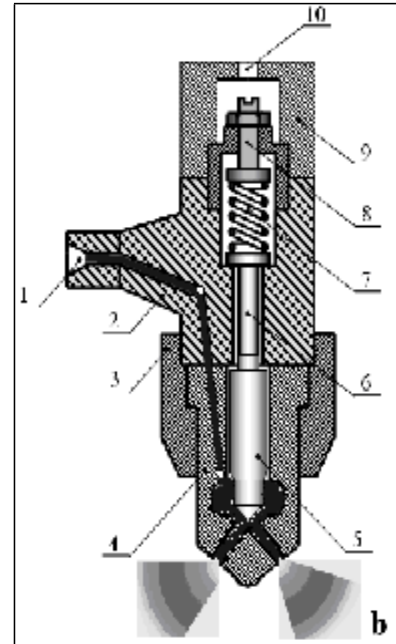
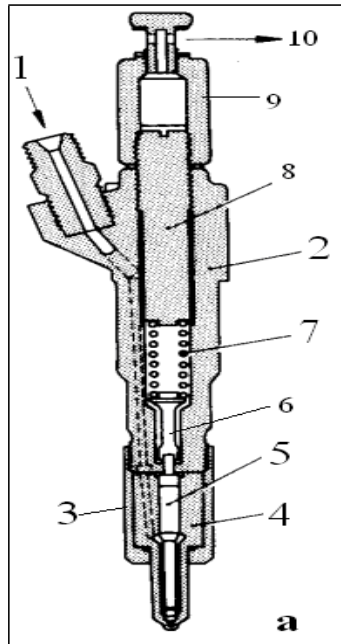
- Cối kim phun thường dài hơn loại có chốt.

- Áp suất phun cao khoảng $(150 - 180) \text{ kg/cm}^2$ và thường được sử dụng

ở động cơ có buồng cháy thông nhất

- Số lượng lỗ, đường kính, cách bố trí và độ nghiêng của các lỗ phun so với đường tâm tùy thuộc vào phương pháp hình thành hỗn hợp nhiên liệu, hình dạng và cách bố trí buồng cháy.

1. Lỗ nhiên vào
 2. Thân vòi phun
 3. Đai ốc hãm
 4. Cối kim phun
 5. Kim phun
 6. Chốt đẩy
 7. Lò xo
 8. Vít điều chỉnh
 9. Ốc chụp
 10. Lỗ hồi dầu
- a) Cấu tạo
b) Hoạt động



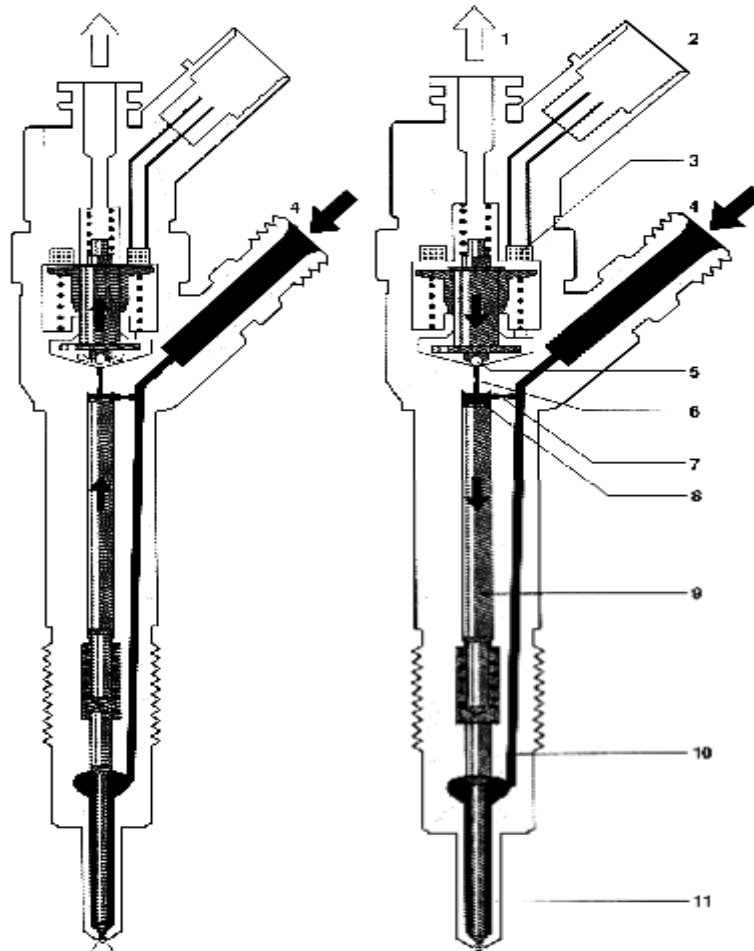
Hình 3.43. Cấu tạo và hoạt động của vòi phun kín nhiều lỗ.

* Nguyên lý làm việc vòi phun nhiều lỗ

- Trong hành trình nén của pittông bơm cao áp, nhiên liệu từ ống cao áp qua rãnh trong thân (1) vào khoang áp suất của cối kim phun, khi áp suất trong khoang chứa đạt khoảng 170 KG/cm^2 tác động vào mặt côn nâng của kim phun thắng sức căng lò xo (7) đẩy kim phun (5) nâng lên mở lỗ phun, nhiên liệu trong khoang chứa qua các lỗ phun xé thành các tia nhỏ phun vào trong buồng đốt của động cơ. Nhiên liệu thừa của vòi phun theo lỗ hồi dầu (10) về thùng chứa.

4.1.2 Vòi phun cao áp điều khiển điện tử

a) Cấu tạo



a. Khi kim đóng

b. Khi kim mở

Hình 3.41. Cấu tạo và hoạt động của kim phun.

1. Đường dầu về; 2. Mạch điện; 3. Van điện; 4. Đường dầu vào; 5. Van bi; 6. Van xả; 7. Ống cấp dầu; 8. Van điều khiển ở buồng; 9. Van điều khiển pít tông; 10. Lỗ cấp dầu cho đầu kim; 11. Đầu kim

Kim phun có thể chia làm các phần theo chức năng như sau:

- Lỗ kim phun.
- Hệ thống dẫn dầu phụ.
- Van điện.

b) Nguyên lý làm việc

Khi van solenoid có dòng điện, lỗ xả 6 được mở ra. Điều này làm cho áp suất ở buồng điều khiển giảm xuống, kết quả là áp lực tác dụng lên pít tông cũng giảm theo. Khi áp lực dầu trên pít tông giảm xuống thấp hơn áp lực tác dụng lên ty kim, thì ty kim mở ra và nhiên liệu được phun vào buồng đốt qua các lỗ phun. Kiểu điều khiển ty kim gián tiếp

này dùng một hệ thống khuếch đại thuỷ lực vì lực cần thiết để mở kim thật nhanh không thể được trực tiếp tạo ra nhờ van solenoid. Thời điểm phun và lượng nhiên liệu phun được điều chỉnh thông qua dòng qua các kim phun.

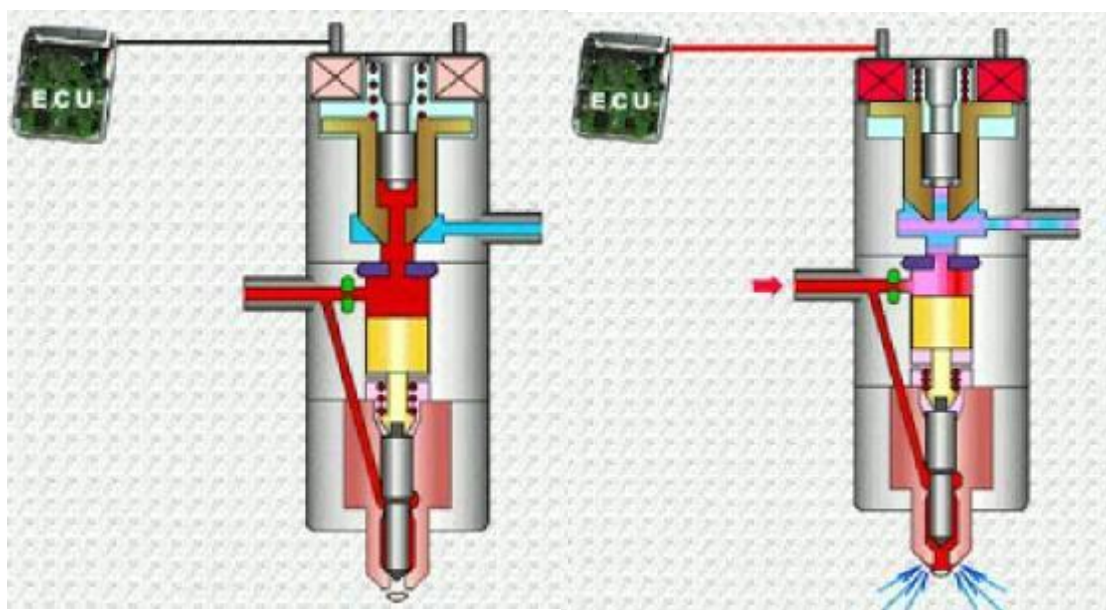
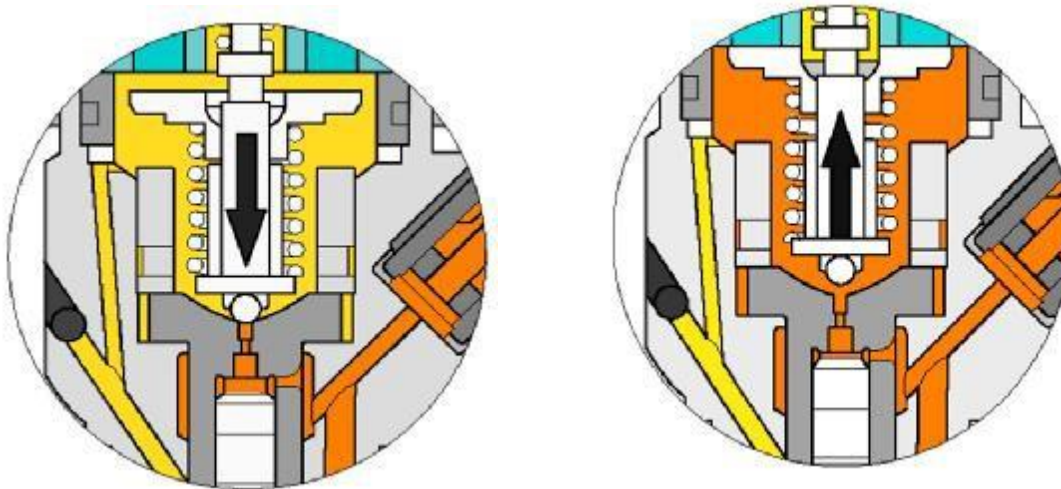
*** Kim phun mở (bắt đầu phun):**

Van solenoid được cung cấp điện với dòng kích lớn để bảo đảm nó mở nhanh. Lực tác dụng bởi van solenoid lớn hơn lực lò xo lỗ xả và làm mở lỗ xả ra. Gần như tức thời, dòng điện cao được giảm xuống thành dòng nhỏ hơn chỉ đủ để tạo ra lực điện từ để giữ ty. Điều này thực hiện được là nhờ khe hở mạch từ bây giờ đã nhỏ hơn. Khi lỗ xả mở ra, nhiên liệu có thể chảy vào buồng điều khiển van vào khoang bên trên nó và từ đó trở về bình chứa thông qua đường dầu về. Lỗ xả làm mất cân bằng áp suất nên áp suất trong buồng điều khiển van giảm xuống. Điều này dẫn đến áp suất trong buồng điều khiển van thấp hơn áp suất trong buồng chứa của kim phun (vẫn còn bằng với áp suất của ống). áp suất giảm đi trong buồng điều khiển van làm giảm lực tác dụng lên pít tông điều khiển nên kim phun mở ra và nhiên liệu bắt đầu phun.

Tốc độ mở kim phun được quyết định bởi sự khác biệt tốc độ dòng chảy giữa lỗ nạp và lỗ xả. Pít tông điều khiển tiến đến vị trí dừng phía trên nơi mà nó vẫn còn chịu tác dụng của đệm dầu được tạo ra bởi dòng chảy của nhiên liệu giữa lỗ nạp và lỗ xả. Kim phun giờ đây đã mở hoàn toàn, và nhiên liệu được phun vào buồng đốt ở áp suất gần bằng với áp suất trong ống. Lực phân phối trong kim thì tương tự với giai đoạn mở kim.

*** Kim phun đóng (kết thúc phun)**

Khi dòng qua van solenoid bị ngắt, lò xo đẩy van bị xuống và van bị đóng lỗ xả lại. Lỗ xả đóng đã làm cho áp suất trong buồng điều khiển van tăng lên thông qua lỗ nạp. áp suất này tương đương với áp suất trong ống và làm tăng lực tác dụng lên đỉnh pít tông điều khiển. Lực này cùng với lực của lò xo bây giờ cao hơn lực tác dụng của buồng chứa và ty kim đóng lại. Tốc độ đóng của kim phun phụ thuộc vào dòng chảy của nhiên liệu qua lỗ nạp.



Thời điểm kết thúc phun

Quá trình cấp nhiên liệu.

Hình 3.42. Hoạt động của vòi phun.

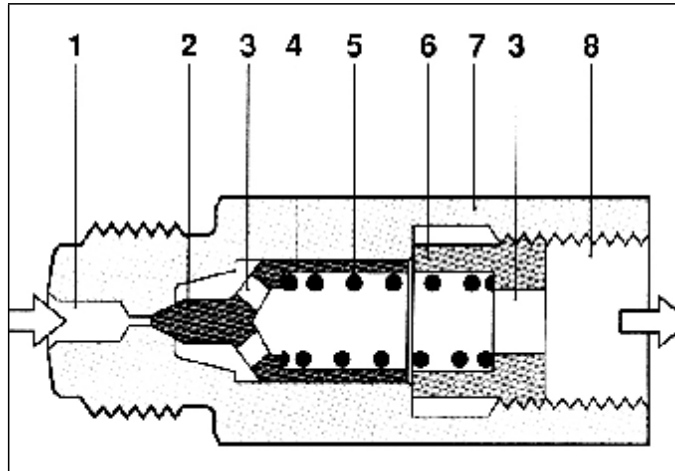
4.1.3 Thực hành Bảo dưỡng sửa chữa vòi phun cao áp

4.2 Van giới hạn áp suất

Van giới hạn áp suất có chức năng như một van an toàn. Trong trường hợp áp suất vượt quá cao, thì van giới hạn áp suất sẽ hạn chế áp

suất trong ống bằng cách mở cửa thoát. Van giới hạn áp suất cho phép áp suất tức thời tối đa trong ống khoảng 1500 bar.

1. Mạch cao áp
2. Van
3. Lỗ dầu
4. Pít tông
5. Lò xo
6. Đế
7. Thân van
8. Đường dầu về

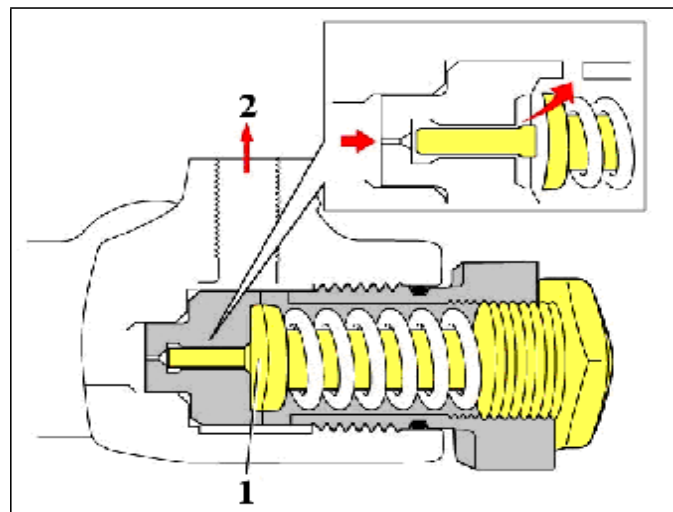


Hình 3.43. Cấu tạo van giới hạn áp suất.

Van giới hạn áp suất là một thiết bị cơ khí bao gồm các thành phần sau:

- Phần cổ có ren ngoài để lắp vào ống.
- Một chỗ nối với đường dầu về.
- Một pít tông di chuyển.
- Một lò xo.

Tại phần cuối chỗ nối với ống có một buồng với một đường dẫn dầu có phần đuôi hình côn mà khi pít tông đi xuống sẽ làm kín bên trong buồng. ở áp suất hoạt động bình thường (tối đa 1350 bar), lò xo đẩy pít tông xuống làm kín ống.



Hình 3.44. Hoạt động của van giới hạn áp suất.

1. Pít tông van;
2. Đường nhiên liệu hồi

Khi áp suất của hệ thống vượt quá mức, pít tông bị đẩy lên trên do áp suất của dầu trong ống thắng lực căng lò xo. Nhiên liệu có áp suất cao được thoát ra thông qua van và đi vào đường dầu về trở lại bình chứa. Khi van mở, nhiên liệu rời khỏi ống vì vậy, áp suất trong ống giảm xuống.

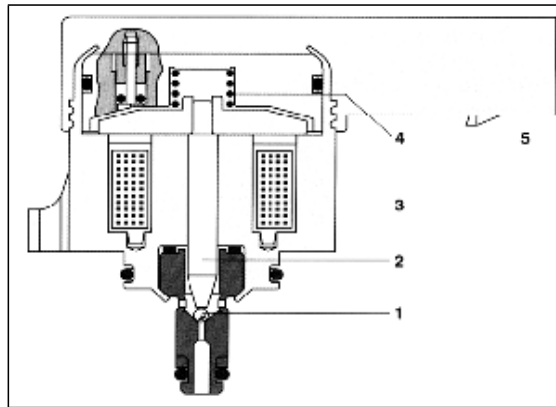
4.3 Van điều khiển áp suất

Van điều khiển áp suất giữ cho nhiên liệu trong ống phân phối có áp suất thích hợp tùy theo tải của động cơ.

- Nếu áp suất trong ống quá cao thì van điều khiển áp suất sẽ mở ra và một phần nhiên liệu sẽ trở về bình chứa thông qua đường ống dầu về.

- Nếu áp suất trong ống thấp thì van điều khiển áp suất sẽ đóng lại và ngăn khu vực áp suất cao (high pressure stage) với khu vực áp suất thấp (low pressure stage).

1. Van bi.
2. Lõi.
3. Nam châm điện.
4. Lò xo.



Hình 3.45. Cấu tạo van điều khiển áp suất.

Van điều khiển áp suất được gá lên bơm cao áp hay ống phân phối. Để ngăn cách khu vực áp suất cao với khu vực áp suất thấp, một lõi thép đẩy van bi vào vị trí đóng kín. Có hai lực tác dụng lên lõi thép: lực đẩy xuống dưới bởi lò xo và lực điện từ. Nhằm bôi trơn và giải nhiệt, lõi thép được nhiên liệu bao quanh.

Van điều khiển áp suất được điều khiển theo hai vòng:

- Vòng điều khiển đáp ứng chậm bằng điện dùng để điều chỉnh áp suất trung bình trong ống.

- Vòng điều khiển đáp ứng nhanh bằng cơ dùng để bù cho sự dao động lớn của áp suất.

** Nguyên lý làm việc.*

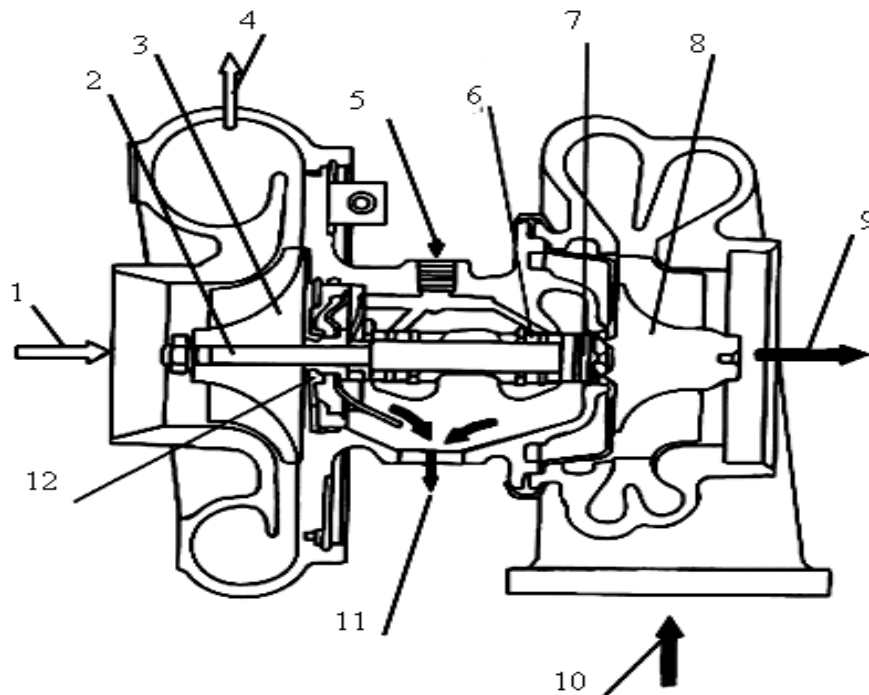
- *Khi van điều khiển áp suất chưa được cung cấp điện:* áp suất cao ở ống hay tại đầu ra của bơm cao áp được đặt lên van điều khiển áp suất một áp suất cao. Khi chưa có lực điện từ, lực của nhiên liệu áp suất cao tác dụng lên lò xo làm cho van mở và duy trì độ mở tùy thuộc vào lượng nhiên liệu phân phối.

- *Khi van điều khiển áp suất được cấp điện:* Nếu áp suất trong mạch áp suất cao tăng lên, lực điện từ sẽ được tạo ra để mở van bi. Khi đó van sẽ mở ra và được giữ ở trạng thái mở cho đến khi lực áp suất dầu cân bằng với lực của lò xo và lực điện từ. Sau đó, van sẽ ở trạng thái đóng và duy trì một áp suất không đổi. Khi bơm thay đổi lượng nhiên liệu phân phối hay nhiên liệu bị mất đi trong mạch áp suất cao được bù lại bằng cách điều chỉnh van đến một độ mở khác. Lực điện từ tỷ lệ với dòng điện cung cấp trung bình được điều chỉnh bằng cách thay đổi độ rộng xung (pulse-width-modulation pulse). Tần số xung điện khoảng 1 kHz sẽ đủ để ngăn chuyển động ngoài ý muốn của lõi thép và sự thay đổi áp suất trong ống.

4.4. Turbo tăng áp

4.4.1 Cấu tạo

Một số động cơ người ta dùng máy bơm ly tâm để đẩy không khí dưới 1 áp suất nhất định vào trong xy lanh làm tăng hệ số nạp đầy làm tăng công suất động cơ. Để quay trục máy bơm người ta thường dùng một tua bin làm việc nhờ năng lượng của khí xả cùng máy bơm liên kết thành một thiết bị gọi là tua bin máy nén.



Hình 3.46. Cấu tạo Tua bin - Máy nén khí.

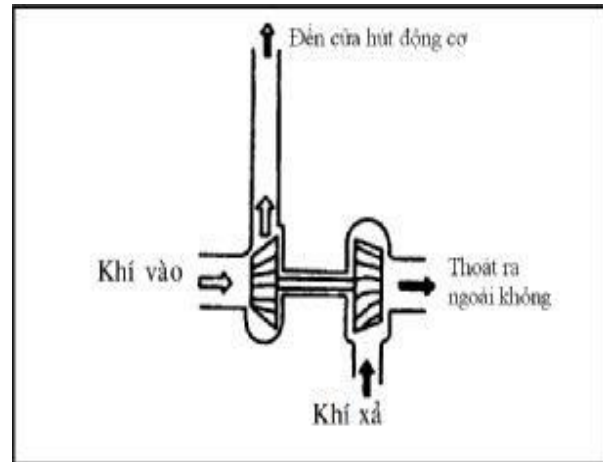
1. Cửa hút khí vào; 2. Trục tua bin; 3. Cánh máy nén khí; 4. Cửa không khí ra bộ phận làm mát khí nạp; 5. Đường dầu vào bôi trơn; 6. Bạc đỡ; 7. Rãnh vòng găng; 8. Cánh tua bin; 9. Đường ra ống dẫn xả; 10. Cửa khí xả vào; 11. Đường dầu về thùng; 12. Vòng găng

Cánh máy nén khí và bánh tua bin lắp trên cùng 1 trục, bơm được đặt trên đường hút có ống nối với bình lọc không khí và ống nối với ống hút động cơ. Tua bin đặt trên đường xả có ống nối với các rãnh xả và ống nối với ống giảm âm.

Bôi trơn của tua bin - máy nén khí lấy từ mạch dầu chính. ở một số động cơ, tua bin- máy nén khí còn được làm mát bằng nước(Toyota-2C,...).

4.4.2 Nguyên lý làm việc

Khi động cơ làm việc khí xả ra khỏi xy lanh với tốc độ lớn đẩy các cánh tua bin làm cho cánh tua bin quay với tốc độ lớn (40.000 - 350.000)vg/ph. Sau đó khí xả theo bộ phận giảm âm ra ngoài. Bánh bơm ly tâm (3) quay cùng tốc độ với tua bin hút không khí qua bình lọc đẩy vào trong xy lanh.



Hình 3.47. Tua bin - Máy nén khí.

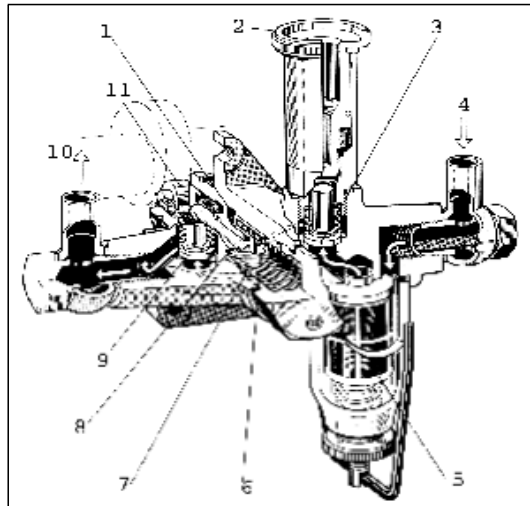
5. Các bộ phận khác của hệ thống nhiên liệu diesel

5.1 Bơm chuyển nhiên liệu

5.1.1 Bơm chuyển nhiên liệu sử dụng trên bơm cao áp cơ khí

Cấu tạo của bơm chuyển nhiên liệu loại pít tông (hình 3.48). Thân bơm là chi tiết chính của bơm, trong thân bơm có phân hai khoang chính và dùng để bố trí pít tông, lò xo hồi vị, con đội con lăn, van nạp, van xả ngoài ra còn có bơm tay có đầu nổi, xy lanh, pít tông, cần pít tông và núm pít tông. Thân bơm được chế tạo bằng gang. các van nạp, van xả được chế tạo từ chất dẻo hoặc nhôm, các chi tiết còn lại được chế tạo bằng thép.

1. Khoang áp suất
2. Bơm tay
3. Van nạp
4. Cửa hút
5. Lưới lọc
6. Pít tông
7. Lò xo hồi vị pít tông
8. Ty đẩy; 9. Van xả; 10. Cửa xả
11. Con đội



Hình 3.48. Sơ đồ cấu tạo bơm chuyển nhiên liệu.

5. Thực hành

6. Câu hỏi ôn tập

- Trình bày nhiệm vụ, cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm PE, VE?
- Trình bày nhiệm vụ, cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm gương kính nhiều piston điều khiển điện tử?
- Trình bày nhiệm vụ, phân loại, cấu tạo và nguyên lý làm việc của vòi phun cao áp kiểu cơ khí và điều khiển điện tử?
- Trình bày nhiệm vụ, cấu tạo và nguyên lý làm việc của van EGR, van xả áp và tua bin tăng áp?

BÀI 4. KIỂM SOÁT KHÍ XẢ

Thời gian: 30giờ (LT: 8 giờ; Thực hành: 20 giờ ; Kiểm tra:2 giờ)

Mục tiêu:

- Trình bày được các tiêu chuẩn về khí thải
- Kiểm tra được van thông hơi
- Kiểm tra được bộ trung hòa khí xả
- Kiểm tra được nắp bình nhiên liệu
- Kiểm tra được Bộ lọc than hoạt tính
- Đo được khí thải bằng thiết bị
- Tuân thủ an toàn và vệ sinh công nghiệp.

Nội dung:

1. Mô tả

1.1. Hệ thống kiểm soát khí xả là gì

Hệ thống kiểm soát khí xả giúp hạn chế lượng khí thải có hại cho con người và môi trường.

1.2. Các thành phần khí thải

Thuật ngữ khí thải dùng để chỉ nhiên liệu bay hơi từ thùng nhiên liệu, khí lọt ra qua khe giữa pittông và thành xy-lanh, và khí xả. Khí thải có hại cho môi trường và con người vì chúng có những chất độc như CO (cacbon oxit), HC (hydrôcacbon) và NOx (nitơ oxit). Xe có động cơ điêzen không những thải ra các khí như CO, HC và NOx mà còn có các hạt cacbon, chúng cũng có tác động đến môi trường và con người.

2. Các tiêu chuẩn về khí thải

Ngày nay hầu hết các nước trên thế giới đều có những quy định nhằm ngăn ngừa ô nhiễm không khí vì khí thải. Những quy định này được gọi là quy định về khí thải.

Phương pháp đo cũng như trị số tiêu chuẩn có thay đổi tùy theo từng nước. Sự khác nhau về chế độ đo được giới thiệu cụ thể như sau .

- Hoa kỳ (Chế độ đo LA#4)

Chế độ mô phỏng vận hành tổng hợp ở vùng ngoại ô Los Angeles. Chế độ này gần giống với điều kiện vận hành xe thực tế.

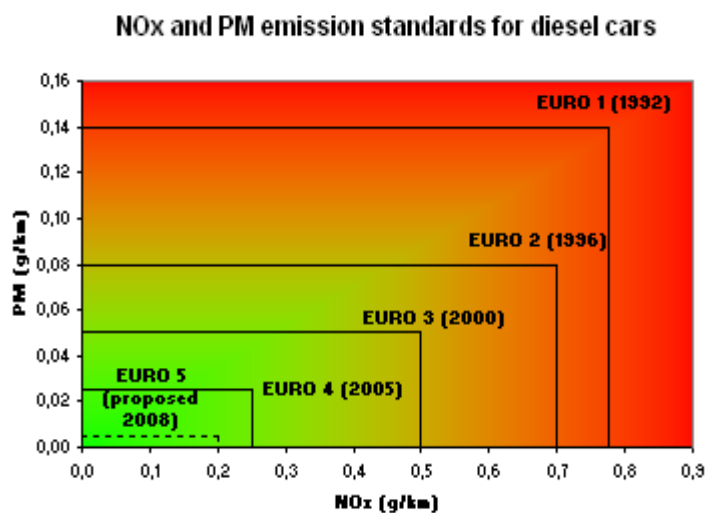
- EU (Chế độ EU mới) Chế độ đo này được bổ sung chế độ vận hành trên đường cao tốc, trong đó NO_x được quy định rất nghiêm ngặt.

- Nhật Bản (chế độ 10.15)

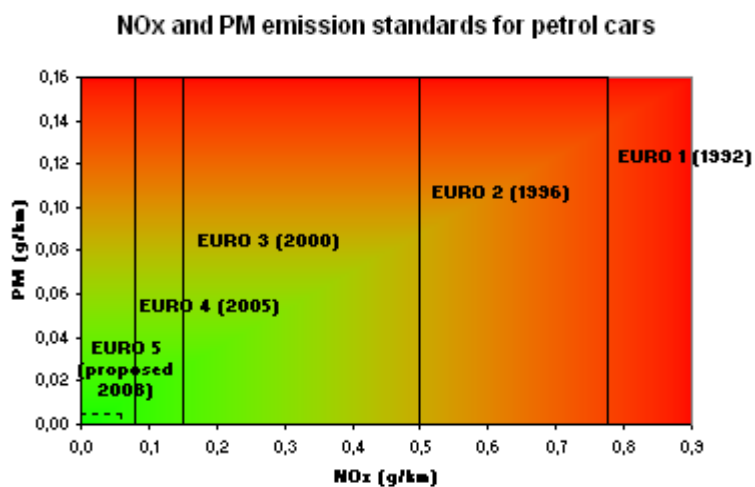
Mô phỏng chế độ vận hành xe trong thành phố có đèn tín hiệu giao thông.

Phổ biến nhất là Tiêu chuẩn khí thải Euro:

Tiêu chuẩn khí thải Euro bao gồm những định mức về nồng độ của các loại khí sinh ra trong quá trình xe hoạt động như nitrogen oxide (NO_x), hydrocarbons (HC), carbon monoxide (CO) and particulate matter (PM) được các nước thành viên EU thông qua và áp dụng. Các định mức khí thải này cũng khác nhau khi áp dụng cho các loại xe khác nhau (xe tải, xe hơi; xe hơi chạy xăng cũng khác xe hơi chạy dầu). Mục tiêu của các tiêu chuẩn này là để loại trừ những chiếc xe tạo ra quá nhiều ô nhiễm (do hỏng hóc hay cũ . . .) và cũng vì mục đích bảo vệ môi trường, các nhà sản xuất xe cũng vì thế mà có động lực (hay áp lực) nhằm tạo ra những chiếc xe xanh hơn, sạch hơn, phù hợp với những tiêu chuẩn Euro cao hơn.



Hình 4.1 Tiêu chuẩn khí thải NO_x cho xe diesel



Hình 4.2. Tiêu chuẩn khí thải NO_x cho xe xăng

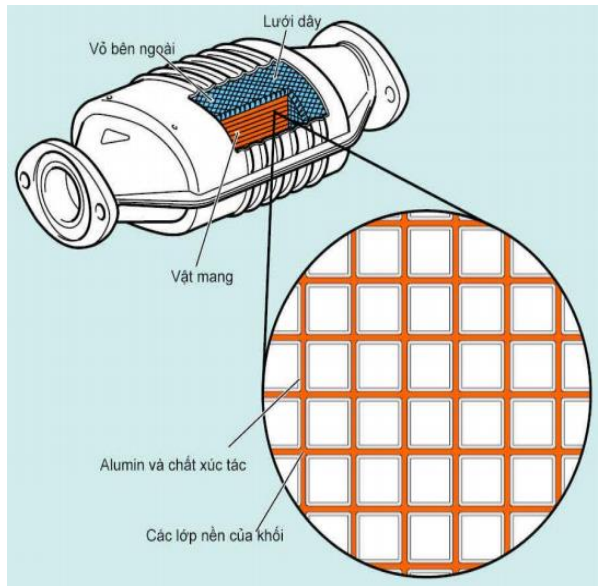
3. Bộ lọc khí xả

3.1 Bộ lọc khí xả làm giảm các chất độc hại (CO, HC, NO_x)

Phản ứng hoá học với các chất vô hại (H₂O, CO₂, N₂) khi luồng khí xả đi qua. platin, paladi, iridi, rôđi ... được sử dụng làm chất xúc tác trong ô tô.

3.2 Hệ thống lọc khí xả 3 thành phần (TWC)

TWC là hệ thống oxy hoá CO và HC trong khí xả và đồng thời khử oxy của NO_x để biến chúng thành CO₂, H₂O và N₂. Alumin hoặc chất xúc tác được phủ lên các thanh ghi có nhiều lỗ. Các chất độc hại đi qua những lỗ này và được làm sạch. Có hai kiểu khối, kiểu gốm và kiểu kim loại. Thanh ghi càng mỏng, khả năng làm sạch càng cao.



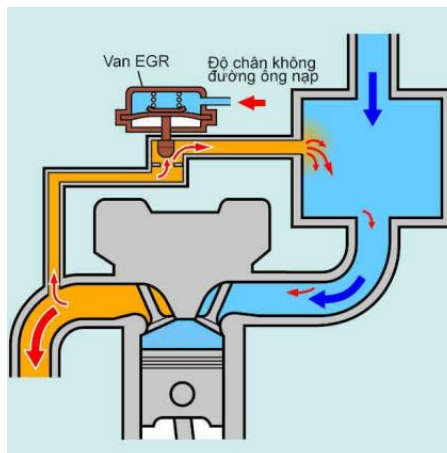
Hình 4.3. Hệ thống lọc khí xả 3 thành phần (TWC)

3.3. Hệ thống tuần hoàn khí xả (EGR)

- Hệ thống EGR đưa một phần khí xả vào tái tuần hoàn trong hệ thống nạp khí.

Khi khí xả được trộn lẫn với hỗn hợp không khí-nhiên liệu thì sự lan truyền ngọn lửa trong buồng đốt bị chậm lại, bởi vì phần lớn khí xả là tro (không cháy được). Nhiệt độ cháy cũng giảm xuống để giảm lượng NOx sinh ra, vì khí tro hấp thụ nhiệt tỏa ra.

- Hoạt động : Khi áp suất chân không tác động lên van của EGR, van này mở ra và khí xả được tái tuần hoàn. Áp suất chân không tác động lên van EGR lại được điều khiển theo nhiệt độ chất làm mát động cơ hoặc góc mở của bướm ga.



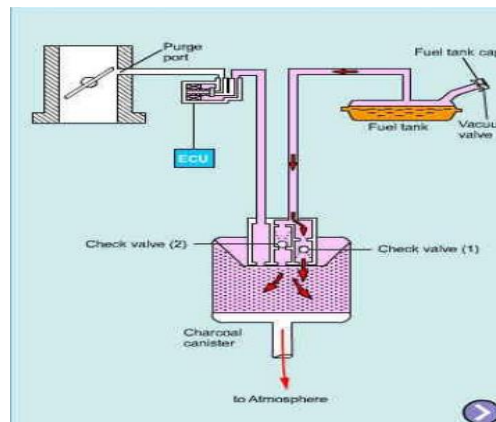
Hình 4.4. Hệ thống tuần hoàn khí xả (EGR)

3.4. Hệ thống kiểm soát hơi nhiên liệu (EVAP)

- Hệ thống kiểm soát thải hơi nhiên liệu (EVAP) tạm thời hấp thụ hơi nhiên liệu vào bộ lọc than hoạt tính và dẫn nó vào động cơ để đốt cháy, nhờ thế mà ngăn không cho nhiên liệu bay hơi từ thùng nhiên liệu lọt ra ngoài khí quyển.

- Hoạt động

Hơi nhiên liệu bốc lên từ bình nhiên liệu, đi qua van một chiều (1) và đi vào bộ lọc than hoạt tính. Than sẽ hấp thụ hơi nhiên liệu. Lượng hơi được hấp thụ này sẽ được hút từ cửa lọc của cỗ hòng gió vào xy lanh để đốt cháy khi động cơ đang chạy. Trong một số kiểu động cơ, ECU điều khiển dòng khí bằng cách điều chỉnh độ mở của VSV (cho EVAP). Van một chiều (2) và van chân không của nắp bình nhiên liệu được mở ra để hút không khí từ bên ngoài vào bình nhiên liệu khi trong thùng có áp suất chân không (do nhiệt độ bên ngoài thấp...)



Hình 4.5. Hệ thống kiểm soát hơi nhiên liệu (EVAP)

3. Phiếu giao việc thực hành

- 3.1. Kiểm tra van thông hơi
- 3.2. Kiểm tra bộ trung hòa khí xả
- 3.3. Kiểm tra nắp bình nhiên liệu
- 3.4. Bộ lọc than hoạt tính
- 3.5 Đo khí thải bằng thiết bị

4. Câu hỏi ôn tập

- Trình bày các tiêu chuẩn về khí thải?
- Trình bày quy trình kiểm tra van thông hơi?
- Trình bày quy trình kiểm tra bộ trung hòa khí xả?
- Trình bày quy trình kiểm tra nắp bình nhiên liệu?
- Trình bày quy trình kiểm tra Bộ lọc than hoạt tính?
- Trình bày quy trình đo khí thải bằng thiết bị?
- Tuân thủ an toàn và vệ sinh công nghiệp?

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO