

**ỦY BAN NHÂN DÂN HUYỆN CỬ CHI
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ CỬ CHI**

GIÁO TRÌNH

**MÔ ĐUN: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA HỆ THỐNG
NHIÊN LIỆU ĐỘNG CƠ DIESEL**

NGHỀ: CÔNG NGHỆ Ô TÔ

TRÌNH ĐỘ: TRUNG CẤP

*Ban hành kèm theo Quyết định số: 89/QĐ-TCNCC ngày 15 tháng 08 năm 2024
của Hiệu trưởng Trường Trung cấp nghề Cử Chi.*

Cử Chi, Tháng 8 năm 2024

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình **Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ diesel** được biên soạn theo tinh thần ngắn gọn, dễ hiểu để phục vụ cho việc học tập của học sinh ngành Công nghệ ô tô tại Trường Trung cấp nghề.

Giáo trình Mô đun Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ diesel là một trong những giáo trình mô đun chuyên môn nghề được biên soạn dựa trên hướng dẫn tại Thông tư số 01/2024/TT-BLĐTBXH ngày 19/02/2024 của Bộ trưởng Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội theo nội dung chương trình khung được Sở Lao động - Thương binh và Xã hội TPHCM và Trường trung cấp nghề Củ Chi ban hành dành cho hệ Trung Cấp nghề Công nghệ ô tô.

Các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối liên hệ lôgic chặt chẽ. Tuy nhiên, giáo trình cũng chỉ là một phần trong nội dung của chuyên ngành đào tạo cho nên người dạy, người học cần tham khảo thêm các giáo trình có liên quan đối với ngành học để việc sử dụng giáo trình có hiệu quả hơn.

Nội dung của giáo trình được biên soạn gồm 7 bài:

Bài 1: Tháo lắp, nhận dạng các bộ phận của hệ thống nhiên liệu diesel;

Bài 2: Bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu diesel;

Bài 3: Sửa chữa thùng chứa nhiên liệu, các đường ống và bầu lọc;

Bài 4: Sửa chữa bơm cao áp ;

Bài 5: Sửa chữa vòi phun cao áp;

Bài 6: Sửa chữa bơm thấp áp (bơm chuyển nhiên liệu).

Bài 7: Bảo dưỡng và sửa chữa bơm cao áp điều khiển điện tử.

Mặc dù đã cố gắng và tham khảo nhiều ý kiến của các giáo viên nghề công nghệ ô tô, nhưng chắc chắn việc biên soạn giáo trình không tránh khỏi được sai sót. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của đồng nghiệp để giáo trình được hoàn chỉnh hơn

Tp. HCM, ngày 1 tháng 08 năm 2024

Tham gia biên soạn:

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	2
GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN	6
2. Nội dung chi tiết:	9
BÀI 1: THÁO LẮP, NHẬN DẠNG CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DIESEL	9
1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại của hệ thống nhiên liệu diesel động cơ ô tô	9
2. Phân tích cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	10
3. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	14
4. Tháo lắp hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	19
5. Nhận dạng các bộ phận và chi tiết.	19
BÀI 2: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DIESEL	20
1. Khái quát mục đích, yêu cầu	20
2. Thiết lập quy trình bảo dưỡng	20
3. Thực hành bảo dưỡng	21
BÀI 3: SỬA CHỮA THÙNG CHỨA NHIÊN LIỆU, CÁC ĐƯỜNG ỐNG VÀ BẦU LỌC	26
1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu	26
2. Phân tích cấu tạo các đường ống và bầu lọc	26
3. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa	28
BÀI 4: SỬA CHỮA BƠM CAO ÁP	36
1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại bơm cao áp	36
2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm cao áp	36
3. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa bơm cao áp	45
4. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp bơm cao áp	46
5. Sửa chữa bơm cao áp	56
BÀI 5: SỬA CHỮA VÒI PHUN CAO ÁP	62
1. Nhiệm vụ, yêu cầu của vòi phun cao áp	62
2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của vòi phun cao áp	63
3. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa vòi phun cao áp	64

4. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp vòi phun cao áp.....	65
5. Sửa chữa vòi phun cao áp.	66
BÀI 6: SỬA CHỮA BƠM THẤP ÁP (BƠM CHUYỂN NHIÊN LIỆU).....	68
1. Nhiệm vụ, yêu cầu của bơm chuyển nhiên liệu.....	68
2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm chuyển nhiên liệu	68
nhiên liệu.....	70
4. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp bơm chuyển nhiên liệu	71
5. Sửa chữa bơm chuyển nhiên liệu.....	72
Bài 7: HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DIESEL ĐIỆN TỬ.....	74
(COMMON RAIL INJECTER).....	74
I. Phân tích sơ đồ nguyên lý.....	74
II. Cấu tạo các bộ phận của hệ thống.....	74
1. Bơm thấp áp.	74
2. Ống phân phối (Rail).	76
3. Các loại cảm biến trong hệ thống.	77
4. Bộ điều khiển trung tâm (ECU).	79
5. Vòi Phun.	83
6. Bơm cao áp:	83
7. Các dạng bơm cao áp phun dầu điện tử:.....	84
ÔN TẬP TRẮC NGHIỆM HTNL ĐC Diesel.....	90
HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG GIÁO TRÌNH.....	92
TÀI LIỆU THAM KHẢO	93

GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

Tên mô đun: Bảo dưỡng và sửa chữa hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

Mã mô đun: MĐ 18

Thời gian thực hiện mô đun: 60 giờ; (Lý thuyết 16 giờ; Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập: 38 giờ; Kiểm tra: 6 giờ)

I. VỊ TRÍ, TÍNH CHẤT CỦA MÔ ĐUN:

- Vị trí: Mô đun được bố trí dạy sau các môn học/ mô đun sau: MH 07, MH 08, MH 09, MH 10, MH 11, MH 12, MĐ 13, MĐ 14, MĐ 15, MĐ 18, MĐ 20, MĐ 21, MĐ 22, MĐ 23, MĐ 24, MĐ 25.

- Tính chất: Mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

II. MỤC TIÊU MÔ ĐUN:

➤ Kiến thức:

- Trình bày đầy đủ các yêu cầu, nhiệm vụ chung của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

- Giải thích được sơ đồ cấu tạo và nguyên lý làm việc chung của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

- Phân tích đúng những hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng trong hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

- Trình bày được phương pháp bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa những sai hỏng của các bộ phận hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

- Tháo lắp, kiểm tra và bảo dưỡng, sửa chữa các chi tiết, bộ phận đúng quy trình, quy phạm và đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật trong sửa chữa

➤ Kỹ năng:

- Sử dụng đúng, hợp lý các dụng cụ kiểm tra, bảo dưỡng và sửa chữa đảm bảo chính xác và an toàn

➤ Năng lực tự chủ và trách nhiệm:

- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô

- Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

1. Nội dung tổng quát và phân phối thời gian:

Số TT	Tên các bài trong mô đun	Thời gian (giờ)			
		Tổng số	Lý thuyết	Thực hành, thí nghiệm, thảo luận, bài tập	Kiểm tra

1	Bài 1: Tháo lắp, nhận dạng các bộ phận của hệ thống nhiên liệu diesel	8	4	4	
	1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại của hệ thống nhiên liệu diesel động cơ ô tô	1	1	0	
	2. Phân tích cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	2	1	1	
	3. Thiết lập quy trình kỹ thuật tháo lắp hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	1	1	0	
	4. Thực hành tháo lắp hệ thống nhiên liệu động cơ diesel	4	1	3	
2	Bài 2: Bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu diesel	16	4	10	2
	1. Khái quát mục đích, yêu cầu	4	2	2	
	2. Thiết lập quy trình bảo dưỡng	4	1	3	
	3. Thực hành bảo dưỡng	6	1	5	
	*Kiểm tra	2			2
3	Bài 3: Sửa chữa thùng chứa nhiên liệu, các đường ống và bầu lọc	12	3	7	2
	1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu	2	1	1	
	2. Phân tích cấu tạo các đường ống và bầu lọc	4	1	3	
	3. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa	4	1	3	
	*Kiểm tra	2			2
4	Bài 4: Sửa chữa bơm cao áp	6	4	12	
	1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại bơm cao áp	2	0,5	1,5	
	2. Phân tích cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm cao áp	2	0,5	1,5	

	3. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa bơm cao áp	4	1	3	
	4. Thiết lập quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp bơm cao áp	4	1	3	
	5. Thực hành sửa chữa bơm cao áp	4	1	3	
	Bài 5: Sửa chữa vòi phun cao áp	12	3	9	
	1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu của vòi phun cao áp	2	0,5	1,5	
	2. Phân tích cấu tạo và nguyên lý làm việc của vòi phun cao áp	3	0,5	1,5	
	3. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa vòi phun cao áp	3	1	2	
	4. Thiết lập quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp vòi phun cao áp	4	1	3	
	5. Thực hành sửa chữa vòi phun cao áp.				
6	Bài 6: Sửa chữa bơm thấp áp(Bơm chuyển nhiên liệu).	12	3	7	2
	1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu của bơm chuyển nhiên liệu	2	1	1	
	2. Phân tích cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm chuyển nhiên liệu				
	3. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa bơm chuyển nhiên liệu	2	1	1	
	4. Thiết lập quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp bơm chuyển nhiên liệu	3	0,5	2,5	
	5. Thực hành sửa chữa bơm chuyển nhiên liệu	3	0,5	2,5	
	*Kiểm tra	2			2
7	Bài 7: Bảo dưỡng và sửa chữa bơm cao áp điều khiển điện tử(EDC).	14	3	9	
	1. Thực hành bơm cao áp tập trung PE điều khiển bằng điện tử	7	1,5	5,5	
	2. Thực hành bơm cao áp phân phối VE điều khiển bằng điện tử	7	1,5	5,5	
	Cộng:	90	24	60	6

2. Nội dung chi tiết:

BÀI 1: THÁO LẮP, NHẬN DẠNG CÁC BỘ PHẬN CỦA HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DIESEL

Mã bài: MD 18-01

Giới thiệu chung

Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel là một hệ thống quan trọng trên động cơ ô tô sử dụng động cơ diesel. Các kiến thức cơ bản của hệ thống giúp cho các cán bộ kỹ thuật, công nhân, học viên chuyên ngành hiểu biết về cấu tạo, nguyên tắc hoạt động của các bộ phận hệ thống nhiên liệu động cơ diesel cũng như để tiến hành bảo dưỡng, kiểm tra, sửa chữa hư hỏng các bộ phận của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel.

Mục tiêu:

- Trình bày được nhiệm vụ, yêu cầu, phân loại, cấu tạo, nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu diesel
- Tháo, lắp, nhận dạng được hệ thống nhiên liệu động cơ diesel đúng quy trình, quy phạm, đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung

1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại của hệ thống nhiên liệu diesel động cơ ô tô

1.1. Nhiệm vụ

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

- Hệ thống nhiên liệu diesel có nhiệm vụ cung cấp nhiên liệu diesel có áp suất cao dưới dạng sương mù vào trong buồng đốt động cơ ở thời điểm cuối kỳ nén, đầu kỳ nổ để tạo ra hỗn hợp cháy sinh công cho động cơ.

1.2. Yêu cầu

- Thời điểm phun nhiên liệu chính xác.
- Lượng nhiên liệu cung cấp phù hợp với chế độ tải của động cơ đồng thời lượng phun đồng đều giữ các xi lanh.
- Nhiên liệu cung cấp phải ở dạng sương mù có áp suất cao và phun đúng thứ tự làm việc của động cơ.
- Nhiên liệu phải cháy hết không bị thừa nhiên liệu gây ra khói đen (sử dụng buồng đốt xoáy lốc, buồng đốt phụ).
- Nhiên liệu phun vào ở dạng tơi sương có áp suất phun cao, lượng nhiên liệu cung cấp phải chính xác, phù hợp với tải trọng động cơ, thời điểm phun phải đúng, phun nhanh và dứt khoát.

- Phun đúng thứ tự làm việc của động cơ. Áp suất phun, lượng nhiên liệu phun, thời điểm phun phải như nhau ở các xi lanh.

- Hình dạng buồng đốt phải tạo ra sự xoáy lốc cho không khí trong xi lanh khi nhiên liệu phun vào sẽ hòa trộn với không khí.

1.3. Phân loại

- Hệ thống nhiên liệu diesel được phân làm 2 loại:

- Loại tự chảy: nhiên liệu tự chảy từ thùng chứa đến bơm cao áp, loại này thùng chứa đặt cao hơn bơm cao áp.
- Loại cưỡng bức: nhiên liệu được bơm hút từ thùng chứa đẩy đến bơm cao áp bằng bơm chuyển nhiên liệu, thùng chứa thường đặt xa, thấp hơn bơm cao áp.

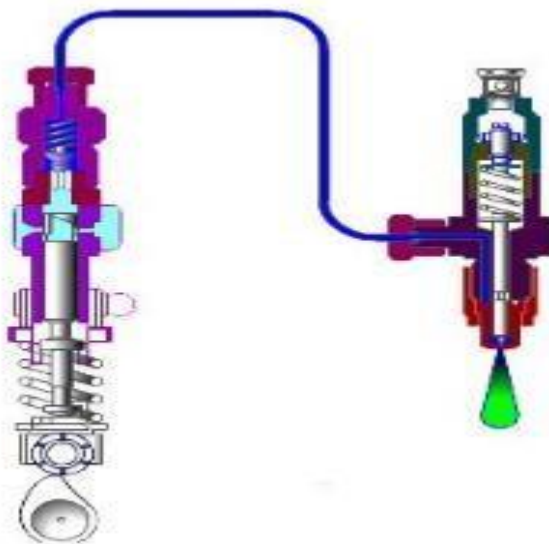
- Dựa theo đặc điểm của hai chi tiết chính trong hệ thống đó là bơm cao áp và vòi phun, hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel được chia làm 2 loại sau:

- Hệ thống cung cấp nhiên liệu kiểu phân bơm: ở loại này bơm cao áp và vòi phun là 2 chi tiết riêng biệt được nối với nhau bằng đường ống dẫn nhiên liệu cao áp (bơm cao áp PF, PE, VE)
- Hệ thống nhiên liệu kiểu bơm phun cao áp: ở loại này chức năng của bơm cao áp và vòi phun được thay thế bằng một thiết bị nhiều tác dụng được gọi là bơm phun cao áp, nó thực hiện tất cả các nhiệm vụ cung cấp, điều chỉnh và phun nhiên liệu cao áp vào buồng đốt. Tuy nhiên hệ thống này được sử dụng rất hạn chế trong động cơ diesel hiện đại.

2. Phân tích cấu tạo và nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

2.1. Hệ thống nhiên liệu diesel dùng bơm cao áp đơn PF

a. Sơ đồ cấu tạo.



Hình 1.1: Hệ thống nhiên liệu diesel dùng bơm cao áp đơn PF

b. Nguyên lý làm việc.

- Với hệ thống nhiên liệu diesel sử dụng bơm cao áp đơn PF thùng nhiên liệu thường đặt cao hơn bơm cao áp nên không cần dùng bơm chuyển nhiên liệu. Nhiên liệu diesel tự chảy vào khoang nạp của bơm cao áp.

- Khi động cơ chưa làm việc, nhiên liệu tự chảy từ thùng chứa, đến bầu lọc và đến khoang nạp của bơm cao áp.

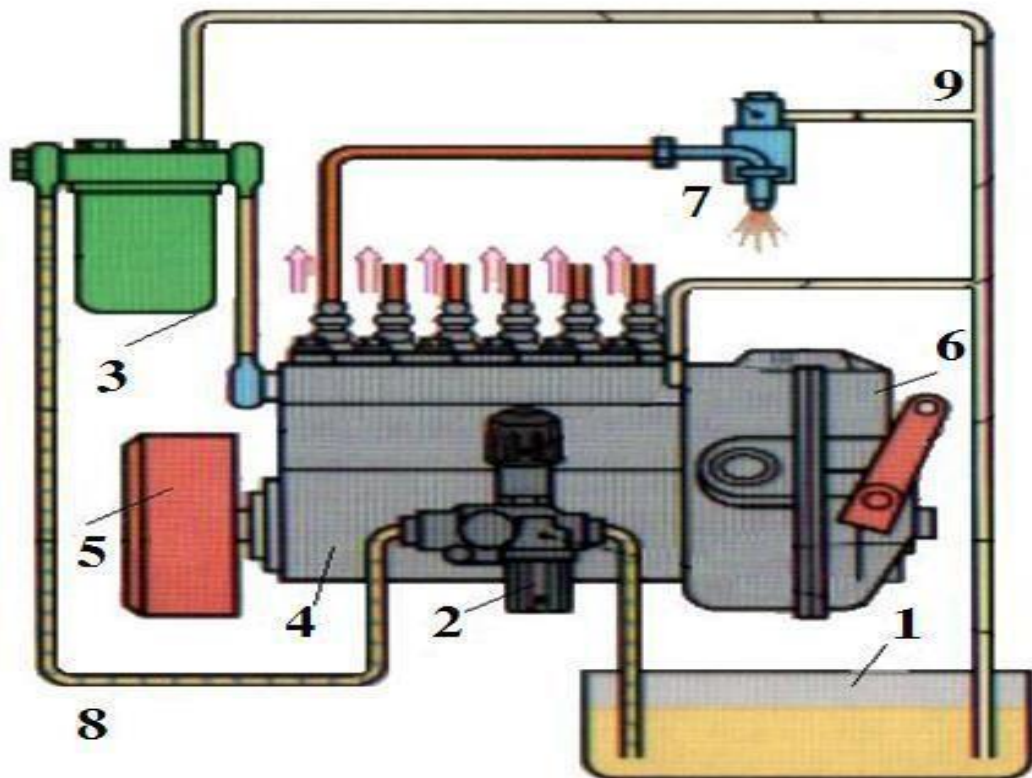
- Khi động cơ hoạt động, trục cam tác động vào con đội con lăn bơm cao áp, làm piston dịch chuyển đóng cửa nạp trong xi lanh, áp suất nhiên liệu trong xi lanh bị nén lại đến áp suất cao mở van trượt hồi, dầu có áp suất cao theo ống dẫn đến vòi phun, áp suất dầu cao đủ nâng kim phun và phun dầu vào buồng đốt động cơ (vào đúng thời điểm cuối kỳ nén) hòa trộn với không khí đã được lọc sạch trước đó. do trong buồng đốt lúc này có nhiệt độ và áp suất cao nên hòa khí tự bốc cháy, giãn nở và sinh công.

- Khi động cơ hoạt động, trục cam tác động vào con đội con lăn bơm cao áp, làm piston dịch chuyển đóng cửa nạp và cửa xả trong xi lanh. Nhiên liệu được nén đến áp suất cao, sau đó theo ống dẫn cao áp tới vòi phun, rồi phun vào buồng đốt của động cơ theo thứ tự làm việc. Khi phun vào buồng đốt hòa trộn với không khí đã được lọc sạch, ở cuối quá trình nén, do nhiệt độ và áp suất cao nhiên liệu tự bốc cháy, giãn nở và sinh công.

- Một phần nhiên liệu rò rỉ trong vòi phun đi theo đường dầu hồi về bầu lọc nhiên liệu.

2.2. Hệ thống nhiên liệu diesel dùng bơm cao áp tập trung PE

a. Sơ đồ cấu tạo.



Hình 1.2: Hệ thống nhiên liệu động cơ diesel dùng bơm cao áp tập trung PE

- (1).Thùng chứa nhiên liệu. (2).Bơm chuyển nhiên liệu. (3).Bầu lọc nhiên liệu.
(4).Bơm cao áp. (5).Bộ điều chỉnh góc phun sớm. (6).Bộ điều tốc. (7).Vòi phun.
(8).Đường dầu đi. (9).Đường dầu hồi

- Thùng nhiên liệu chứa nhiên liệu

- Bơm thấp áp (bơm chuyển nhiên liệu) được lắp ráp bên hông bơm cao áp, được dẫn động do trục cam bơm, hút nhiên liệu từ thùng chứa qua bầu lọc thô (lọc sơ cấp) đưa lên bầu lọc tinh (lọc thứ cấp) trước khi nạp vào bơm cao áp.

- Bầu lọc thô (lọc sơ cấp) gắn trong bơm chuyển nhiên liệu, có công dụng lắng nước và lọc các cặn lớn.

- Bầu lọc tinh (lọc thứ cấp), lọc sạch các chất cặn bẩn rất bé trước khi nạp nhiên liệu vào bơm cao áp. Nơi rắc co dầu về bầu lọc tinh có bố trí van dầu tràn, công dụng của van này là đảm bảo một áp suất tiếp vận cần thiết đủ sức đẩy nhiên liệu chui qua lõi lọc thứ cấp trước khi tràn trở về thùng chứa. Nếu lò xo van này yếu hay gãy, bơm PE sẽ thiếu nhiên liệu, động cơ không hoạt động được ở tốc độ cao.

- Bơm cao áp và các kim phun nhiên liệu.

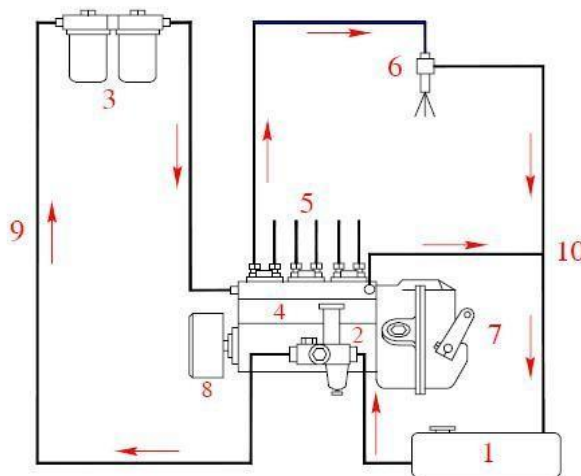
- Các ống dẫn nhiên liệu thấp áp đưa dầu đi và về, các ống dẫn nhiên liệu cao áp đưa nhiên liệu từ bơm cao áp lên kim phun nhiên liệu.

b. Nguyên lý làm việc

- Khi động cơ hoạt động, bơm chuyển nhiên liệu (Bơm thấp áp) hút nhiên liệu từ thùng chứa được đẩy qua bầu lọc tinh (3), sau khi được lọc sạch thì tới ngăn chứa của bơm cao áp (4), ở đây nhiên liệu được nén đến áp suất cao, sau đó phân chia đến các ống dẫn cao áp (5) chia tới vòi phun theo đúng thứ tự nổ của động cơ.

- Khi động cơ hoạt động, bơm chuyển nhiên liệu (2) hút nhiên liệu từ thùng chứa (1) vào bơm, rồi nhiên liệu được bơm (2) đẩy qua bầu lọc tinh (3), sau khi được lọc sạch thì tới ngăn chứa của bơm cao áp (4), ở đây nhiên liệu được nén đến áp suất cao, sau đó theo ống dẫn cao áp (5) tới vòi phun, rồi phun vào buồng đốt của động cơ theo trình tự làm việc. Khi phun vào buồng đốt hòa trộn với không khí đã được lọc sạch, ở cuối quá trình nén, do nhiệt độ và áp suất cao nhiên liệu tự bốc cháy, giãn nở và sinh công.

- Một phần nhiên liệu rò rỉ trong vòi phun (khoảng 0,02% số nhiên liệu phun vào xi lanh) và nhiên liệu thừa trong bơm cao áp theo ống dẫn đi theo đường dầu hồi (10) về thùng chứa.



Hình 1.3: Sơ đồ nguyên lý hoạt động hệ thống nhiên liệu của động cơ diesel dùng bơm cao áp tập trung PE

(1): Thùng nhiên liệu; (2): Bơm thấp áp; (3): Lọc nhiên liệu tinh; (4): Bơm cao áp; (5): Ống cao áp; (6): Vòi phun; (7): Bộ điều tốc; (8): Bộ điều chỉnh góc phun sớm; (9): Ống thấp áp; (10): Ống dầu hồi.

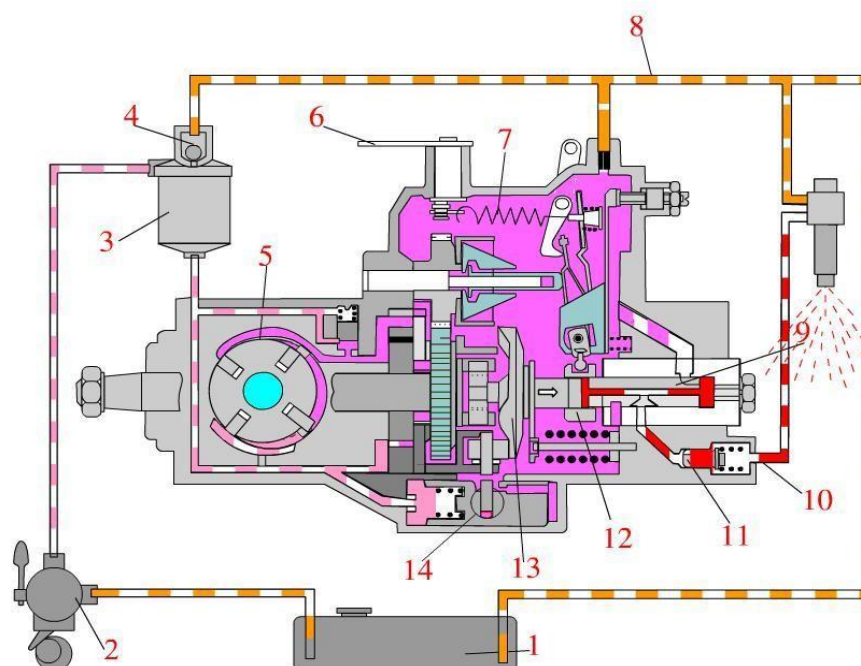
2.3. Hệ thống nhiên liệu diesel dùng bơm cao áp phân phối VE

Ngày nay, ở những động cơ cao tốc nhỏ, đặc biệt là ở các loại xe tải, xe khách người ta thường dùng bơm cao áp VE, vì bơm có kết cấu gọn nhẹ, làm việc với độ chính xác cao.

Bơm cao áp VE có các chức năng sau :

- Áp suất dầu phun luôn luôn được giữ cố định .
- Cung cấp một lượng nhiên liệu lý tưởng vào trong buồng khí đốt theo từng chế độ động cơ, phù hợp với lượng khí nạp vào. Lượng dầu cung cấp được bơm cao áp điều khiển phù hợp với tốc độ động cơ. Bơm cao áp giúp cho động cơ không vượt quá tốc độ cực đại cho phép hay dưới tốc độ cầm chừng đã được ấn định sẵn.
- Bơm cao áp ấn định thời gian phun khi tốc độ động cơ và tải thay đổi, quyết định thời gian phun sớm hay muộn (có bộ phun dầu sớm theo tải).
- Bơm cao áp VE phân phối nhiên liệu vào từng xi lanh một cách đồng đều và chính xác.
- Hệ thống có nhiệm vụ cung cấp không khí và nhiên liệu sạch vào trong xy lanh của động cơ.
- Phun thật tơi và được phân bố đều trong không gian buồng cháy
- Góc phun nhiên liệu phải phù hợp với mọi tốc độ của động cơ để động cơ cháy hoàn toàn.
- Tự hút nhiên liệu tại thùng lên nhờ bơm vận chuyển.

2.3.1. Sơ đồ cấu tạo.



Hình 1.4: Hệ thống nhiên liệu dùng bơm cao áp phân phối VE

(1): Thùng nhiên liệu; (2): Bơm sơ cấp; (3): Bầu lọc; (4): Van an toàn; (5): Bơm cấp nhiên liệu; (6): Cần điều chỉnh; (7): Lò xo; (8): Đường dầu hồi; (9): Piston bơm; (10):

Đường ống cao áp ; (11): Van phân phối; (12): Khâu phân lượng; (13): Đĩa cam; (14): Cơ cấu phun dầu sớm tự động

- Một bơm cấp nhiên liệu kiểu cánh gạt, hút nhiên liệu từ thùng qua cốc lọc nước và lọc nhiên liệu và đẩy vào buồng bên trong bơm cao áp
- Một van điều chỉnh áp suất điều khiển áp suất nhiên liệu bên trong bơm cao áp
- Nhiên liệu thừa quay trở lại thùng qua ống tràn và vít tràn, việc này giúp làm mát cho các chi tiết chuyển động của bơm cao áp
- Đĩa cam được dẫn động bởi trục dẫn động bơm piston được gắn vào đĩa cam, nhiên liệu được cấp cho vòi phun nhờ chuyển động quay và chuyển động tịnh tiến của piston
- Lượng phun được điều chỉnh bởi bộ điều chỉnh kiểu cơ khí
- Van cắt nhiên liệu đóng đường dầu đến piston bơm khi khoá điện cắt
- Van phân phối có 2 chức năng: Ngăn không cho nhiên liệu trong ống dẫn đến vòi phun quay trở về piston và bơm, hút nhiên liệu còn lại sau khi phun khỏi vòi phun
- Thời điểm phun được điều khiển bởi piston điều khiển phun sớm, hoạt động nhờ áp suất nhiên liệu
- Bơm cấp nhiên liệu kiểu cánh gạt có 4 cánh và được dẫn động nhờ trục dẫn động bơm.
- Van điều áp: Van này điều chỉnh áp suất nhiên liệu tỷ lệ với tốc độ động cơ để dẫn động bộ điều khiển phun sớm.

2.3.2. Nguyên lý làm việc.

- Bơm tay có nhiệm vụ hút dầu từ thùng chứa đầy qua lọc đến bơm VE khi động cơ chưa làm việc, khi động cơ đã hoạt động bên trong bơm VE có bơm thấp áp làm nhiệm vụ hút nhiên liệu từ thùng chứa cung cấp cho bơm
- Van tắt máy có nhiệm vụ mở đường dầu ở khoang dầu thấp áp để dầu vào khoan trên đỉnh piston của bơm VE. Muốn động cơ ngừng làm việc thì van tắt máy sẽ đóng đường dầu này lại.
- Khi động cơ hoạt động bơm VE có nhiệm vụ nén nhiên liệu từ thấp áp thành cao áp rồi phân chia dầu cao áp đến các vòi phun theo đúng thứ tự nổ của động cơ.
- Nhiên liệu được chứa trong thùng nhiên liệu 1. Khi động cơ làm việc, nhiên liệu được bơm cung cấp nhiên liệu hút qua bầu lọc đưa tới bơm cao áp. Khi đi qua bộ phận lọc, các chất cặn bẩn bị giữ lại. Từ bơm cao áp, nhiên liệu bị nén với áp suất cao lên đường ống cao áp tới vòi phun. Bơm cao áp phân phối dầu với áp suất cao tới từng xy lanh đúng thứ tự làm việc, đúng thời điểm.
- Nếu áp suất trong đường ống thấp áp lớn hơn giá trị quy định, van 1 chiều mở cho dầu thoát, làm áp suất giảm xuống. Dầu rò rỉ trong vòi phun được dẫn qua đường ống dầu hồi về thùng chứa.

3. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

3.1. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp hệ thống nhiên liệu động cơ diesel dùng bơm PE.

STT	Nội dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
1	Chuẩn bị	- Có đầy đủ học cụ, dụng cụ tháo lắp - Phòng thực hành đủ điều kiện theo quy định của nhà xưởng	
	- Chuẩn bị dụng cụ và thiết bị. - Chuẩn bị nơi làm việc. - Đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp. Quy trình tháo các bộ phận.		
	Bước1: Tháo đường ống tủy từ thùng nhiên liệu vào bơm tay tại bơm	Tháo đầu dưới trước và nhớ hứng dầu khỏi bị chảy ra ngoài	
	Bước2: Tháo đường ống tủy từ bơm hồi về thùng nhiên liệu		
	Bước3: Tháo bơm tay ra khỏi bơm cao áp		
	Bước4: Tháo dây ga ra khỏi bơm cao áp		
	2	Bước5: Tháo các bulông giữ bơm cao áp với động cơ	Chú ý các vị trí lắp và đặt bơm
Bước6: Tháo buồng lắp vị trí đặt bơm		Tháo từ ngoài tháo vào chảnh làm cong vênh bề mặt	

	Bước7: Tháo bánh răng dẫn động bơm cao áp với bánh răng trung gian và bánh răng trục khuỷu	Chú ý dầu đặt bơm trên các bánh răng và dầu trên bánh đà	
	Bước8: Lấy bơm cao áp ra khỏi động cơ.		
	Bước 9: Tháo các đường ống cao áp với các vòi phun.	Dùng cảo chuyên dùng để tháo vòi phun	
3	Các công việc bảo dưỡng		
	Bước 1. Rửa nắp thùng nhiên liệu và lưới lọc ở miệng rót:	Nắp và lưới lọc được rửa sạch trong dầu lửa hoặc dầu diesel	
	Bước 2. Xả cặn thùng nhiên liệu Bước 3. Rửa thùng nhiên liệu	Trước khi cho máy làm việc cần phải xả cặn lắng qua khóa xả thùng nhiên liệu Khi rửa thùng phải tháo ra khỏi máy, xả hết nhiên liệu trong thùng. Sau đó đổ một ít dầu lửa hoặc dầu diesel xúc thùng và xả ra ngoài cho đến khi nhiên liệu chảy ra được trong sạch.	
	Bước 4. Xả không khí ra khỏi hệ thống:	Cần chú ý khi xả gió trong đường dầu áp lực thấp cần tháo các đinh ốc ở bầu lọc và bơm. Khi xả gió ở đường ống cao áp thì nói lỏng các đầu nối của ống cao áp. Một số động cơ không có bơm tay, khi xả gió phải để tay ga vị trí lớn nhất và cho động cơ quay bằng máy khởi động. Xả gió phải tiến hành một cách cẩn thận để tránh khởi động động cơ khó khăn và động cơ làm việc bị ngắt quãng.	

	Bước 5. Bảo dưỡng vòi phun:	Để đảm bảo chất lượng, việc bảo dưỡng vòi phun, phải tiến hành ở xưởng có trang bị và dụng cụ chuyên dùng. Bảo dưỡng vòi phun bao gồm làm sạch, rửa, kiểm tra và điều chỉnh.	
4	Quy trình lắp các bộ phận:		
	Quy trình lắp ngược lại với quy trình tháo	Các bề mặt lắp ghép các đường ống tụy ô với các chi tiết phải có các gioăng đệm làm kín.	

✓ **Chú ý:**

Khi lắp bơm cao áp lên động cơ phải đảm bảo thời điểm bắt đầu cung cấp nhiên liệu của bơm cao áp đúng yêu cầu kỹ thuật, có như vậy động cơ mới phát huy được hết công suất và tiêu hao nhiên liệu ít nhất. Trên các bơm cao áp kiểu bơm dây đều có các dấu để xác định thời điểm bắt đầu cấp nhiên liệu (thời điểm phun nhiên liệu) của máy số 1, để thuận tiện cho việc lắp bơm vào động cơ.

3.2. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp hệ thống nhiên liệu động cơ diesel dùng bơm VE.

STT	Nội dung công việc	Yêu cầu kỹ thuật	Ghi chú
1	Chuẩn bị	- Có đầy đủ học cụ, dụng cụ tháo lắp - Phòng thực hành đủ điều kiện theo quy định của nhà xưởng	
	- Chuẩn bị dụng cụ và thiết bị. - Chuẩn bị nơi làm việc. - Đảm bảo an toàn và vệ sinh công nghiệp.		
2	Quy trình tháo các bộ phận.		
	Bước 1: Tắt khóa điện và tháo dây nối điện vào van cấp điện trên bơm		
	Bước 2: Tháo đường ống tụy ô từ thùng nhiên liệu vào bơm	Tháo đầu dưới trước và nhớ hứng dầu khỏi bị chảy ra ngoài	
	Bước 3: Tháo bơm và bầu lọc		
	Bước 4: Tháo đường ống tụy ô từ bơm hồi về thùng nhiên liệu		
	Bước 5: Tháo dây ga ra khỏi bơm cao áp		

	Bước6: Tháo các bulông giữ bơm cao áp với động cơ	Chú ý các vị trí lắp và đặt bơm	
	Bước7: Tháo buồng lắp vị trí đặt bơm	Tháo từ ngoài tháo vào chánh làm cong vênh bề mặt	
	Bước8: Tháo bánh răng dẫn động bơm cao áp với bánh răng trung gian và bánh răng trục khuỷu	Chú ý dấu đặt bơm trên các bánh răng và dấu trên bánh đà	
	Bước9: Lấy bơm cao áp ra khỏi động cơ.		
	Bước 10: Tháo các đường ống cao áp với các vòi phun.	Dùng cào chuyên dùng để tháo vòi phun	
	Các công việc bảo dưỡng		
3	Bước 1. Rửa nắp thùng nhiên liệu và lưới lọc ở miệng rót:	Nắp và lưới lọc được rửa sạch trong dầu lửa hoặc dầu diesel	
	Bước 2. Xả cặn thùng nhiên liệu	Trước khi cho máy làm việc cần phải xả cặn lắng qua khóa xả thùng nhiên liệu	
	Bước 3. Rửa thùng nhiên liệu	Khi rửa thùng phải tháo ra khỏi máy, xả hết nhiên liệu trong thùng. Sau đó đổ một ít dầu lửa hoặc dầu diesel xúc thùng và xả ra ngoài cho đến khi nhiên liệu chảy ra được trong sạch.	
	Bước 4. Xả không khí ra khỏi hệ thống:	Cần chú ý khi xả gió trong đường dầu áp lực thấp cần tháo các đinh ốc ở bầu lọc và bơm. Khi xả gió ở đường ống cao áp thì nối lỏng các đầu nối của ống cao áp. Một số động cơ không có bơm tay, khi xả gió phải để tay ga vị trí lớn nhất và cho động cơ quay bằng máy khởi động.	

	Bước 5. Bảo dưỡng vòi phun:	Để đảm bảo chất lượng, việc bảo dưỡng vòi phun, phải tiến hành ở xưởng có trang bị và dụng cụ chuyên dùng. Bảo dưỡng vòi phun bao gồm làm sạch, rửa, kiểm tra và điều chỉnh.	
	Quy trình lắp các bộ phận:		
4	Quy trình lắp ngược lại với quy trình tháo	Các bề mặt lắp ghép các đường ống tuy ô với các chi tiết phải có các gioăng đệm làm kín.	

✓ **Chú ý:**

Khi lắp bơm cao áp lên động cơ phải đảm bảo thời điểm bắt đầu cung cấp nhiên liệu của bơm cao áp đúng yêu cầu kỹ thuật, có như vậy động cơ mới phát huy được hết công suất và tiêu hao nhiên liệu ít nhất. Trên các bơm cao áp kiểu bơm dây đều có các dấu để xác định thời điểm bắt đầu cấp nhiên liệu (thời điểm phun nhiên liệu) của máy số 1, để thuận tiện cho việc lắp bơm vào động cơ.

4. Tháo lắp hệ thống nhiên liệu động cơ diesel

- Thực hành tháo lắp hệ thống nhiên liệu động cơ diesel trên mô hình thực tập tại xưởng thực hành theo sự hướng dẫn và phân công của giáo viên.

5. Nhận dạng các bộ phận và chi tiết.

- Thực hành nhận dạng các bộ phận và chi tiết trên mô hình thực tập tại xưởng thực hành gồm những phần sau:
- Thùng nhiên liệu và thiết bị báo.
- Bầu lọc thô tinh.
- Bơm tay.
- Bơm cao áp.
- Vòi phun cao áp.
- Các đường ống thấp áp và đường ống cao áp.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu của hệ thống nhiên liệu diesel ?

Câu 2: Trình bày nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu diesel ?

Câu 3: Hãy phân loại, cấu tạo của hệ thống nhiên liệu diesel?

Câu 4: So sánh về nguyên lý làm việc của hệ thống nhiên liệu diesel và động cơ xăng?

BÀI 2: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DIESEL

Mã bài: MD 18-02

Giới thiệu chung

Bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu động cơ Diesel nhằm đảm bảo cho cơ hệ thống nhiên liệu hoạt động được bình thường, đảm bảo và công tác này được thực hiện định kỳ sau một thời gian làm việc nhất định của động cơ.

Mục tiêu:

- Trình bày được mục đích, nội dung và yêu cầu kỹ thuật bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu động cơ diesel
- Bảo dưỡng được hệ thống nhiên liệu động cơ diesel đúng quy trình, quy phạm, và đúng yêu cầu kỹ thuật bảo dưỡng
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung

1. Khái quát mục đích, yêu cầu

- Bảo dưỡng kỹ thuật xe ô tô nhằm mục đích bảo đảm cho ô tô thường xuyên có tính năng kỹ thuật tốt, giảm cường độ hao mòn của các chi tiết, ngăn ngừa và phát hiện kịp thời các hư hỏng và sai lệch kỹ thuật để khắc phục kịp thời, giữ gìn được hình thức bên ngoài của xe.
- Bảo dưỡng ô tô còn là biện pháp giúp chủ phương tiện hoặc người lái xe ô tô thực hiện trách nhiệm duy trì tình trạng kỹ thuật của phương tiện theo tiêu chuẩn quy định khi tham gia giao thông đường bộ

2. Thiết lập quy trình bảo dưỡng

2.1. Bảo dưỡng kỹ thuật thường xuyên

- Công việc bảo dưỡng thường xuyên chủ yếu do lái xe, phụ xe hoặc do các trạm bảo dưỡng, sửa chữa thực hiện. Nội dung bảo dưỡng kỹ thuật thường xuyên bao gồm các công việc: Bảo dưỡng mặt ngoài (quét dọn, rửa, lau chùi); Kiểm tra, điều chỉnh, xiết chặt các bộ phận bắt nối, bổ xung thêm nhiên liệu, dầu bôi trơn và nước làm mát động cơ...
- Nếu phát hiện có sự không bình thường thì phải tìm và xác định rõ nguyên nhân. Ví dụ: Khó khởi động, máy nóng quá, tăng tốc kém, hệ thống truyền lực quá ồn hoặc có tiếng va đập, hệ thống phanh, hệ thống lái không trơn tru, hệ thống đèn, còi làm việc kém hoặc có trục trặc...
- Phương pháp tiến hành kiểm tra chủ yếu là dựa vào quan sát, nghe ngóng, phán đoán và dựa vào kinh nghiệm tích lũy được.

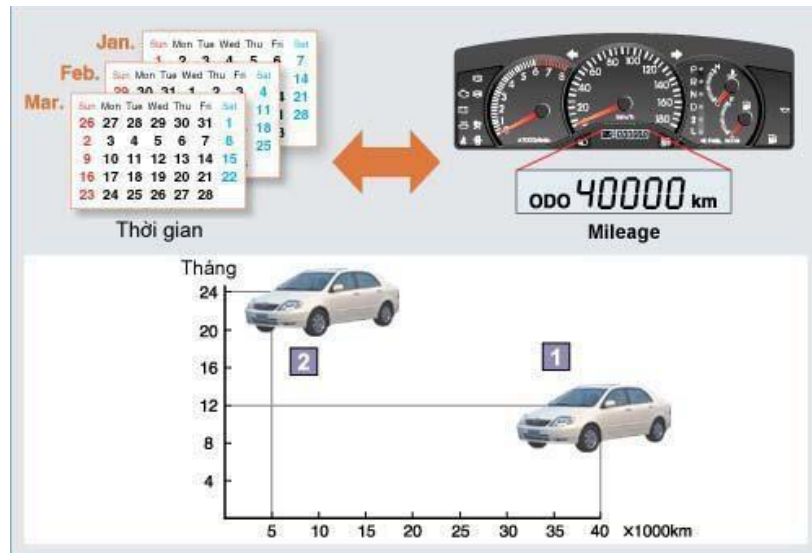
2.2. Bảo dưỡng kỹ thuật định kỳ

- Được thực hiện sau một chu kỳ nhất định (được tính bằng thời gian hoặc quãng đường xe chạy). Chu kỳ và nội dung bảo dưỡng kỹ thuật do cơ quan quản lý nhà nước có chuyên ngành hoặc do nhà sản xuất quy định.
- Nội dung bảo dưỡng kỹ thuật định kỳ do thợ và cán bộ kỹ thuật ở các trạm bảo dưỡng, sửa chữa thực hiện.

- Ví dụ, nếu lịch bảo dưỡng cho một chi tiết nào đó được nêu ra là 40,000 km hay 24 tháng, việc bảo dưỡng sẽ đến hạn tại thời điểm mà một trong hai điều kiện này thỏa mãn. Do đó đến hạn bảo dưỡng như sau:

- Lái xe 40,000 km/12 tháng sau lần bảo dưỡng trước (1) hay lái xe 5,000 km/24 tháng sau lần bảo dưỡng trước (2).

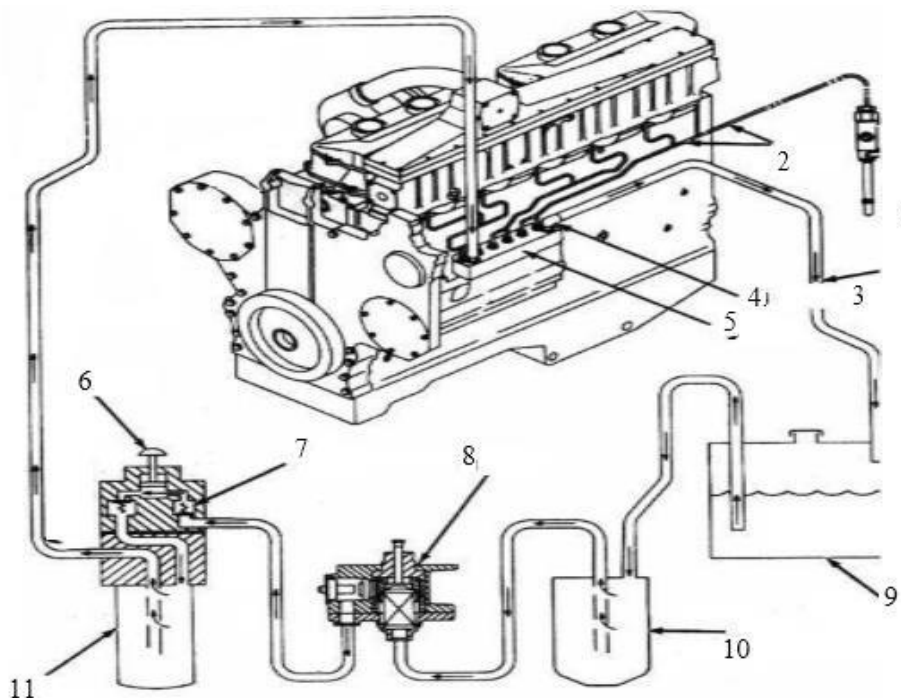
- Nội dung bảo dưỡng kỹ thuật định kỳ do thợ và cán bộ kỹ thuật ở các trạm bảo dưỡng, sửa chữa thực hiện.



Hình 2.1: Chu kỳ bảo dưỡng xe ô tô.

3. Thực hành bảo dưỡng

3.1. Kiểm tra trên xe.



Hình 2.2: Sơ đồ hệ thống nhiên liệu Diesel

(1): Đầu phun nhiên liệu; (2): Các đường dẫn phun nhiên liệu; (3): Đường dẫn nhiên liệu trả về; (4): Lỗ xả không khí; (5): Hộp bơm phun nhiên liệu; (6): Bơm nhiên liệu sơ bộ;

(7): Van kiểm tra; (8): Bơm chuyển tiếp nhiên liệu; (9): Bình nhiên liệu; (10): Bộ lọc nhiên liệu sơ cấp; (11): Bộ lọc nhiên liệu thứ cấp.

- Muốn kiểm tra phát hiện pan của hệ thống nhiên liệu diesel trước tiên ta phải quan sát từ thùng chứa nhiên liệu, các đường ống, bầu lọc bơm thấp áp, bơm cao áp, các vòi phun xem có bị nứt, vỡ, dò rỉ nhiên liệu không

- Sau khi khởi động động cơ cho động cơ chạy ở chế độ không tải trong khoảng 10 phút để các hệ thống hoạt động ổn định sau đó ta quan sát:

- Tốc độ của động cơ, nghe tiếng nổ, tiếng gõ bất thường (nếu có) phát ra ở động cơ, quan sát khí xả để nắm được tình hình phát triển của động cơ
- Dùng cờ lê để lỏng một vòi phun bất kỳ nào đó mà tiếng nổ của động cơ khác thường số vòng quay giảm hẳn chứng tỏ bộ đôi pittông,xilanh, van cao áp, ỏ đặt vào vòi phun còn tốt. Còn nếu khi lỏng mà vẫn không có ảnh hưởng gì đến sự hoạt động của động cơ thì chứng tỏ một trong các chi tiết pittông, xilanh, van cao áp, đế van hỏng.

3.2. Kiểm tra bằng thiết bị

3.2.1. Nguyên tắc tìm pan nhiên liệu

- Trong quá trình làm việc hệ thống cung cấp nhiên liệu thường có những hư hỏng đột xuất làm ảnh hưởng đến hoạt động của động cơ .

- Muốn phát hiện một cách chính xác và sửa chữa nhanh chóng đòi hỏi người thợ, người sử dụng phải bình tĩnh thân trọng, dựa trên cơ sở khoa học, nguyên lí làm việc của các bộ phận và tuân theo một nguyên tắc nhất định. Trước tiên ta phải kiểm tra từ thùng chứa dầu, các đường ống, đến bơm nhiên liệu, bầu lọc, bơm cao áp, sau đó mới đến vòi phun. Phải loại dần nguyên nhân đơn giản đến phức tạp, từ ngoài vào trong. Tránh tháo lung tung khi chưa xác định rõ nguyên nhân.

✓ Chú ý

- Trường hợp đã xác định chính xác những hư hỏng ở bộ phận nào chỉ tháo ra sửa chữa ở bộ phận đó, không cần theo nguyên tắc trên

3.2.2. Các bước tìm pan nhiên liệu.

✓ Bước 1: Kiểm tra thùng chứa nhiên liệu

- Kiểm tra mức nhiên liệu trong thùng chứa nếu thiếu phải đổ thêm .
- Các đường dẫn, mối ghép, đầu tụy ô
- Kiểm tra xem thùng chứa có bị dò rỉ nhiên liệu không. Nếu có ta phải khắc phục bằng cách: Xả hết nhiên liệu trong thùng chứa, rửa sạch sẽ rồi lau khô, hàn gắn chỗ dò rỉ

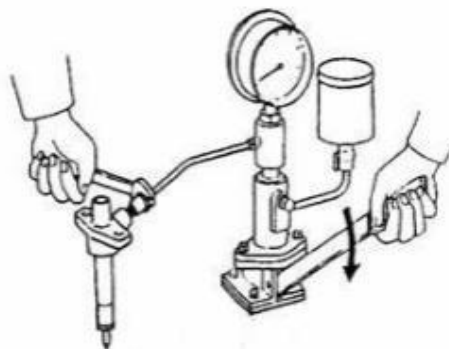
✓ Bước 2: Kiểm tra sự dạn nứt của đường ống

- Trực giác quan sát đường ống dẫn nhiên liệu thấp áp và các chỗ nối, nếu thấy nhiên liệu chảy ra thì đường ống dẫn đó bị nứt và các mối ghép ren bị hở .
- Quan sát xem các đường ống có bị móp, bẹp hay không
- Quan sát ta thấy bầu lọc có bị nứt vỡ không

✓ Bước 3: Kiểm tra bơm chuyển nhiên liệu.

- Kiểm tra bơm có bị nứt, vỡ không .
- Kiểm tra hiện tượng dò rỉ của bơm .

- Kiểm tra các van xem có đóng kín không (Bằng cách sử dụng bơm tay để kiểm tra)
 - Kiểm tra áp suất của bơm. Thông thường áp suất của bơm từ 1 đến 6 KG/cm².
 - Kiểm tra khả năng lọt khí
 - Nếu áp suất cao quá hoặc thấp quá thì ta tiến hành tháo để kiểm tra các chi tiết bên trong.
- ✓ **Bước 4: Kiểm tra bầu lọc nhiên liệu**
- Kiểm tra độ kín của bầu lọc khi chưa tháo rời các chi tiết
 - Kiểm tra xem bầu lọc có bị nứt vỡ, do rỉ nhiên liệu không
 - Kiểm tra các đai ốc liên kết giữa đường ống với bầu lọc xem có lỏng hoặc tròn ren không
 - Kiểm tra chất lượng lọc của bầu lọc thông qua nút xả dầu. Nếu thấy có nhiều cặn bẩn thì phải tháo ra rửa lại bầu lọc
 - Kiểm tra lưu lượng qua bầu lọc
- ✓ **Bước 5: Kiểm tra bơm cao áp**
- Kiểm tra các đai ốc liên kết giữa bơm cao áp với các đường ống cao áp
 - Kiểm tra áp suất bơm cao áp (thông thường áp suất từ 80 đến 600 KG/cm²). Đặc biệt có một số loại từ 1.500 đến 2.500 KG/cm²
 - Kiểm tra lượng cung cấp nhiên liệu bằng cách: Cho động cơ làm việc rồi quan sát khí xả. Nếu khí xả có màu đen thì chứng tỏ lượng nhiên liệu cung cấp là thừa.
 - Kiểm tra hiện tượng lọt khí: Ta cũng kiểm tra hiện tượng này bằng cách quan sát khí xả. Cho động cơ làm việc rồi quan sát : Nếu khí xả có màu trắng thì chứng tỏ bơm cao áp bị lọt khí (vì khả năng các đường ống, bơm nhiên liệu, bầu lọc bị lọt khí là không xảy ra vì ta đã kiểm tra ở trên) hoặc hệ thống nhiên liệu có lẫn nước
 - Kiểm tra sự làm việc của bộ điều tốc: Bằng cách thay đổi các chế độ làm việc của động cơ.
- ✓ **Bước 6: Kiểm tra vòi phun**
- Ta tháo vòi phun ra khỏi động cơ rồi gá lắp vòi phun lên thiết bị kiểm tra:



Hình 2.2: Gá vòi phun lên thiết bị kiểm tra

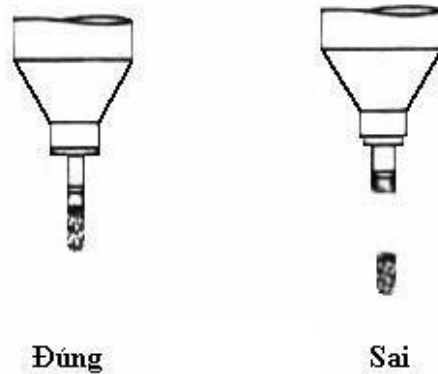
a. Áp suất của vòi phun

- Áp suất của một số động cơ TOYOTA
- Động cơ B & 3B Vòi phun khi mới 115 đến 125KG/cm² Đã sử dụng 105 đến 125 KG/cm²
- Động cơ 11B & 14B: Khi mới 200 đến 210KG/cm²; Đã sử dụng 180 đến

- 210KG/cm²

b. Kiểm tra hiện tượng phun rớt

- Tác động vào cần bơm cho vòi phun phun nhiên liệu, sau khi phun, vòi phun ngắt ta quan sát đầu vòi phun.
- Nếu thấy những giọt nhiên liệu nhỏ giọt thì đó là hiện tượng phun rớt do mặt côn của đốt kim và kim phun bị mòn, hở.

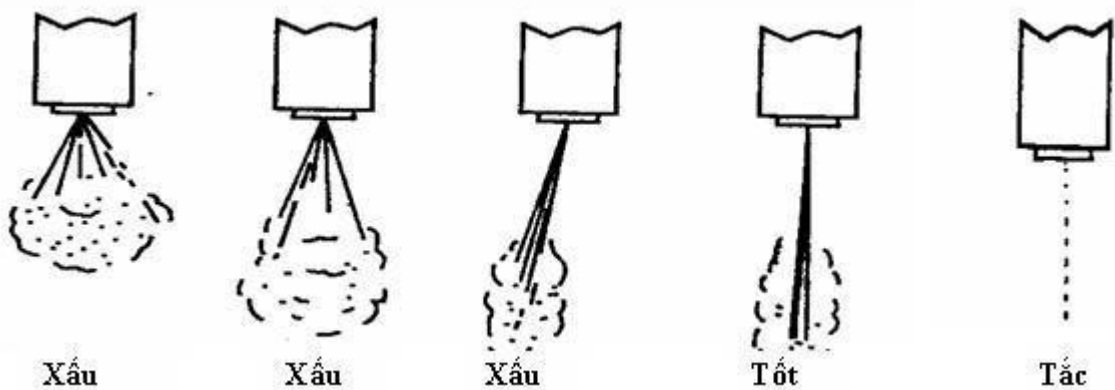


Hình2.3: Kiểm tra hiện tượng phun rớt

- Vòi phun tốt là vòi phun không có hiện tượng nhỏ giọt xuống hoặc trong một phút nhỏ giọt xuống không quá 1 giọt.

c. Kiểm tra hình dạng tia phun

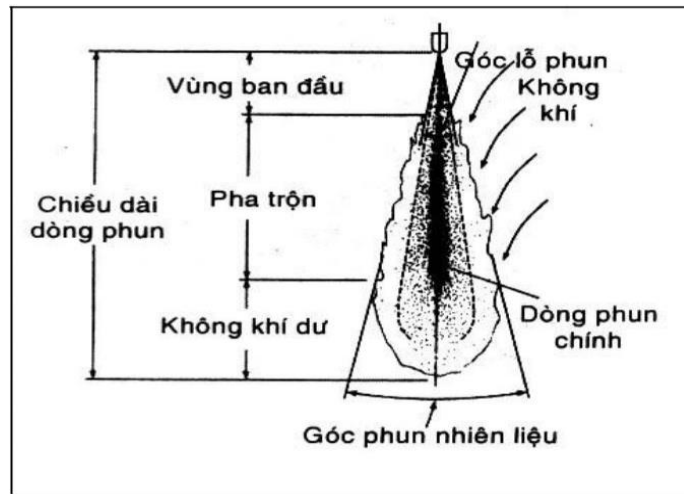
- Khoá van đồng hồ lên áp suất, tác động vào cần bơm cho vòi phun hoạt động. Quan sát chùm tia phun, từ lỗ phun chùm tia phun phải đảm bảo tơi sương, phải đối xứng với đường tim của lỗ tia phun, đối với vòi phun một lỗ thì tia phun phải có hình dạng nón, đối xứng



Hình 2.4: Kiểm tra chất lượng chùm tia phun

- Hình mô tả hình dạng chùm tia phun, khi kiểm tra chất lượng tia phun của vòi phun trên dụng cụ thử, kim phun loại 1 lỗ, dùng trong động cơ có buồng cháy ngăn cách. Khi vòi phun bị mòn lỗ phun sẽ làm chùm tia phân tán rộng hoặc lệch về một phía.

d. Kiểm tra góc chùm tia phun



Hình 2.4: Sơ đồ kiểm tra góc chùm tia phun

- Góc chùm tia phun được kiểm tra bằng cách đặt cách đầu vòi phun từ 200 đến 220mm một tờ giấy thấm để hứng chùm tia phun. Đo đường kính viết chùm tia D (hình 45.6) và khoảng cách L từ tờ giấy đến đầu vòi phun.
- Ta tính được góc đỉnh chùm tia (thông qua tính $\tan \frac{\alpha}{2} = D/2L$). Với động cơ IFAW50 cần phải dùng một thước đo cạnh vòi phun kiểm tra mới xác định được góc phun nghiêng của các chùm tia so với trục của vòi phun

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Trình bày mục đích, nội dung bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu động cơ diesel ?

Câu 2: Giải thích các yêu cầu kỹ thuật của việc bảo dưỡng hệ thống nhiên liệu động cơ diesel ?

BÀI 3: SỬA CHỮA THÙNG CHỨA NHIÊN LIỆU, CÁC ĐƯỜNG ống VÀ BẦU LỌC

Mã bài: MĐ 18-03

Giới thiệu chung

Trên động cơ diesel phải trang bị thùng nhiên liệu để chứa và dự trữ nhiên liệu cho động cơ hoạt động, đồng thời trang bị các bầu lọc để lọc sạch các cặn bẩn lẫn trong nhiên liệu trước khi đưa vào các bộ phận siêu chính xác, bơm cao áp và vòi phun, để cung cấp nhiên liệu sạch cho động cơ hoạt động, giảm bớt mài mòn cho các chi tiết.

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ, cấu tạo của thùng chứa nhiên liệu, các đường ống dẫn và bầu lọc
- Tháo lắp, nhận dạng kiểm tra, sửa chữa được thùng chứa nhiên liệu, các đường ống dẫn nhiên liệu và bầu lọc
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung

1. Khái quát nhiệm vụ, yêu cầu

1.1. Nhiệm vụ:

- Thùng nhiên liệu dùng để chứa nhiên liệu cho động cơ làm việc, đảm bảo cho ô tô chạy được từ 200 - 300 km.
- Bầu lọc thô dùng để lọc sơ bộ dầu diesel trước khi đến bơm tiếp vận nhiên liệu, lọc được những hạt bẩn có kích thước từ \square (0,006 - 0,007) mm. Bầu lọc tinh dùng để lọc sạch dầu diesel trước khi vào ngăn chứa của bơm áp, bầu lọc tinh có thể lọc được các hạt bụi có kích thước (0,001- 0,006)mm.
- Các ống dẫn nhiên liệu: Các ống dẫn nhiên liệu thấp áp đưa nhiên liệu từ thùng chứa đến bơm tiếp vận qua bình lọc sơ cấp và thứ cấp để đến bơm cao áp. Ống dẫn dầu về tiếp nhận dầu dư từ bình lọc thứ cấp và các kim phun để đưa về thùng chứa. Ống dẫn nhiên liệu cao áp dẫn nhiên liệu với áp suất cao từ bơm cao áp đến các kim phun nhiên liệu.

1.2. Yêu cầu:

- Có cấu tạo đơn giản, thay thế dễ dàng ít gây sức cản.

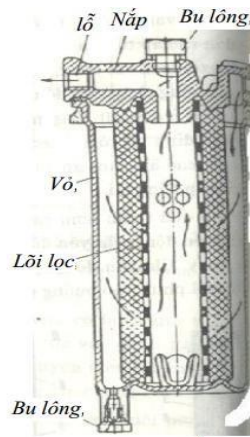
2. Phân tích cấu tạo các đường ống và bầu lọc

2.1. Cấu tạo của thùng nhiên liệu

- Thùng chứa nhiên liệu được dập bằng tôn lá, bên trong thùng có làm nhiều vách ngăn để khi xe chạy không bị lắc tạo thành bọt, có miệng để rót nhiên liệu vào thùng, trong thùng có lắp lưới lọc, trên miệng có nắp đậy, ở nắp có lỗ thông hơi, đáy thùng có đai ốc xả cặn.
- Nếu thùng chứa đặt cao hơn động cơ thì phải bố trí khoá để đóng mở, nếu đặt thấp hơn động cơ phải có van chặn bố trí nơi bầu lọc sơ cấp ngăn không cho dầu về thùng chứa khi động cơ không làm việc.

2.2. Cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của bầu lọc thô

a. Cấu tạo



Hình 3.1: Bầu lọc thô

- Bộ phận quan trọng của bầu lọc thô là lõi lọc, lõi lọc có nhiều loại. Lõi lọc thường được chế tạo bằng đồng lá có lỗ như lưới, dây đồng cuốn, sợi hóa học, sợi dây đồng. Lõi được lắp vào trục rỗng trung tâm, trên thành của trục có các lỗ nhỏ dẫn dầu.

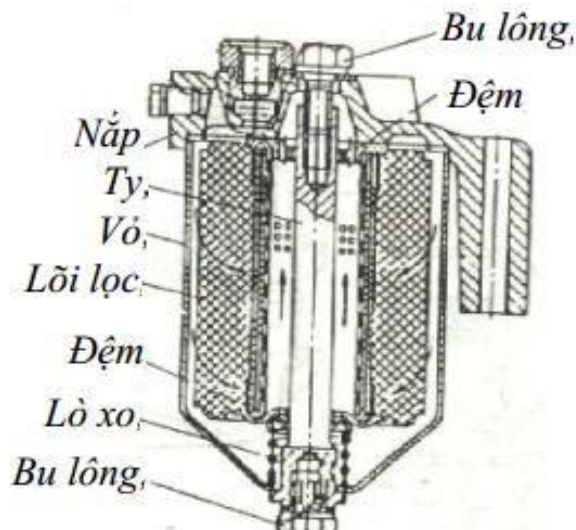
b. Nguyên tắc hoạt động

- Khi động cơ hoạt động dầu từ thùng chứa theo đường ống dẫn, đến lỗ dầu vào, vào trong bầu lọc, đi qua lõi lọc, các cặn bẩn bị giữ lại, dầu được lọc tương đối sạch vào trục rỗng rồi theo đường dầu ra, theo ống dẫn lên bơm nhiên liệu.

2.3. Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bầu lọc tinh

a. Cấu tạo

- Bình lọc có hai cốc lọc. Bên trong mỗi cốc lại có một phần tử lọc. Phần tử lọc gồm có một ống các tông với nhiều lỗ bên để cho nhiên liệu đi qua, có hai nắp cứng ở hai đầu và bên trong là một hộp giấy lọc đặc biệt chế tạo theo kiểu đèn xếp, hai cốc lọc có chung một nắp. Trong nắp có van ba ngã 19, cho phép rửa cốc lọc không cần tháo. Hai cốc làm việc song song. Khi van ba ngã để vị trí làm việc nhiên liệu đi từ bơm thấp, qua van ba ngã đồng thời vào cả hai cốc, qua hộp giấy lọc để đi vào bơm cao áp.



Hình 3.2: Bầu lọc tinh

b. Nguyên tắc hoạt động

- Khi động cơ hoạt động, bơm dầu hút dầu diesel từ thùng chứa qua bầu lọc thô rồi đẩy đến đường dầu vào bầu lọc tinh. Dầu vào trong bầu lọc, thấm qua lõi lọc dầu được lọc sạch vào trong lõi qua các lỗ nhỏ trên trục rỗng vào trong trục và theo đường dầu ra lên bơm cao áp.

3. Phân tích hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa

3.1. Thùng chứa nhiên liệu.

- **Hư hỏng:** chủ yếu là móp méo, nứt vỡ do va chạm, làm chảy dầu, tiêu hao nhiên liệu.
- **Kiểm tra các vết nứt:** Làm sạch bề mặt nghi ngờ có vết nứt; nếu là chi tiết nhỏ có thể cho vào khay, bể đựng dầu hoả; với các chi tiết lớn thì dùng dầu hoả quét lên bề mặt; sau đó lau khô bề mặt, dùng bột màu rắc lên bề mặt có vết nứt, dầu sẽ thấm thấu ra ngoài giúp ta xác định được vị trí vết nứt.
- Sửa chữa: hàn.

3.2. Sửa chữa bầu lọc

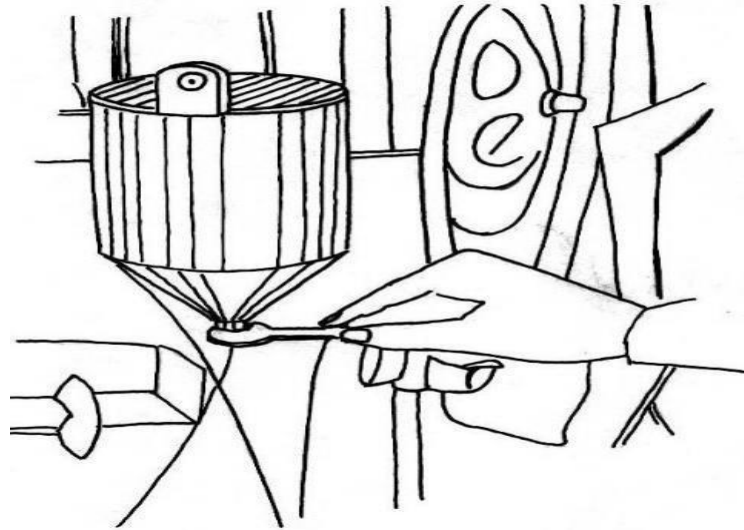
3.2.1. Hư hỏng- nguyên nhân- tác hại

TT	Hư hỏng	Nguyên nhân	Tác hại
1	Các phần tử lọc bị rách, mún.	- Do làm việc lâu ngày. - Rách trong quá trình tháo lắp, bảo dưỡng.	- Nhiên liệu không được lọc sạch làm hỏng các chi tiết như cặp piston xi lanh bơm cao áp, tắc vòi phun...
2	Các phần tử lọc bị tắc.	- Do hoạt động lâu ngày. - Nhiên liệu có nhiều cặn bẩn	- Nhiên liệu cung cấp cho bơm cao áp thiếu, làm động cơ chạy rung dật, tăng tốc không tốt.
3	Bầu lọc bị lẫn nhiều nước	- Nhiên liệu có lẫn nước	- Làm rỉ các chi tiết gây kẹt, mòn các chi tiết trong hệ thống. - Công suất động cơ giảm, tăng tốc kém hoặc động cơ không làm việc được.
4	Bầu lọc bị nứt vỡ	Bị va đập, rơi trong quá trình tháo lắp	- Do rỉ làm tổn hao nhiên liệu - Không khí và nước lọt vào hệ thống làm động cơ không hoạt động được.
5	Các đệm bị rách	- Sử dụng lâu ngày. - Tháo lắp không đúng kỹ thuật	- Bầu lọc không kín gây dò rỉ dầu, lọt khí vào hệ thống.
6	Các lỗ ren tròn hỏng.	- Tháo lắp không đúng kỹ thuật	- Bầu lọc không được bắt chặt vào động cơ

3.2.2. Kiểm tra và sửa chữa

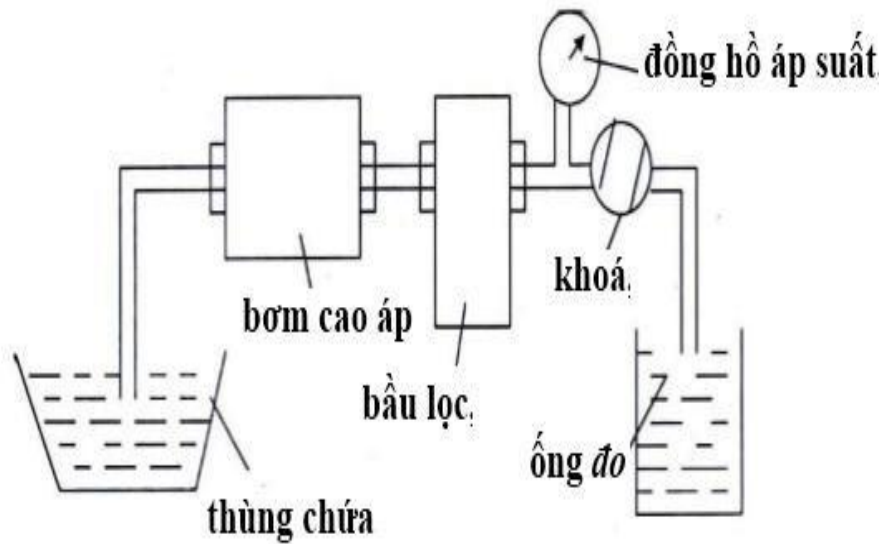
3.2.2.1. Kiểm tra và bảo dưỡng bầu lọc

- Phải kiểm tra bầu lọc thô sau mỗi 5.000km xe chạy. Nếu hỏng thì thay thế, không thì phải súc rửa cặn bẩn.
- Đối với bầu lọc nhiên liệu tinh, nên tháo nút xả bên dưới bầu lọc để xả nước và cặn bẩn, sau mỗi 8.000km xe chạy. Khi xả, nên nới lỏng nút xả khí bên trên bầu lọc cho cặn rơi chảy ra hết.



Hình 3.3: Tháo nút xả cặn

- Trong quá trình động cơ hoạt động thường xuyên kiểm tra xem bầu lọc có bị nứt vỡ, rò chảy nhiên liệu không.
- Khi tháo lắp sửa chữa
 - Kiểm tra xem lõi lọc có bị rách mủn, tắc bẩn không.
 - Các gioăng đệm có bị rách, trai cứng không.
- Bầu lọc sau khi sửa chữa và bảo dưỡng cần được đưa lên bàn khảo nghiệm để kiểm tra sức cản thủy lực và độ kín khít của bầu lọc.
 - Kiểm tra độ kín khít của bầu lọc: Cho bơm chuyên nhiên liệu hoạt động cung cấp nhiên liệu cho bầu lọc 3. Khi nào đồng hồ báo áp suất 4 có áp suất $P = \text{kg/cm}^2$ thì quan sát sự rò chảy của nhiên liệu ở bầu lọc trong thời gian $t = 2$ phút.
 - Kiểm tra sức cản thủy lực của bầu lọc:
Mở khoá 5 để nhiên liệu chảy vào ống đo 6 trong thời gian 1 phút.
Tính độ giảm theo công thức: $S = (Q_1 - Q_2).100\%$ Trong đó: S là độ giảm năng suất tính theo %.
 Q_1 là năng suất của bơm không qua bầu lọc.
 Q_2 là năng suất khi qua bầu lọc ($\text{cm}^3/\text{phút}$).
- Độ giảm năng suất cho phép là 60%, nếu lớn hơn thì bầu lọc sẽ bị tắc



Hình 3.4: Sơ đồ bản khảo nghiệm

3.2.2.2. Sửa chữa




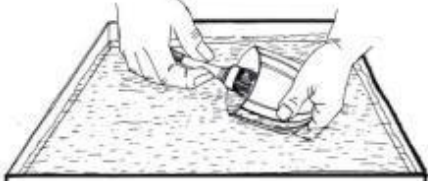

- Bầu lọc bị rách, mủn, tắc bẩn nhiều ta thay phần tử lọc mới.
- Đối với các bầu lọc có lõi lọc bằng giấy phải được thay định kỳ tại các kỳ bảo dưỡng.
- Đối với bầu lọc có lõi lọc bằng vải hoặc sợi nếu còn tốt ta rửa sạch bằng dầu, dùng khí nén thổi sạch (thổi từ phía trong ra ngoài, thổi ngoài sau) dùng tiếp.
- Bầu lọc bị nứt, vỡ ở những nơi không quan trọng có thể hàn đắp lại, những chỗ quan trọng phải thay bầu lọc.
- Các gioăng đệm bị rách thì ta thay mới.
- Các lỗ ren trơn hỏng thì tarô lại.
- Ngày nay thông thường ô tô dùng lọc nhiên liệu là loại lọc giấy không sửa chữa bảo dưỡng loại này được thay theo định kỳ




Hình 3.5: Bầu lọc giấy dùng một lần

3.2.2.3. Quy trình thay thế lõi lọc

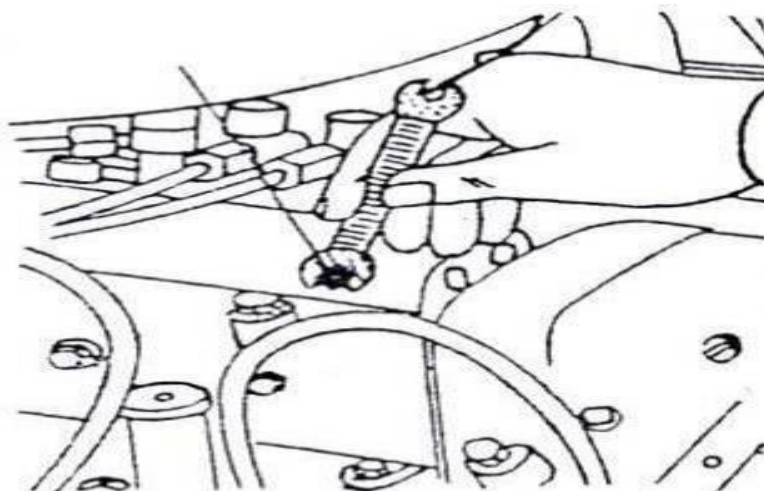
a. Quy trình thay thế lõi lọc tinh (động cơ Komasho):

TT	Nội dung công việc	Hình vẽ	Dụng cụ
1	Tháo rời thân lõi lọc khỏi phần nắp	 <p>Tay và clê 17.</p>	
2	- Lấy phần thân bầu lọc xuống		Tay
3	Lấy lõi lọc cũ rời vứt bỏ		Tay
4	Dùng dầu hoặc xăng sạch rửa bên trong thân bầu lọc		Tay và chổi lông
5	Lắp lõi lọc mới vào thân bầu lọc rồi lắp vào động cơ		Tay và clê 17.

6	<p>Xả không khí khỏi bầu lọc</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nới nút xả không khí trên nắp bầu lọc - Dùng bơm tay bơm chuyển nhiên liệu cho bầu lọc và quan sát lỗ xả khí bao giờ thấy hết bọt không khí đi theo nhiên liệu qua nút xả không khí mới thôi. - Vặn chặt nút xả khí 		Tay và clê.
---	--	--	-------------

Chú ý: Khi tháo lắp vặn đủ cân lực tránh làm hỏng các ren.

- Lắp đúng thứ tự các gioăng đệm.
- Sau khi xả hết không khí ở bầu lọc ta nên xả tiếp không khí ở bơm cao áp bằng cách.
- Nới nút xả khí ở bơm cao áp



Hình 3.6: Tháo nút xả khí

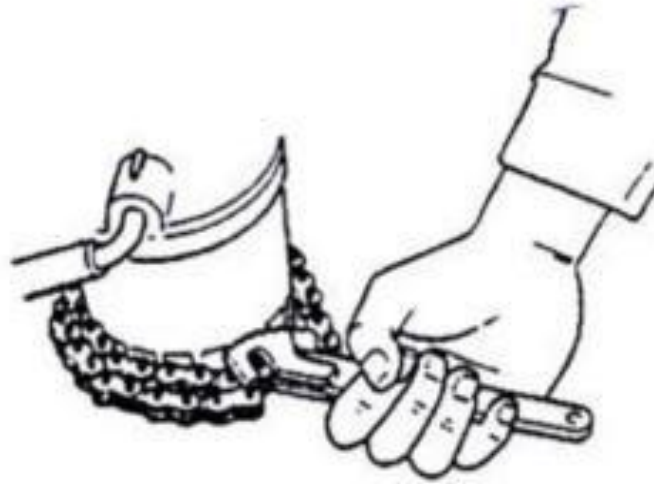
- Dùng bơm tay bơm chuyển nhiên liệu cho bơm cao áp và quan sát lỗ xả khí bao giờ thấy hết bọt khí đi theo nhiên liệu ra ngoài thì thôi.
- Vặn chặt lại nút xả khí.

b. Quy trình thay lõi lọc của bầu lọc thô:

- Xả hết dầu diesel ở bầu lọc thô.
- Tháo vỏ bầu lọc bỏ lõi lọc ra và rửa sạch vỏ bầu lọc, nắp nút xả lại.
- Lắp lõi lọc mới rồi lắp vỏ bầu lọc vào và xiết chặt các bu lông.

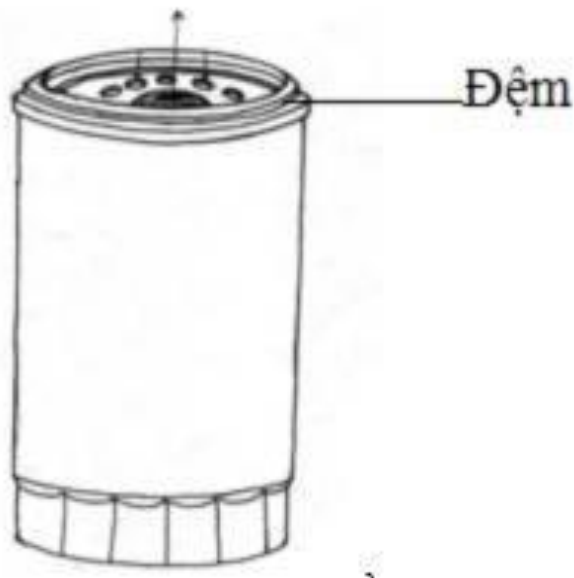
c. Đối với loại bầu lọc giấy dùng một lần để thay lõi lọc ta làm như sau:

- Dùng dụng cụ chuyên dùng tháo bầu lọc cũ ra khỏi động cơ



Hình 3.7: Tháo bầu lọc

- Bôi lên giăng đệm của bầu lọc mới một ít dầu động cơ



Hình 3.8: Bôi dầu vào đệm

- Lắp bầu lọc mới vào động cơ vặn chặt bầu lọc bằng tay khi nào thấy nặng tay thì dùng dụng cụ chuyên dùng vặn thêm 3/4-1 vòng nữa là được.

Chú ý :

- Không vặn bầu lọc chặt quá.
- Nên thay bầu lọc đúng theo thời gian định kỳ.

3.3. Sửa chữa đường ống cao áp

3.3.1. Hư hỏng - nguyên nhân – hậu quả

TT	Hư hỏng	Nguyên nhân	Tác hại
1	Mối ghép ren của các đường ống bị tròn hỏng	Do tháo lắp không đúng kĩ thuật.	- Làm rò chảy nhiên liệu. - Công suất động cơ giảm hoặc động cơ không hoạt động được.
2	Đường ống cao áp bị bẹp, gập.	- Do tháo lắp không đúng kĩ thuật. - Do va đập với các chi tiết khác.	- Làm giảm áp suất phun động cơ không hoạt động được.
3	Đường ống cao áp bị nứt vỡ, gãy.	-Do áp suất dòng nhiên liệu luôn thay đổi đột ngột trong quá trình làm việc -Do va đập trong quá trình làm việc	- Làm rò chảy nhiên liệu. - Động cơ không hoạt động được
4	Các đệm làm kín bị rách.	- Do sử dụng lâu ngày. - Tháo lắp không đúng kĩ thuật.	- Làm rò chảy tiêu hao nhiên liệu - Công suất động cơ giảm.
5	Mòn hỏng mặt côn đường ống	- Do vặn mối ghép ren quá chặt - Do ma sát lâu ngày	- Dò chảy nhiên liệu -Làm giảm áp suất phun

3.3.2. Kiểm tra và sửa chữa

a. Kiểm tra

- Kiểm tra bằng trực giác
- Dùng mắt quan sát đường ống cao áp và những chỗ nối nếu thấy có nhiên liệu rò chảy thì đường ống cao áp bị nứt hay những mối ghép ren bị hở.
- Quan sát xem đường ống cao áp có bị móp bẹp hay không.
- Kiểm tra xem mặt côn các đường ống có bị mòn gồ ghề nhiều không.
- Kiểm tra sự rạn nứt của đường ống cao áp: Tháo đường ống nhiên liệu khỏi thùng chứa và nút kín ống. Sau đó tháo ống khỏi đầu nối của bầu lọc tinh và nối đầu ống mềm của dụng cụ vào đầu nối của bộ lọc tinh sau đó vặn vôi. Ta thấy nơi nào có nhiên liệu rò chảy hoặc có bọt khí đó là nơi bị nứt.

b. Sửa chữa

- Đường ống cao áp bị nứt gãy thay mới.
- Đường ống cao áp bị móp bẹp thì dùng dụng cụ uốn ống để nắn lại.

- Ren nối của đường ống cao áp bị chèn thì ta rô ren mới.
- Các đệm bị rách thay mới.
- Nếu mặt côn các đường ống mòn nhiều làm dò chảy nhiên liệu thì thay đường ống cao áp mới.

□ **Chú ý:**

- Khi thay các đường ống phải thay cùng loại
- Khi tháo đường ống phải che các đầu ống, đầu nối ống của bơm để tránh bụi đi vào hệ thống.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Phát biểu yêu cầu, nhiệm vụ của thùng chứa nhiên liệu?

Câu 2: Trình bày cấu tạo của thùng chứa nhiên liệu?

Câu 3: Trình bày nhiệm vụ các đường ống dẫn và bầu lọc?

Câu 4: Trình bày phương pháp tháo lắp, nhận dạng kiểm tra, sửa chữa được thùng chứa nhiên liệu, các đường ống dẫn nhiên liệu và bầu lọc?

BÀI 4: SỬA CHỮA BƠM CAO ÁP

Mã bài: MB 18-04

Giới thiệu chung

Để tiến hành bảo dưỡng, kiểm tra và sửa chữa được những hư hỏng của bơm cao áp đúng yêu cầu kỹ thuật đòi hỏi chúng ta phải hiểu được cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của bơm cao áp. Đồng thời phải biết được quy trình tháo lắp, bơm cao áp.

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ và phân loại bơm cao áp
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm cao áp
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, sửa chữa được bơm cao áp đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung

1. Nhiệm vụ, yêu cầu và phân loại bơm cao áp

1.1. Nhiệm vụ.

- Cung cấp nhiên liệu cho vòi phun với áp suất cao đảm bảo cho nhiên liệu phun vào buồng cháy dưới dạng sương mù.
- Cung cấp nhiên liệu đúng thời điểm quy định cho các xi lanh của động cơ.
- Lượng nhiên liệu cung cấp cho các xi lanh của động cơ phải phù hợp với chế độ làm việc của động cơ.
- Đảm bảo thời điểm bắt đầu phun và kết thúc phun phải chính xác.

1.2. Yêu cầu.

- Cung cấp nhiên liệu có áp suất cao vào xi lanh của động cơ desel với một lượng nhiên liệu phù hợp với tải trọng và chế độ của động cơ.
- Cung cấp nhiên liệu cho xi lanh của động cơ vào một thời điểm quy định (tính theo góc quay trục khuỷu) và theo một quy luật xác định.
- Lượng nhiên liệu cung cấp vào các xi lanh phải đồng đều cho tất cả các xi lanh của động cơ.
- Đảm bảo nhiên liệu cung cấp cho vòi phun phải có một áp suất cần thiết trong động cơ.
- Không chế được nhiên liệu phù hợp với tải trọng và chế độ của động cơ.

1.3. Phân loại.

Theo đặc điểm kết cấu của bơm cao áp chia ra các loại sau:

- Bơm cao áp đơn PF + Bơm cao áp dãy PE
- Bơm cao áp phân phối VE

2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm cao áp

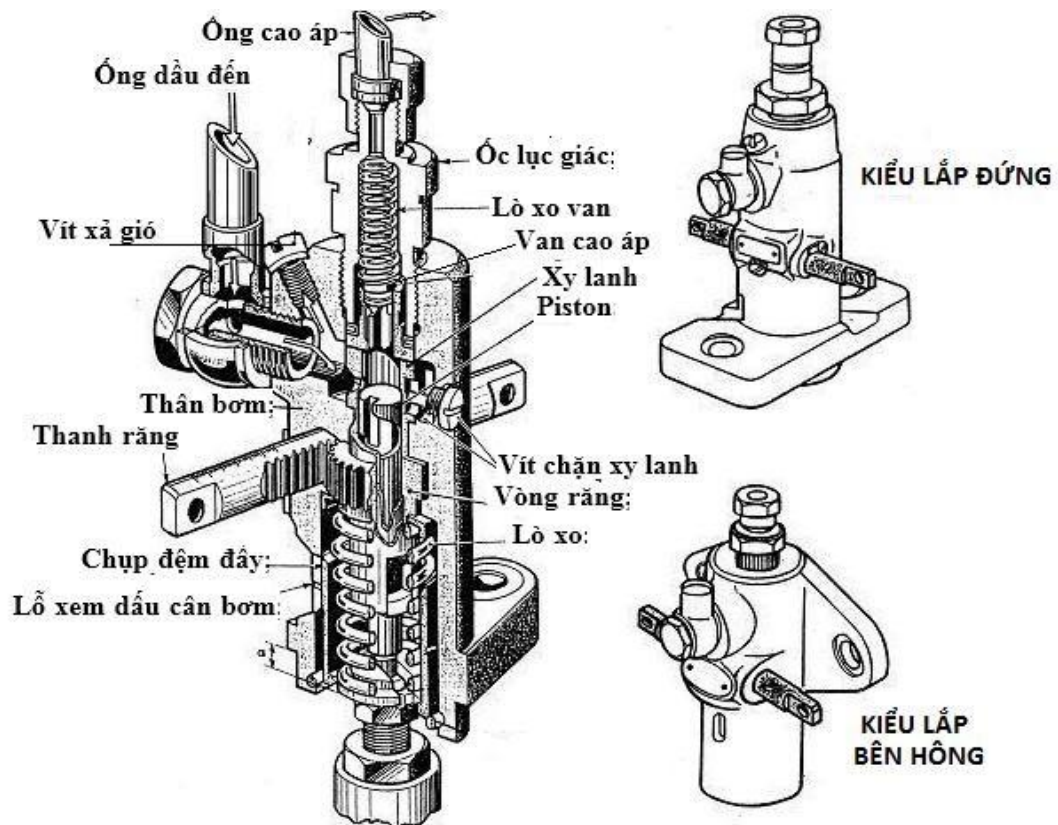
2.1. Bơm cao áp đơn PF.

2.1.1. Cấu tạo.

- Bơm cao áp PF còn gọi là bơm cá nhân, vì mỗi bơm cung cấp nhiên liệu cho 1 xi lanh. Bên trong bơm không có trục cam, bơm hoạt động được là nhờ trục cam của động cơ.

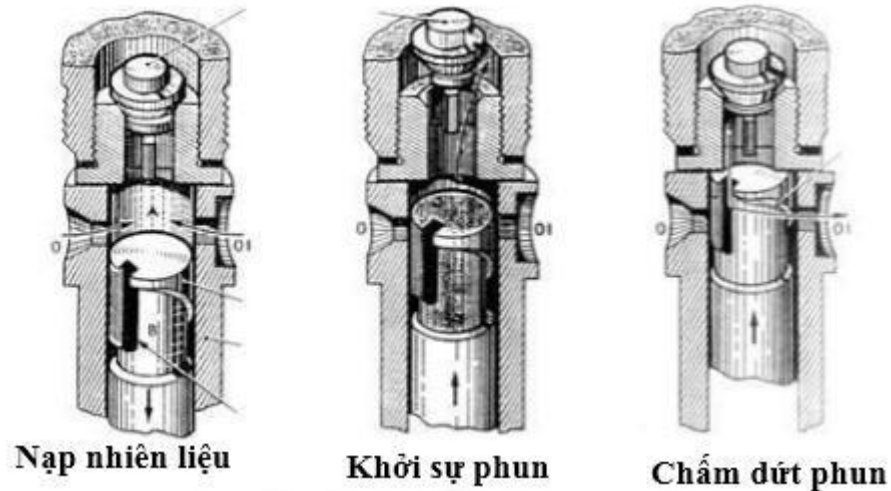
- Hệ thống nhiên liệu sử dụng bơm PF được ứng dụng trên các loại động cơ diesel cỡ nhỏ 1,2 xi lanh như YANMAR, KUBOTA, Bông sen, hoặc trên các động cơ nhiều xi lanh cỡ lớn như máy phát điện, máy tàu. Một bơm PF gồm các bộ phận sau:

- Một vỏ bơm được đúc bằng thép hay hợp kim nhôm trên đó bề để bắt bơm, các lỗ bắt đầu ống dầu, vít xả gió, vít chặn xi lanh, lỗ để xả thanh răng.
- Bên trong vỏ bơm có chứa cụm xi lanh, piston. Đây là bộ chính để ép và phân định nhiên liệu. Ngoài piston là một khâu răng để điều khiển piston xoay nhờ thanh răng, piston bơm luôn được đẩy xuống nhờ một lò xo, hai đầu của lò xo có chén chặn, tất cả được đẩy lại bởi một đệm đẩy và khóa lại bên trong vỏ bơm nhờ một khoen chặn.
- Phía trên xi lanh là bộ xupáp, xupáp giảm áp (cao áp) trên xupáp là hai lò xo, tất cả được xiết giữ trong vỏ bơm bằng lục giác, đầu ốc lục giác là chỗ để bắt ống cao áp dẫn dầu tới kim phun.
- Xi lanh bơm có một hay hai lỗ dầu, lỗ dầu ra ở phía vít chặn xi lanh, vít chặn ngoài có nhiệm vụ định vị, xi lanh còn lại có nhiệm vụ chịu sức tác dụng của áp lực dầu về để tránh xói mòn vỏ bơm.
- Piston bơm thường có lằn vạt xéo phía trên hay phía dưới để phân lượng nhiên liệu, đuôi piston có hai tai để ăn khớp với hai rãnh khoét trên khâu răng. ở rãnh khoét trên khâu răng và tại đuôi piston đều có dấu khi ráp phải để chúng trùng nhau.



Hình 5.1: Cấu tạo bơm PF

2.1.2. Nguyên lý hoạt động.



Hình 5.2: Nguyên lý làm việc của bơm cao áp PF

Hoạt động của bơm cao áp PF được chia làm 3 giai đoạn:

- Nạp nhiên liệu: Khi cam chưa đội, piston bơm được kéo xuống điểm chết dưới nhờ lò xo. Lỗ nạp và thoát dầu mở, dầu tràn vào xi lanh.
- Khởi sự bơm: Khi cam chớm đội, piston bơm lên trên, đến lúc mặt phẳng piston che kín lỗ nạp, áp suất bên trong xi lanh tăng lên, van thoát mở, piston tiếp tục đi lên bơm nhiên liệu đến vòi phun vào buồng đốt.
- Chấm dứt bơm: Quá trình bơm nhiên liệu kéo dài cho đến khi rãnh xiên của piston thông với lỗ thoát dầu. Lúc này nhiên liệu tụt xuống theo rãnh đứng đến rãnh ngang về bộ phận chứa quanh xi lanh.

Nguyên lý thay đổi lưu lượng nhiên liệu: là xê dịch thanh răng điều khiển vòng răng xoay piston bơm cho rãnh xiên của nó mở sớm hay mở trễ lỗ thoát dầu.

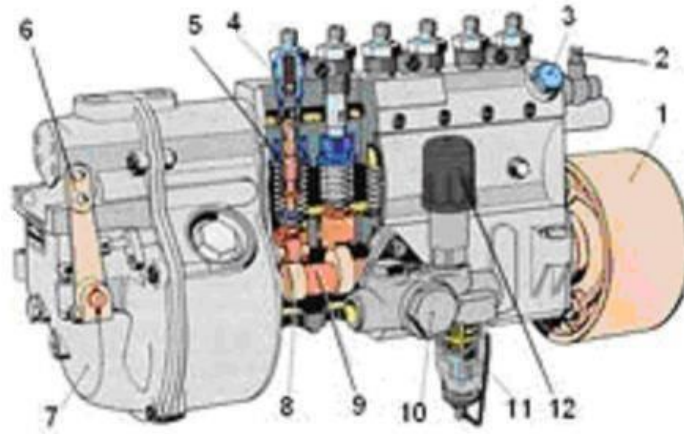
- Khi xoay piston bơm qua trái, cạnh xiên sẽ mở trễ lỗ thoát dầu, nhiên liệu bơm đi nhiều, vận tốc trục khuỷu tăng lên.
- Khi xoay piston bơm qua phải, cạnh xiên sẽ mở sớm lỗ thoát dầu, nhiên liệu bơm ít đi, vận tốc trục khuỷu giảm xuống.
- Khi xoay piston về tận cùng phía bên phải, rãnh đứng của piston sẽ trùng với lỗ thoát dầu, lưu lượng dầu bơm đi lúc này bằng 0, tắt máy.

2.2. Bơm cao áp dây PE.

2.2.1. Cấu tạo.

- Bơm cao áp dây là loại bơm dài một dãy cung cấp nhiên liệu cho nhiều xi lanh của động cơ, động cơ diesel có bao nhiêu xi lanh thì bơm cao áp dây có bấy nhiêu phân bơm các phân bơm được lắp chung 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 bên thành bơm là nơi lắp bơm chuyển nhiên liệu.

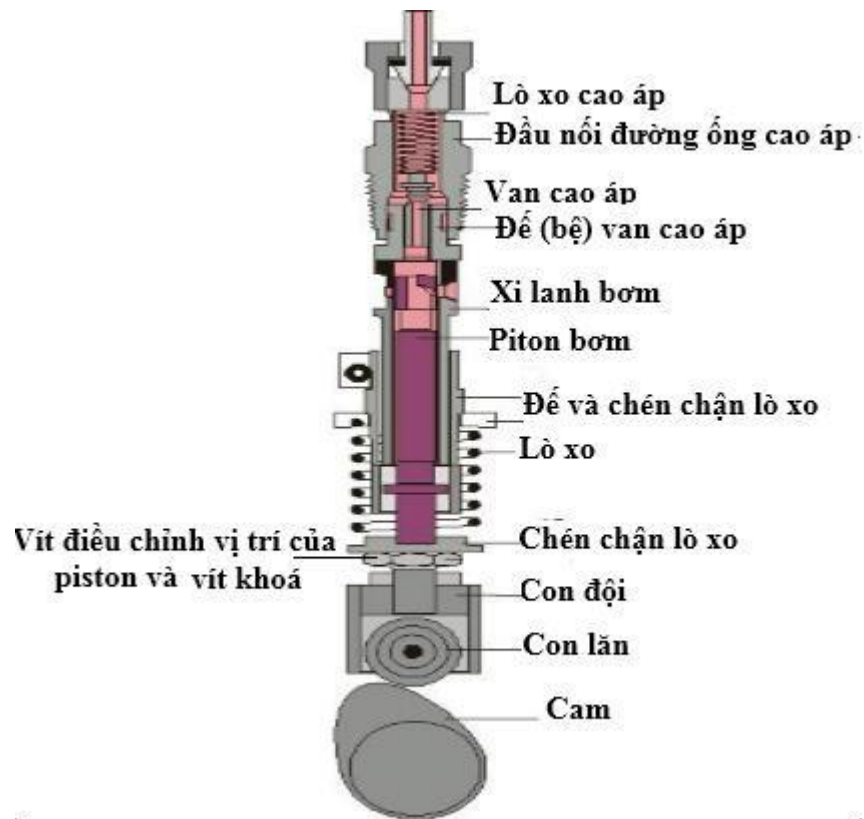


Hình 5.3: Bơm cao áp dây PE

(1): Khớp nối; (2): Đường cấp nhiên liệu; (3): ốc xả không khí; (4): Đầu cấp dầu cao áp; (5): Bộ Bơm đơn; (6): Cần điều khiển mức ga; (7): Bộ điều tốc; (8): Con lăn của bơm; (9): Trục cam BCA; (10): Bơm chuyển nhiên liệu. (11): Bầu lọc nhiên liệu; (12): Cần bơm tay

2.2.2. Nguyên lý làm việc của một phân bơm.

➤ **Sơ đồ cấu tạo một phân bơm**



Hình 5.4: Cấu tạo một phân bơm

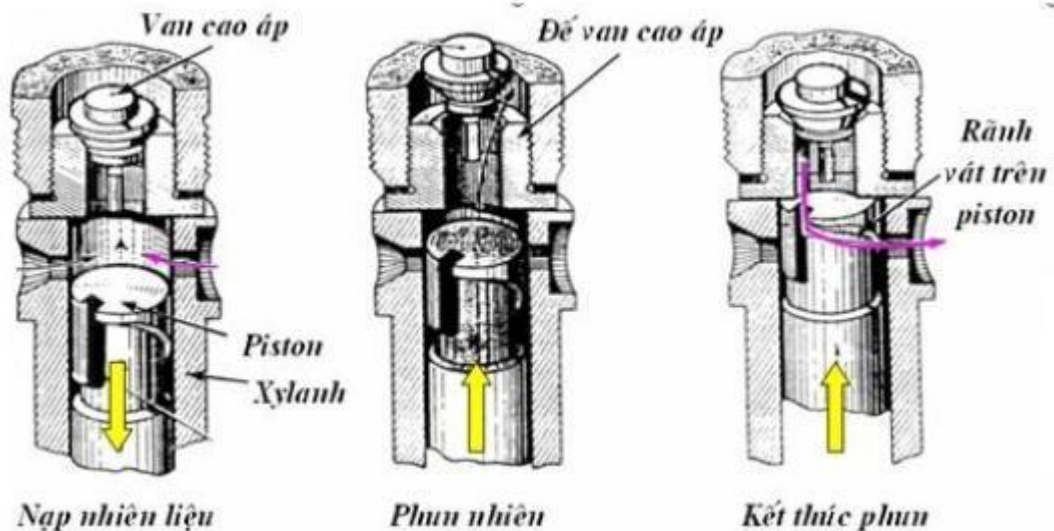
➤ **Nguyên lý làm việc của một phân bơm.**

Quá trình này bao gồm 3 giai đoạn sau:

- Quá trình nạp: Khi cam thổi tác động lên con đội, piston dịch chuyển đi xuống, dưới tác dụng của lò xo hồi vị van cao áp đóng nên độ chân không trong không gian trên piston tăng lên khi piston mở lỗ nạp nhiên liệu từ trong buồng nhiên liệu sẽ điền đầy vào trong các xi lanh bơm. Quá trình nạp nhiên liệu vào xy lanh kéo dài cho đến khi piston đi xuống vị trí thấp nhất.

- Quá trình nén – phun nhiên liệu: Khi cam lệch tâm bắt đầu tác dụng vào con đội, piston sẽ dịch chuyển lên trên và đồng thời lò xo bị nén lại. Trong giai đoạn này trước khi piston đóng kín lỗ nạp một phần nhiên liệu trong xi lanh bị đẩy trở lại qua lỗ nạp. Quá trình nén bắt đầu khi đỉnh piston đóng kín lỗ nạp, khi áp suất nhiên liệu trong xi lanh đủ lớn thắng được sức căng của lò xo van cao áp và áp suất dư của nhiên liệu trong đường ống cao áp nâng van lên phía trên mở cho nhiên liệu trong xi lanh đi vào đường ống cao áp tới vòi phun và chính áp suất của nhiên liệu thắng được sức căng của lò xo kim phun nâng kim phun lên để mở phun nhiên liệu vào buồng cháy của động cơ.

- Kết thúc phun: Piston tiếp tục đi lên khi rãnh vát (gờ xả của rãnh chéo) mở lỗ xả do chênh lệch về áp suất nên nhiên liệu từ không gian phía trên đỉnh piston sẽ thoát ra cửa xả do rãnh khoan đứng làm cho áp suất ở đường nhiên liệu giảm xuống đột ngột, lò xo sẽ đóng van cao áp đồng thời kim phun sẽ đóng lại rất nhanh, ngừng cung cấp nhiên liệu cho buồng cháy. Dưới tác dụng của lò xo van cao áp và áp suất dư trong đường ống cao áp làm van cao áp sẽ được đóng kín và vòi phun ngừng làm việc. Kết thúc quá trình phun nhiên liệu piston dịch chuyển xuống dưới và quá trình làm việc lại được lặp lại như cũ như quá trình nạp.



Hình 5.5: Sơ đồ nguyên lý làm việc bơm PE

Trong quá trình bơm cao áp làm việc piston thực hiện hai chuyển động, chuyển động tịnh tiến lên xuống trong xi lanh và chuyển quay. Chuyển động quay thực hiện khi thay đổi lượng nhiên liệu phun vào buồng đốt của động cơ.

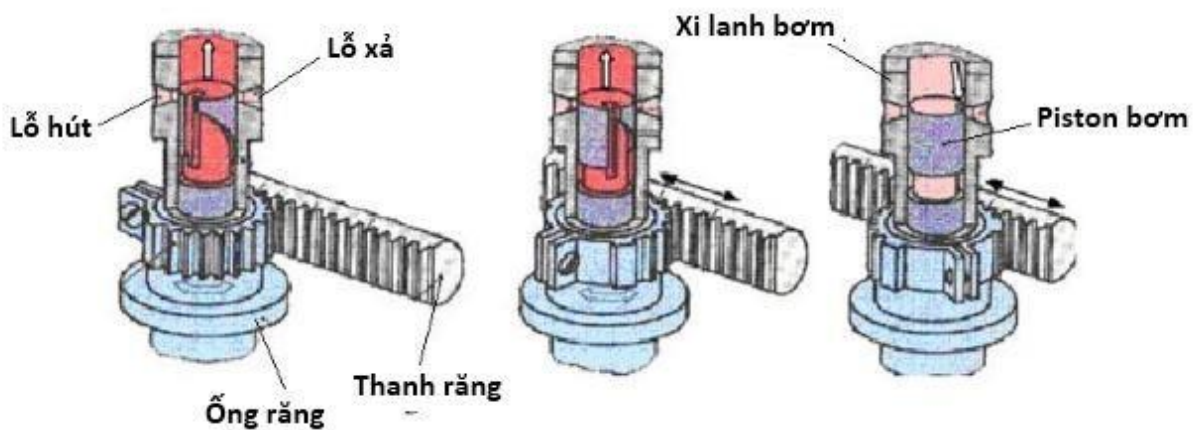
a. Cơ cấu điều chỉnh lượng nhiên liệu cung cấp cho một chu trình.

- Trong bơm cao áp dây xi lanh được định vị, vì vậy để thay đổi lượng nhiên liệu cung cấp cho mỗi chu trình, tức thay đổi tải trọng của động cơ, piston được xoay nhờ cơ cấu thanh răng - vành răng và ống trượt. Việc xoay piston sẽ làm cho hành trình có ích của piston thay đổi, thay đổi lượng nhiên liệu cung cấp cho chu trình. Hành trình có ích được tính từ lúc piston bịt kín lỗ nạp (bắt đầu cung cấp) đến khi rãnh thoát trên piston trùng với lỗ xả (kết thúc cung cấp) trên xy lanh.

- Khi muốn tăng lượng nhiên liệu cung cấp thông qua cơ cấu điều khiển thanh răng sẽ di chuyển làm xoay piston về phía tăng hành trình có ích.

- Khi muốn giảm lượng nhiên liệu cung cấp thông qua cơ cấu điều khiển bằng thanh răng sẽ di chuyển làm xoay piston về phía giảm hành trình có ích.

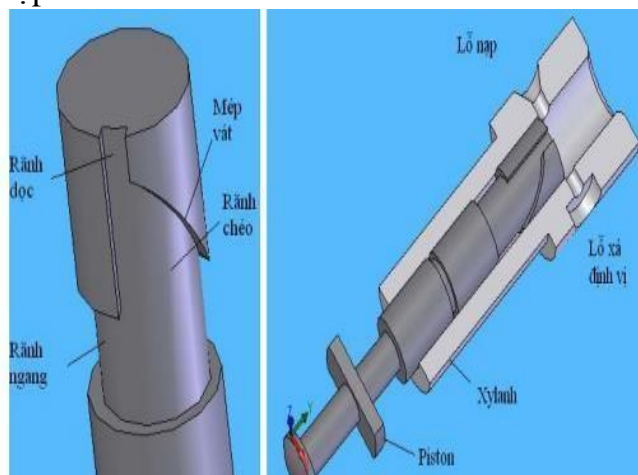
- Tăng hoặc giảm lượng nhiên liệu cung cấp sẽ làm tăng hoặc giảm tốc độ quay của trục khuỷu động cơ.



Hình5.6: Cơ cấu xoay piston kiểu thanh răng

b. Cấu tạo của bộ đôi piston - xi lanh.

▪ Bộ đôi piston – xi lanh là cặp chi tiết quan trọng nhất của bơm cao áp vì vậy nó được chế tạo và lắp ghép với độ chính xác rất cao. Khe hở giữa piston và xi lanh vào khoảng 0,001- 0,003 mm. Các chi tiết của cặp đôi này không lắp lẫn với nhau, khi một chi tiết hỏng phải thay cả cặp.



Hình5.7: Cấu tạo của bộ đôi piston - xi lanh

✓ Cấu tạo của piston:

Piston có kết cấu hình trụ được chia làm 3 phần:

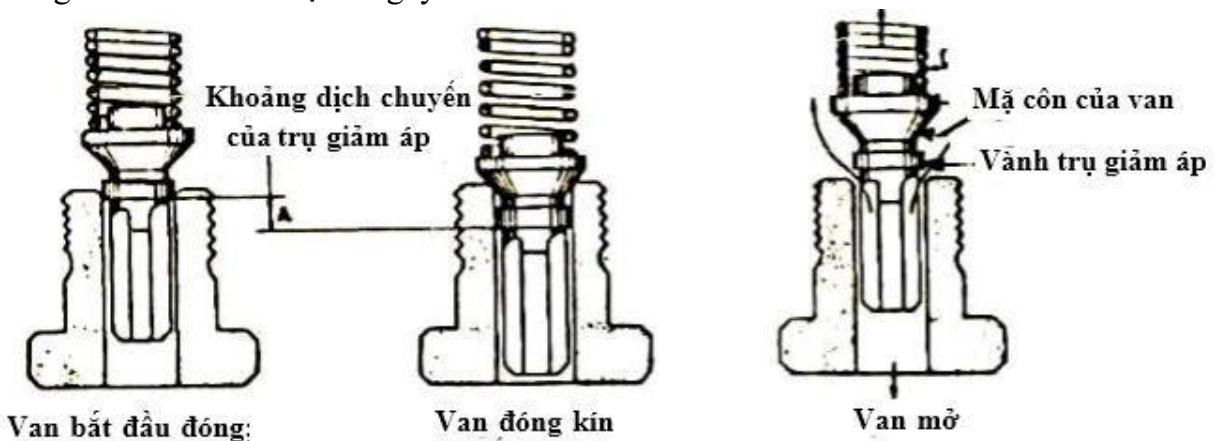
- Phần đầu của piston: là nơi bố trí các gờ vát (rãnh chéo) rãnh đứng và rãnh tròn với mục đích điều chỉnh lượng nhiên liệu cần cung cấp cho một hành trình, hình dạng và kích thước của các rãnh chéo trên phần đầu piston rất đa dạng.
- Phần thân piston có nhiệm vụ dẫn hướng và đảm bảo cho piston được bôi trơn tốt hơn, bộ đôi piston – xi lanh được bôi trơn bằng chính nhiên liệu diesel được cung cấp vào xi lanh.
- Phần đuôi piston là nơi trực tiếp nhận chuyển động từ con đội nơi giá lắp đĩa lò xo dưới của lò xo hồi vị và cơ cấu xoay piston.

✓ Cấu tạo xi lanh:

- Xi lanh là chi tiết hình trụ rỗng, làm nhiệm vụ dẫn hướng cho piston chuyển động lên xuống, mặt ngoài thường làm 2 bậc và được cố định chống xoay bằng vít hoặc chốt định vị, phần trên của xi lanh là nơi bố trí các lỗ nạp và lỗ xả nhiên liệu, kích thước hình dạng số lượng và bố trí các lỗ nạp, lỗ xả nhiên liệu tùy thuộc vào kết cấu cụ thể của từng bơm.

c. Bộ đôi van triệt hồi.

□ Bộ đôi van cao áp (van triệt hồi) là cặp chi tiết chính xác thứ hai của bơm cao áp được chế tạo bằng thép hợp kim cứng. Nhiệm vụ chủ yếu của van là ngăn không gian giữa bơm cao áp và đường dẫn dầu tới vòi phun, nhờ vậy duy trì trong đường ống cao áp một áp suất dư khoảng 100 at để khi bơm cung cấp nhiên liệu tới đường ống, vòi phun có thể phun tức thì nhiên liệu vào buồng cháy. Mặt khác nhờ vành trụ giảm áp mà dao động áp suất trên đường ống cao áp sau khi phun nhiên liệu được dập tắt tránh cho vòi phun khỏi phun rớt làm tăng tiêu hao nhiên liệu và gây khói đen.



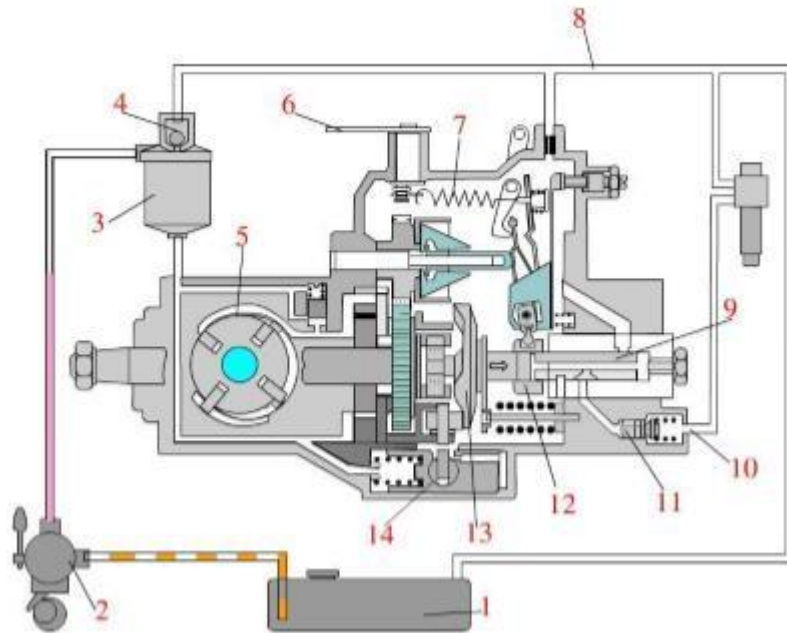
Hình 5.8: Bộ đôi van triệt hồi

□ Nguyên lý làm việc: Ngay sau khi bơm cao áp dừng cấp nhiên liệu, dưới tác dụng của lò xo và áp suất trên đường ống, van cao áp lập tức đóng chặt với đế van nhờ mặt côn, giữ trên đường ống cao áp một áp suất dư. Trước khi mặt côn đóng kín với đế van thì vành trụ giảm áp lọt vào lỗ của đế van trước, nhờ lắp sát với lỗ van nên khi dịch chuyển một khoảng cách A (tới khi mặt côn đóng kín van) thì vành trụ giảm áp tạo ra khoảng chân không thực hiện hút nhiên liệu của đường cao áp nhờ đó áp suất trên đường cao áp được

giảm đột ngột một lượng p (so với áp suất phun) làm van kim của vòi phun đóng nhanh chóng và dứt khoát. Ở hành trình cấp nhiên liệu khi áp suất ở xi lanh bơm lớn hơn áp suất dư và lực lò xo thì van cao áp được mở ra tức thời để đưa nhiên liệu tới vòi phun.

2.3. Bơm cao áp phân phối VE.

2.3.1. Cấu tạo.



Hình 5.9: Cấu tạo bơm cao áp phân phối VE

(1): Thùng chứa dầu; (2): Bơm chuyển tiếp; (3): Lọc tinh; (4): Van an toàn; (5): Bơm tiếp vận; (6): Cần điều khiển; (7): Lò xo điều khiển; (8): Đường dầu về; (9): Pittông bơm; (10): Đường dầu đến kim phun; (11): Van phân phối; (12): Van định lượng (Vành tràn); (13): Đĩa cam; (14): Bộ điều khiển phun dầu sớm.

2.3.2. Nguyên lý làm việc.

- Bơm sơ cấp (2) hút nhiên liệu từ thùng (1) đưa qua lọc (3) sau đó nhiên liệu được bơm cánh quạt (5) hút rồi đẩy vào buồng bên trong bơm.

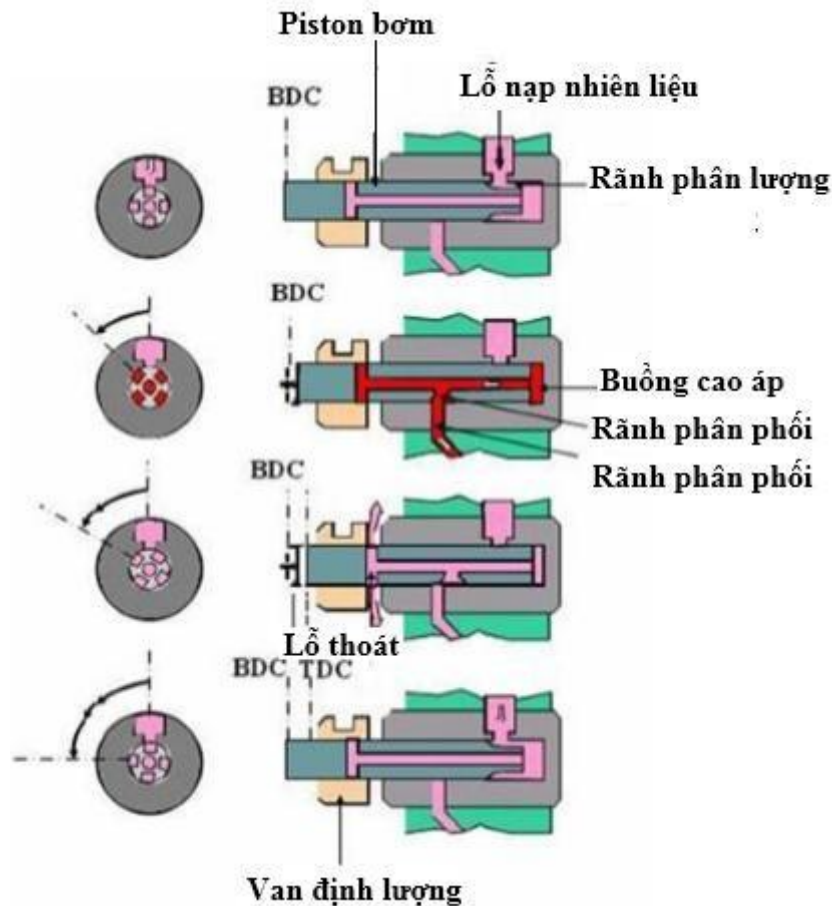
- Một van điều chỉnh áp suất điều khiển áp suất nhiên liệu bên trong bơm cao áp. □ Đĩa cam (13) được dẫn động bởi trục dẫn động, piston bơm (9) được gắn với đĩa cam (13), nhiên liệu được cấp cho kim phun nhờ chuyển động quay và chuyển động tịnh tiến của piston này.

- Lượng phun được điều khiển bởi bộ điều chỉnh kiểu cơ khí.

- Van phân phối có hai chức năng: Ngăn không cho nhiên liệu trong ống dẫn đến kim phun quay về pittông và bơm; hút nhiên liệu còn lại sau khi phun khỏi kim phun. Khi cam quay, piston bơm đi đến điểm chết trên sau đó về điểm chết dưới.

- Thời điểm phun được điều khiển bởi pittông điều khiển phun sớm, pittông điều khiển phun sớm hoạt động nhờ áp suất nhiên liệu.

□ **Các giai đoạn cung cấp nhiên liệu cho một chu trình của bơm cao áp phân phối VE.**



Hình 5.10: Các giai đoạn cung cấp nhiên liệu cho một chu trình

Khi cam quay, piston bơm đi đến điểm chết trên sau đó về điểm chết dưới. Quá trình điều khiển lượng dầu cung cấp cho một chu trình được thực hiện gồm các bước sau: □

Bước 1: Nạp nhiên liệu

- Khi piston bơm chuyển động từ phải sang trái, một trong 4 rãnh hút trên piston sẽ thẳng hàng với cửa hút và nhiên liệu sẽ được hút vào bên trong piston.

Bước 2: Phân phối nhiên liệu.

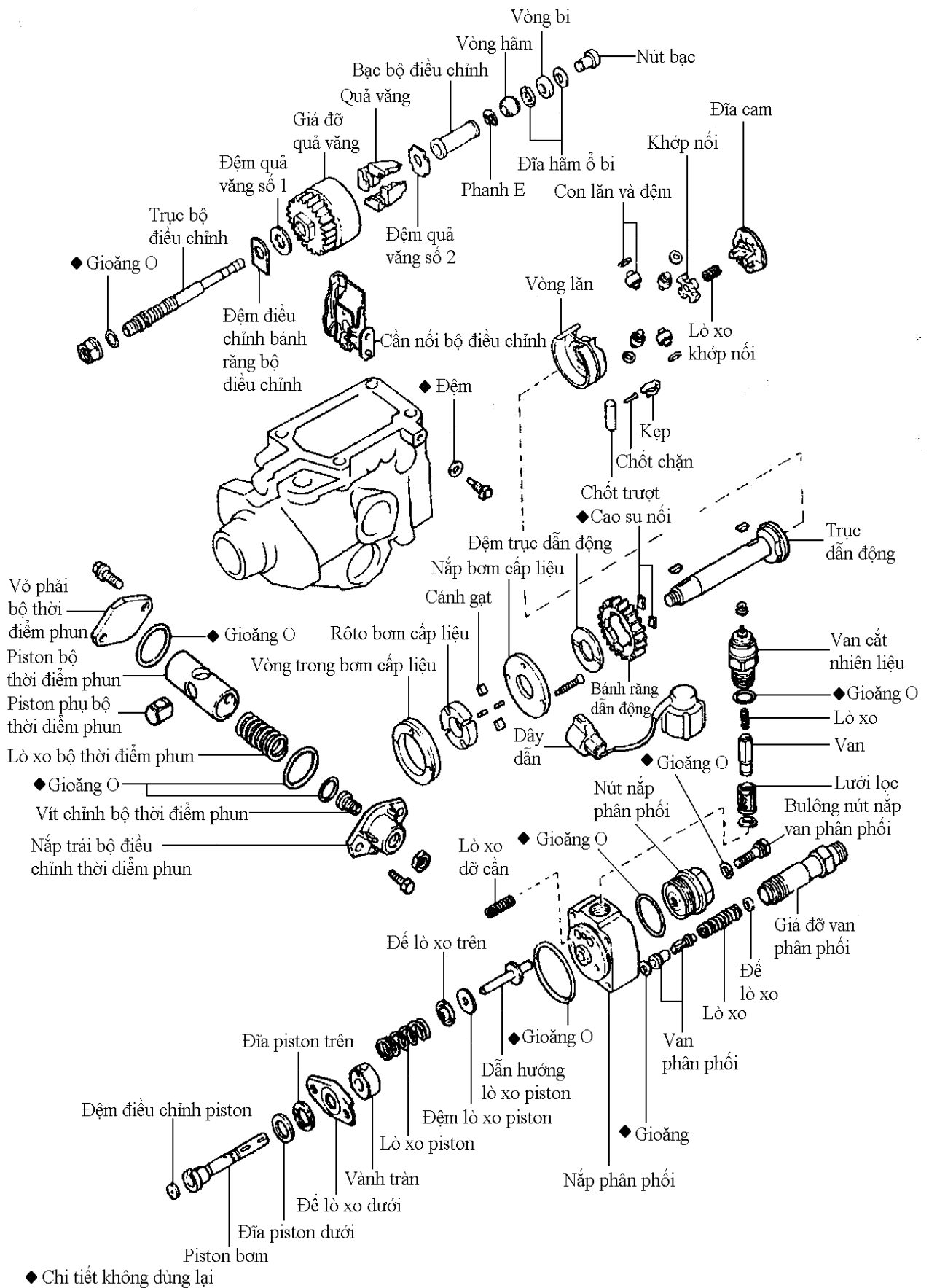
- Khi đĩa cam và piston quay, cửa hút đóng và cửa phân phối của piston sẽ thẳng hàng với một trong 4 rãnh trên nắp phân phối. Khi đĩa cam lăn trên các con lăn, piston vừa quay vừa dịch chuyển sang bên phải, làm nhiên liệu bị nén lại. Khi nhiên liệu bị nén đến một áp suất nhất định nó sẽ được phun ra khỏi vòi phun.

Bước 3: Kết thúc việc cung cấp nhiên liệu.

- Khi piston dịch chuyển thêm về phía bên phải, 2 cửa tràn của piston sẽ lộ ra khỏi van định lượng và áp suất nhiên liệu sẽ giảm đột ngột và quá trình phun kết thúc.

- Khi piston bơm quay lại điểm chết dưới, chuyển động lên xuống của piston bơm sẽ đóng lỗ phân phối trong van định lượng. Nhiên liệu tiếp tục chảy vào buồng cao áp. Đối với loại động cơ diesel có 4 hoặc 6 xy lanh thì trên piston có 4 hoặc 6 rãnh phân lượng. Tùy theo thứ tự nổ của động cơ, các rãnh phân phối này sẽ phân nhiên liệu theo thứ tự liên tiếp nhau cho mỗi xy lanh.

Các chi tiết bơm cao áp VE



3. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa bơm cao áp

3.1. Bộ đôi piston – xi lanh bơm.

a. Hiện tượng.

- Khi bơm hoạt động áp suất bơm giảm và lưu lượng bơm giảm, dầu không lên được vòi phun hoặc vòi phun yếu.

b. Nguyên nhân.

- Bộ đôi piston, xi lanh bơm bị mài mòn do ma sát, do sử dụng dầu diesel quá bẩn hoặc có lẫn nước.

- Piston chủ yếu mòn ở gờ đỉnh và bề mặt rãnh xiên của vùng cung cấp nhiên liệu không tải ngay cạnh rãnh thoát dầu.

- Xi lanh ở bề mặt quanh các lỗ dầu do những khu vực này thường xuyên tiếp xúc với dòng nhiên liệu vào và ra khỏi bộ đôi piston và xi lanh bơm.

- Piston bị cong, gãy, do chịu lực va chạm mạnh, tháo lắp, điều chỉnh không đúng kỹ thuật.

3.2. Van và đế van triệt hồi (van cao áp)

a. Hiện tượng.

- Khi bơm hoạt động áp suất nén nhiên liệu của bơm giảm, vòi phun không phun được nhiên liệu hoặc phun yếu, thời điểm bắt đầu bơm muộn. Công suất động cơ giảm, khí thải có khói màu đen.

b. Nguyên nhân.

- Bộ đôi van và đế van triệt hồi sử dụng lâu ngày bị mòn phần mặt côn làm kín do ma sát hoặc do nhiên liệu bẩn.
- Đệm đế van bị hỏng, lò xo van gãy, yếu.

3.3. Trục cam, con đội, ổ bi.

a. Hiện tượng.

- Khi hoạt động áp suất của bơm giảm.

b. Nguyên nhân

- Trục cam bơm bị mòn phần lắp với ổ bi, mòn các vấu cam, con đội, ổ bi mòn do chịu lực lớn và do chịu ma sát.

3.4. Thân vỏ bơm, lò xo piston bơm.

a. Hiện tượng.

- Trong quá trình bơm hoạt động nhiên liệu bị rò rỉ đầu nối ống và ở thân bơm, lò xo piston bơm yếu, gãy, áp suất bơm giảm không bơm được nhiên liệu.

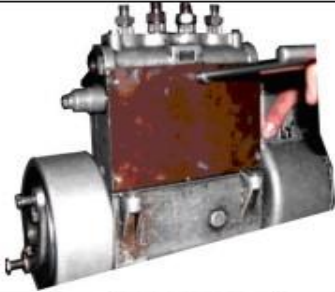
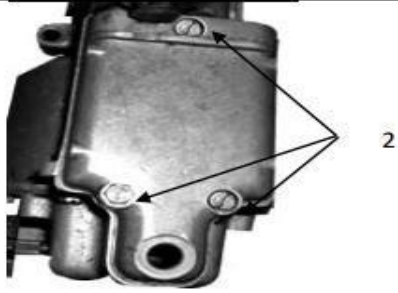
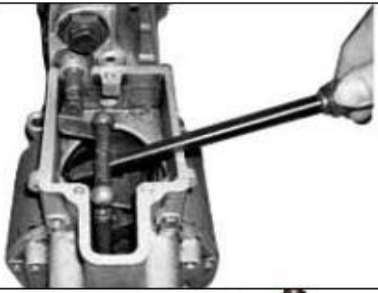

b. Nguyên nhân.






- Thân bơm bị nứt vỡ, mòn chỗ lắp ổ bi trục cam, chèn hỏng các lỗ ren do chịu lực va chạm mạnh và chịu lực xiết lớn, tháo lắp không đúng kỹ thuật.





4. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp bơm cao áp

4.1. Quy trình tháo lắp bơm cao áp

a. Trình tự tháo:

TT	Nguyên công	Hình biểu diễn	Dụng cụ	Chú ý
A Tháo các chi tiết bên ngoài của bơm				
1	Tháo cần điều chỉnh ga		Clê	
2	Tháo hai bu lông bắt tui ô trên thân bơm. Tháo bu lông bắt ống đầu vào trên bơm thấp áp		Clê	Khi tháo không để móp, bẹp hoặc rách ống tui ô.
3	Tháo bu lông bắt tui ô đường ống cao áp đầu vào của bơm cao áp		Clê	
4	Tháo bu lông bắt cố định bơm cao áp với động cơ.		Clê	
B Tháo phần phía trên của bơm				
1	Tháo cửa sổ bơm		Tuýp	Phần phía trên là phần giữ những bộ phận chính của bơm
2	Tháo nắp đậy bộ điều tốc (tháo vít 2)		Tuốc nơ vít	Tránh làm rách gioăng đệm
3	Tháo bộ điều chỉnh số vòng quay không tải và tháo thanh điều chỉnh		Tuốc nơ vít	Không vặn đai ốc điều chỉnh
4	Tháo vít cố định giữa phần trên (thân bơm) và phần dưới của bơm.		Chòong Clê	



C		Tháo rời phần phía trên (thân bơm)		
1	Tháo các vít định vị con đội, con lăn với thân bơm		Tuốc nơ vít	
2	Tháo con đội, con lăn.			
3	Tháo đĩa lò xo, lò xo		Tuốc nơ vít, kim mỏ nhọn	
4	Tháo piston			Khi lấy ra phải để theo thứ tự từng phân bơm tránh làm xước piston
5	Tháo cần điều chỉnh nhiên liệu và thanh răng		Tuýp	Vặn đều và để theo thứ tự từng phân bơm
6	Tháo vòng răng		Kim mỏ nhọn	




7	Tháo các kẹp định vị (khoá hãm) đầu nối các đường cao áp		Tuýp	
8	Tháo đầu nối ống nhiên liệu, lò xo van triệt hồi.		Clê, kim mở nhọn	Để gọn theo bộ
9	Tháo vít cố định giữ xi lanh với thân bơm		Tuốc nơ vít	
10	Tháo xi lanh		Tay	Để gọn theo thứ tự từng phân bơm tránh làm xước xi lanh
11	Sau khi tháo rời các bộ phận thân bơm phải được vệ sinh sạch sẽ bằng dầu. Các bộ phận của từng phân bơm phải được để gọn gàng, đồng bộ			
D Tháo các bộ phận phía dưới của bơm				
1	Tháo mặt bích đầu trục cam và tháo vòng đệm làm kín		Tuốc nơ vít	
2	Tháo vỏ bộ điều tốc, tháo trục cam và vòng bi khỏi trục cam		Tuốc nơ vít, văm chuyên dùng	

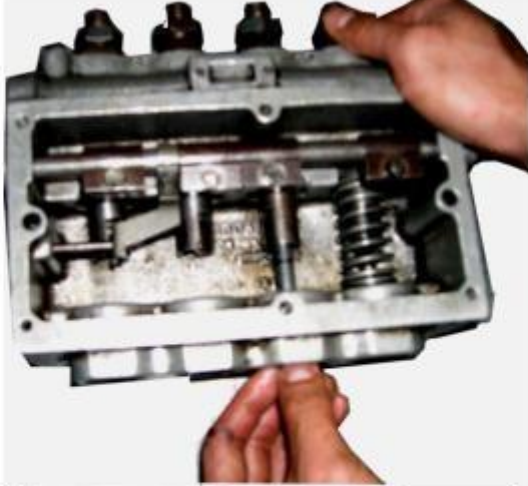



3	Bộ phận phía dưới của bơm và các chi tiết phải được rửa sạch bằng dầu, tra mỡ vào ô bi, vòng bi			
---	---	--	--	--


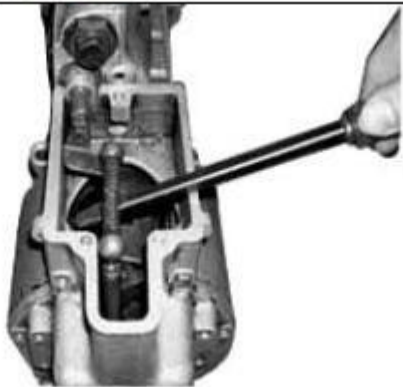
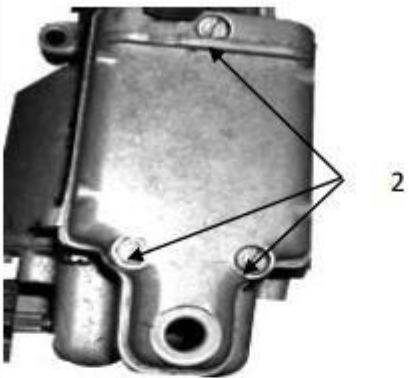
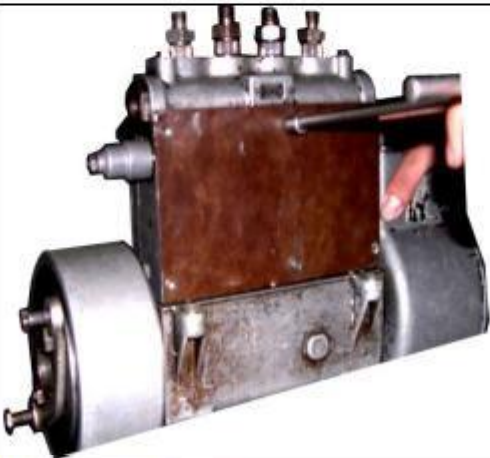
b. Trình tự lắp:

- Vệ sinh sạch sẽ các chi tiết trước khi lắp.
- Chuẩn bị gioăng đệm thay thế.

TT	Nguyên công	Hình biểu diễn	Dụng cụ	Chú ý
E	Lắp các bộ phận phía dưới của bơm			
1	Lắp vòng bi vào trục cam, Lắp trục cam và lắp vỏ bộ điều tốc		Tuốc nơ vít, vam chuyên dùng	
2	Lắp vòng đệm làm kín và lắp mặt bích đầu trục cam		Tuốc nơ vít	
F	Lắp các bộ phận phía trên(phần thân bơm)			
1	- Tất cả các chi tiết phải được làm sạch bằng dầu và áp lực khí nén			

2	<p>- Trước khi đưa xi lanh vào trong thân bơm phải được làm sạch bề mặt lắp ghép</p> <p>- Kiểm tra sự chuyển động của piston từ điểm chết dưới</p> <p>ien ciem cnet trên sao cho nhẹ nhàng sau đó ta lắp xi lanh vào thân của bơm rồi vặn vít cố định cùng với đệm làm kín</p>		Tuốc nơ vít	Trách làm xước xi lanh
3	<p>- Lắp van triệ hời, lò xo, đường ống nối nhiên liệu</p>		Clê ,kìm mỏ nhọn	
4	<p>Lắp các kẹp định vị(khoá hãm) đầu nối các đường cao áp</p>		Tuýp	
5	<p>Lắp vòng răng</p>		Kìm mỏ nhọn	

6	Lắp cân điều chỉnh nhiên liệu và thanh răng. Kiểm tra chuyển động nhẹ nhàng là được		Tuýp	Lắp theo thứ tự từng phân bơm và vận đều
7	Lắp piston			Lắp theo thứ tự từng phân bơm tránh làm xước piston
8	Lắp lò xo, đĩa lò xo		Tuốc nơ vít và kim mở nhọn	
9	Lắp con đội, con lăn			
10	Điều chỉnh độ cao con đội là 48,1 mm sau đó xiết chặt vít cố định với thân bơm		Tuốc nơ vít	

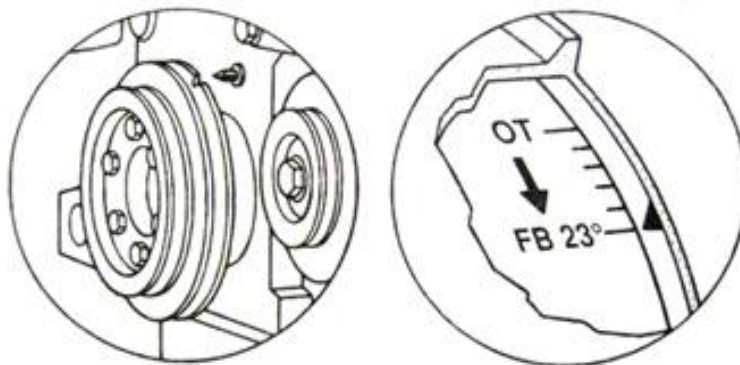
G		Lắp phần phía trên của bơm		
1	Lắp vít cố định giữa phần trên (thân bơm) với phần dưới của bơm		Choòng và clê	
2	Lắp bộ điều chỉnh số vòng quay không tải		Tuốc nơ vít	Không vận đai ốc điều chỉnh
3	Lắp nắp đậy bộ điều tốc		Tuốc nơ vít	
4	Lắp cửa số bơm		Tuýp	
H		Lắp các chi tiết bên ngoài bơm		

1	Lắp bu lông bắt cố định bơm cao áp với động cơ		Clê	Khi lắp không để móp, bẹp hoặc rách ống tuy ô
2	Lắp bu lông bắt tuy ô đường ống cao áp đầu vào của bơm		Clê	
3	Lắp hai bu lông bắt tuy ô trên thân bơm. Lắp bu lông bắt ống dầu vào trên bơm thấp áp		Clê	
4	Lắp cần điều chỉnh ga		Clê	

4.2. Ráp bơm cao áp PE vào động cơ

a. Ráp theo dấu

- Quay máy về ngay dấu, máy 1 cuối nén



Hình 1. Dấu căn bơm trên động cơ

- Dấu các bánh răng dẫn động trùng nhau

- Dấu trên vỏ bơm trùng dấu trên thân máy
- Lắp bơm cao áp vào động cơ và xiết các bulong bắt bơm vào cho đúng lực xiết
- Lắp các đường ống dầu đến kim phun và các đường dầu đến và về
- Xả gió bơm
- Khởi động động cơ, điều chỉnh sớm muộn nếu cần thiết

b. Ráp gần đúng

- Quay máy 1 về cuối nén đầu nổ

- Ráp bơm vào sao cho tô 1 chớm (bắt đầu) đi lên
- Ráp các đường ống dầu đến kim phun và các đường dầu đến và về
- Xả gió bơm
- Khởi động động cơ và xem khói để hiệu chỉnh sớm trễ

Chú ý: Buồng đốt thống nhất:

Khói đen	:	trễ
Khói trắng	:	sớm

Buồng đốt phụ:

Trễ vừa	:	đen
Trễ quá	:	trắng
Sớm vừa	:	trắng
Sớm quá	:	đen

c. Ráp chính xác

- Quay máy 1 tới vị trí góc phun sớm (cuối kỳ nén)
- Ráp bơm vào sao cho tô 1 khởi phun
- Ráp các đường ống dầu đến kim phun và các đường dầu đến và về
- Khởi động động cơ và hiệu chỉnh khi cần thiết

➤ Điều chỉnh thời điểm phun của bơm PE trên động cơ

- Sau khi phát hành động cơ, cho động cơ nổ ổn định. Lên ga và xuống ga và lắng nghe tiếng nổ, quan sát màu khói thải ở ống xả động cơ để biết cân sớm hay trễ. Muốn hiệu chỉnh lại ta thực hiện như sau:
- Tắt động cơ, nói 3 vít nối mặt bích bơm nơi có rãnh dài.



Hình 4. Điều chỉnh sớm muộn PE

- Muốn điều chỉnh sớm ta xoay cốt bơm theo chiều chạy (hoặc xoay thân bơm theo ngược chiều chạy), muốn điều chỉnh trễ ta xoay cốt bơm ngược chiều chạy (hoặc xoay thân bơm cùng chiều chạy)
- Siết các vít lại
- Khởi động động cơ, để động cơ hoạt động ổn định rồi kiểm tra lại, nếu chưa được thì lặp lại các bước như trên

4.3. Đặt bơm cao áp phân phối VE

- Bơm cao áp kiểu phân phối thường được dẫn động từ trục khuỷu bằng đai răng, các bánh răng trên trục khuỷu và trên trục bơm đều có dấu để xác định vị trí của các trục khi lắp đai truyền dẫn động. Cần phải dựa vào các dấu này để đặt bơm. Cách đặt bơm như sau:

- Quay trục khuỷu động cơ tới thời điểm bắt đầu cung cấp nhiên liệu (cuối kỳ nén, và dấu trên bánh răng đai trục khuỷu trùng với dấu trên thân động cơ)

- Lắp bơm lên động cơ, để bu lông bắt chặt ở vị trí trung gian của lỗ lắp bu lông trên thân máy và siết chặt đai ốc

- Quay trục bơm sao cho dấu trên bánh răng đai trục bơm trùng với dấu trên thân động cơ. □ Lắp dây đai dẫn động, đảm bảo dấu các bánh đai không được lệch so với dấu chuẩn đã đặt.

- Lắp các đường ống dẫn đến các vòi phun, xả khí và chuẩn bị khởi động động cơ.

- Khi động cơ đã nổ máy, nếu có biểu hiện không bình thường như đã nêu ở trên do phun nhiên liệu muộn hoặc sớm(do dây đai bị chùng hoặc dẫn) thì cần phải điều chỉnh lại bằng cách nới lỏng ốc bắt chặt bơm rồi xoay cả thân bơm để điều chỉnh. Nếu phun muộn thì xoay thân bơm theo chiều ngược với chiều quay làm việc của trục bơm, nếu phun sớm thì quay thân bơm cùng chiều quay làm việc của trục bơm, sau đó xiết chặt đai ốc cố định bơm cao áp vào thân máy, rồi khởi động lại.

5. Sửa chữa bơm cao áp

5.1. Kiểm tra, sửa chữa bộ đôi piston – xi lanh.

5.1.1. Công việc chuẩn bị:

- Về bộ đôi piston-xilanh: Sau khi tháo ra để riêng theo bộ và rửa sạch trong dầu diesel

- Dầu diesel.

- Dụng cụ kiểm tra, quan sát như kính lúp, dụng cụ chuyên dùng.

5.1.2. Kết cấu lắp ghép:

- Xilanh piston bơm cao áp là cụm chi tiết quan trọng trong hệ thống cung cấp nhiên liệu, động cơ diesel. Nó quyết định rất lớn đến công suất của động cơ, suất tiêu hao nhiên liệu vì vậy yêu cầu chế tạo, lắp ghép chính xác, độ bóng bề mặt đạt từ ($\Delta 11$ $\Delta 12$). □ Khe hở lắp ghép là 0,001 □ 0,0025(mm).

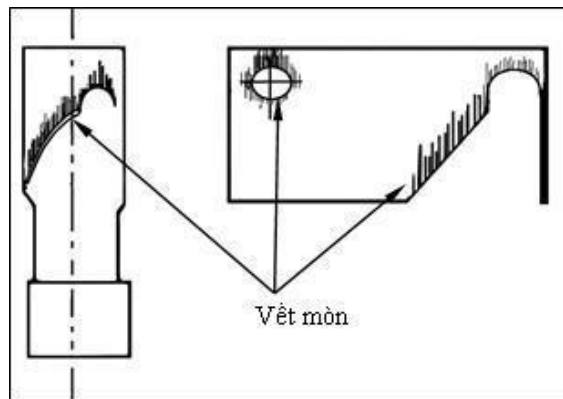
- Đảm bảo áp suất phun cao từ 125 - 215kg/cm² để cung cấp cho vòi phun.

5.1.3. Những hư hỏng chủ yếu của bộ đôi piston-xilanh.

Sau một thời gian làm việc piston, xilanh mòn:

✓ Hao mòn của piston:

- Hai vùng nhiều nhất vùng đối diện với lỗ nạp và vùng mặt nghiêng đối diện với lỗ thoát.



Hình 5.11: Hao mòn của piston □ Đặc điểm vết mòn: Vết xước có thể dài đến 2/3 chiều dài đầu piston. Vết sâu nhất có thể đạt đến 20-25 μ và giảm dần ra hai bên, sự phân bố mòn này không theo quy luật nào cả.

- Cạnh nghiêng hao mòn trở thành cạnh tròn.

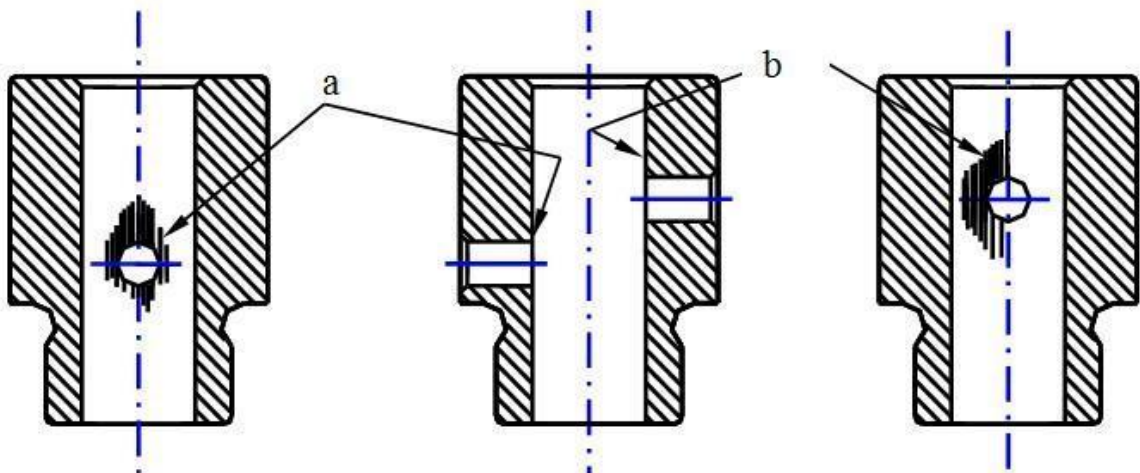
✓ **Hao mòn của xilanh:**

- Ở lỗ nạp phần trên bị cào xước (a) nhiều hơn phần dưới chiều dài bị cào xước ,trung bình ở phần trên là 5-6(mm) vết mòn dài nhất dọc theo đường tâm lỗ. Độ sâu nhất của vết mòn trên từ 24-27 μ , của vết dưới 15-17 μ .

- Ở lỗ thoát: Vết hao mòn dịch về phía trái của mép lỗ (b), thành một đai rộng từ 2-

- 2,5(mm)

- Kéo dài từ phía trên từ 2□3(mm) về phía dưới từ 4,5□5(mm).



Hình 5.12: Hao mòn của xilanh 5.1.4.

Nguyên nhân của những hư hỏng chủ yếu trên:

- Nguyên nhân hao mòn do tích tụ các vết cào xước lâu ngày. Sự cào xước là do những hạt bụi rắn lẫn trong dầu, trong quá trình làm việc, vừa có động năng lớn do sự chuyển động của piston tạo ra. Nên những hạt bụi này bị chèn ép, mức độ cào xước phụ thuộc vào tốc độ hạt bụi, mức độ tập chung và phương hướng di chuyển của chúng.

5.1.5. Tác hại của những hư hỏng bộ đôi piston-xilanh:

- Hiện tượng hao mòn của piston-xilanh làm tăng khe hở lắp ghép do vậy chúng gây ra tác hại sau:

- Làm giảm áp suất, lượng nhiên liệu cung cấp.

- Làm tăng hiện tượng dò rỉ nhiên liệu, chậm thời điểm phun.
- Do hiện tượng hao mòn không đều giữa các cặp piston-xilanh nên làm tăng độ cung cấp không đều cho động cơ làm cho động cơ chạy không ổn định nhất là ở tốc độ thấp.

5.1.6. Kiểm tra dạng hao mòn thường gặp:

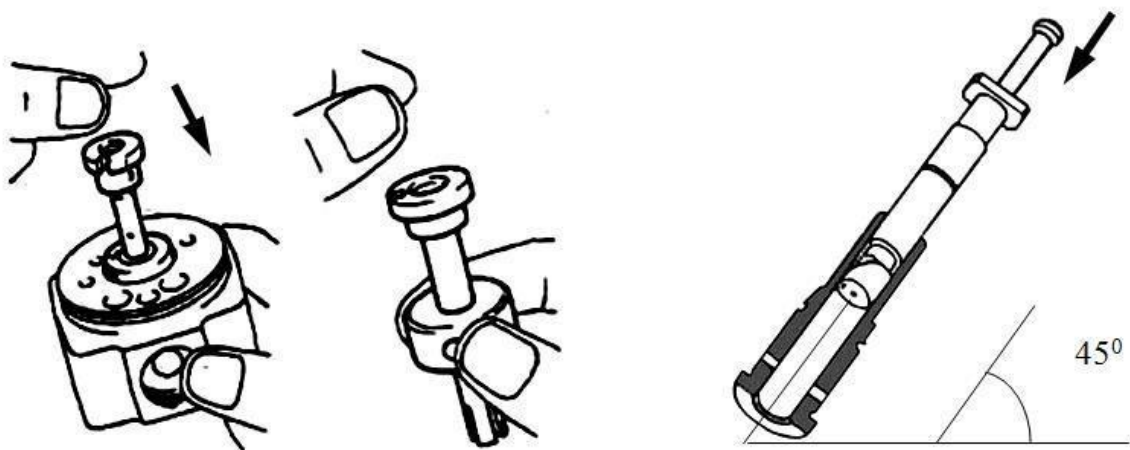
✓ Kiểm tra bằng dụng cụ chuyên dùng:

- Dựa vào sổ tay sửa chữa, bảo dưỡng và dụng cụ chuyên dùng để kiểm tra áp suất, lượng dầu được cung cấp vào vòi phun. Từ đó có thể xác định được mức độ hao mòn và có phương hướng khắc phục cụ thể.

✓ Kiểm tra bằng kinh nghiệm:

- Rửa sạch piston-xilanh bằng dầu sạch.
- Lắp piston vào xilanh 1/3 chiều dài.
- Đặt xilanh-piston nghiêng 45⁰ so với phương thẳng đứng(có loại đặt 60⁰).

Nếu piston tụt xuống từ từ do trọng lượng của bản thân thì cặp piston-xilanh này còn dùng được. □ Kiểm tra vùng mòn, vị trí mòn và mức độ mòn dùng kính lúp để quan sát- Từ đó đánh giá được mức độ mòn hỏng (chú ý: Trước khi quan sát, rửa sạch, xì khô).



Hình 5.13: Kiểm tra hao mòn theo kinh nghiệm

5.1.7. Khắc phục dạng sai hỏng thường gặp:

- Để đảm bảo hiệu quả kinh tế trong công tác bảo dưỡng, sửa chữa. Trong quá trình kiểm tra nếu bộ đôi piston-xilanh nào không đạt tiêu chuẩn như trong sổ tay bảo dưỡng thì tiến hành thay mới.

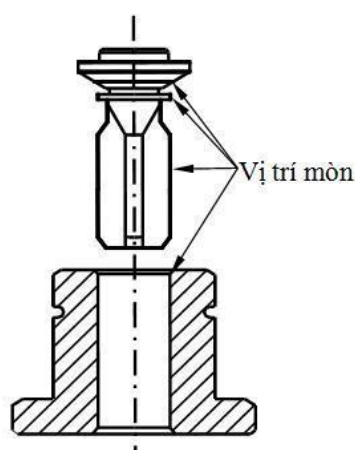
5.2. Kiểm tra, sửa chữa van triệt hồi:

5.2.1. Công việc chuẩn bị:

- Cặp van triệt hồi và đế van sau khi tháo ra, rửa sạch trong dầu và để riêng theo bộ. - Dụng cụ kiểm tra, quan sát (kính lúp), dụng cụ kiểm tra chất lượng (van chuyên dùng).

5.2.2. Những hư hỏng, nguyên nhân, tác hại chủ yếu của van triệt hồi:

- Van triệt hồi mòn ở các vị trí như: Bề mặt đập kín, vành đai triệt hồi, phần dẫn hướng, mặt tựa ở đế van



Hình 5.14: Các vị trí mòn của van triệt hồi

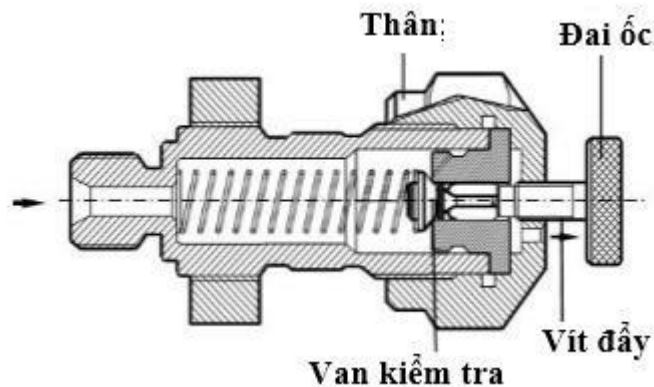
Hư hỏng	Nguyên nhân	Tác hại
<ul style="list-style-type: none"> - Mòn bề mặt làm việc tạo thành vết lõm, có thể sâu đến $(0,4 \div 0,5) \text{mm}$. - Trên ở đặt van cũng hư hỏng tương tự. 	<ul style="list-style-type: none"> - Do va đập với đế van lâu ngày trong suốt quá trình hoạt động. 	<ul style="list-style-type: none"> - Chất lượng đập kín kém. - Lượng nhiên liệu phun giảm, không đồng đều ở các máy khác nhau. - Gây hao tổn nhiên liệu
<ul style="list-style-type: none"> - Mòn, xước vành triệt hồi. Vành triệt mòn dạng hình côn, phía dưới mòn nhiều hơn phía trên. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoạt động lâu ngày. - Trong dầu có lẫn các hạt bụi cơ học rắn. - Do xói mòn của dòng nhiên liệu có áp suất cao khi làm việc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nhiên liệu phun không rút khoát, gây hiện tượng phun rớt. - Làm chậm thời điểm phun.
<ul style="list-style-type: none"> - Mòn phần dẫn hướng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Do hoạt động lâu ngày. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nếu mòn nhiều làm cho van chuyển động không ổn định.
<ul style="list-style-type: none"> - Mặt ống trụ đế van bị mòn 	<ul style="list-style-type: none"> - Do hoạt động lâu ngày. - Cào xước do lẫn bụi cơ học trong dầu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Làm tăng khe hở lắp ghép với van triệt hồi.
<ul style="list-style-type: none"> - Lò xo van giảm đàn tính 	<ul style="list-style-type: none"> - Do hoạt động lâu ngày. 	<ul style="list-style-type: none"> - Làm giảm áp suất phun. - Phun không rút khoát.

5.2.3. Kiểm tra, sửa chữa:

a. Kiểm tra: Kiểm tra vết tiếp xúc, vết mòn, cào xước dùng kính lúp sau khi đã rửa sạch, xì khô.

- Kiểm tra bằng dụng cụ chuyên dùng.

- Dùng dụng cụ chuyên dùng kiểm tra độ đậy kín của van và khe hở vành triệt hồi. Có thể dùng dụng cụ (kJI- 1609-A) với gá lắp riêng (Hình 48-5) cộng với dụng cụ tạo và đo áp suất.

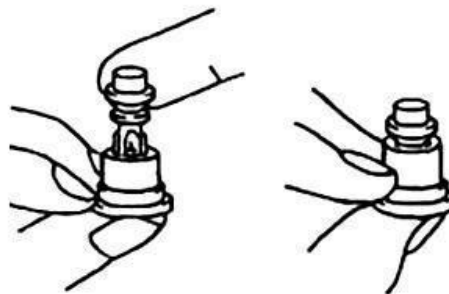


Hình5.15: Gá lắp riêng để kiểm tra độ kín của van triệt hồi

- Với mặt đậy kín: Sau khi tăng áp suất trong thân van lên đến 15,0MN/m² (150kg/cm²) theo dõi tốc độ hạ áp suất, không được quá 2,0MN/m²(20kg/cm²) trong 1 giây. □ Với vành triệt hồi: Sau khi làm hở mặt nghiêng bằng vít điều chỉnh đưa áp suất lên 20,0 MN/m² (200kg/cm²) thời gian hạ áp từ 20MN/m²(200kg/cm²) xuống 18,0MN/m²(180kg/cm²) không nhỏ quá 5 giây thì van còn dùng được.

➤ **Kiểm tra bằng kinh nghiệm.**

- Trước khi kiểm tra van phải được rửa sạch trong dầu diesel
- Kéo van lên, bịt lỗ dưới của đế van bằng ngón tay, khi thả van ra nó phải tụt nhanh và dừng ở vị trí mà vành triệt hồi đóng ở lỗ đế van.



Hình5.16: Kiểm tra bằng kinh nghiệm

- Bịt lỗ dưới của đế van bằng ngón tay đưa van vào đế van và ấn nó xuống bằng ngón tay, khi thả ngón tay ra van phải được nâng lên ở vị trí ban đầu.
- Van phải đóng hoàn toàn bởi trọng lượng của bản thân.
- Nếu một trong những điều trên không thoả mãn thì thay van mới.

b. Sửa chữa:

- Van và đế van bị mòn lõm, xước, đóng không kín có thể khắc phục bằng cách dùng bột nà mịn, khi nào kiểm tra đạt tiêu chuẩn thì thôi.
- Lò xo van triệt hồi yếu thì thay mới.

- Sau khi kiểm tra, cụm van không đạt tiêu chuẩn so với sổ tay bảo dưỡng, sửa chữa thì thay mới.

5.3. Kiểm tra, sửa chữa vòng lăn và các con lăn.

- Dùng đồng hồ so đo chiều dài các con lăn, độ sai số cho phép của chiều dài các con lăn là 0,02 mm
- Nếu sự chênh lệch này lớn hơn tiêu chuẩn thì thay toàn bộ vòng lăn và các con lăn.

5.4. Kiểm tra, sửa chữa các lò xo.

- Dùng thước cặp để đo chiều dài tự do của các lò xo:
 - Chiều dài tự do của lò xo van phân phối (24,4 mm.)
 - Chiều dài tự do của lò xo piston (30,0 mm)
 - Chiều dài tự do của lò xo khớp (16,6 mm)
 - Chiều dài tự do của lò xo điều khiển (30,0 mm)
- Nếu chiều dài không như tiêu chuẩn trên thì phải thay thế các lò xo.

5.5. Kiểm tra, sửa chữa van điện cắt nhiên liệu

- Nối thân van vào các cực ắc quy khi van được nối và ngắt khỏi ắc quy thì bạn phải nghe được tiếng kêu lách tách.
- Nếu van không hoạt động hay không có tiếng kêu thì phải thay thế.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Phát biểu yêu cầu, nhiệm vụ bơm cao áp?

Câu 2: Hãy phân loại bơm cao áp?

Câu 3: Giải thích cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm cao áp ?

Câu 4: Trình bày phương pháp tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, sửa chữa bơm cao áp đúng yêu cầu kỹ thuật?

BÀI 5: SỬA CHỮA VÒI PHUN CAO ÁP

Mã mô đun: MD 18-05

Giới thiệu chung

Vòi phun cao áp hay còn gọi là kim phun thường được lắp trên nắp máy. Mỗi xy lanh sử dụng một vòi phun. Vòi phun cao áp động cơ diesel được chia thành hai loại vòi phun hở và vòi phun kín. Hiện nay vòi phun kín có kim phun đóng kín lỗ phun được sử dụng rộng rãi trên động cơ diesel.

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ của vòi phun cao áp
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý làm việc của vòi phun cao áp
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, sửa chữa được vòi phun cao áp đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô -Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung

1. Nhiệm vụ, yêu cầu của vòi phun cao áp

a. Nhiệm vụ

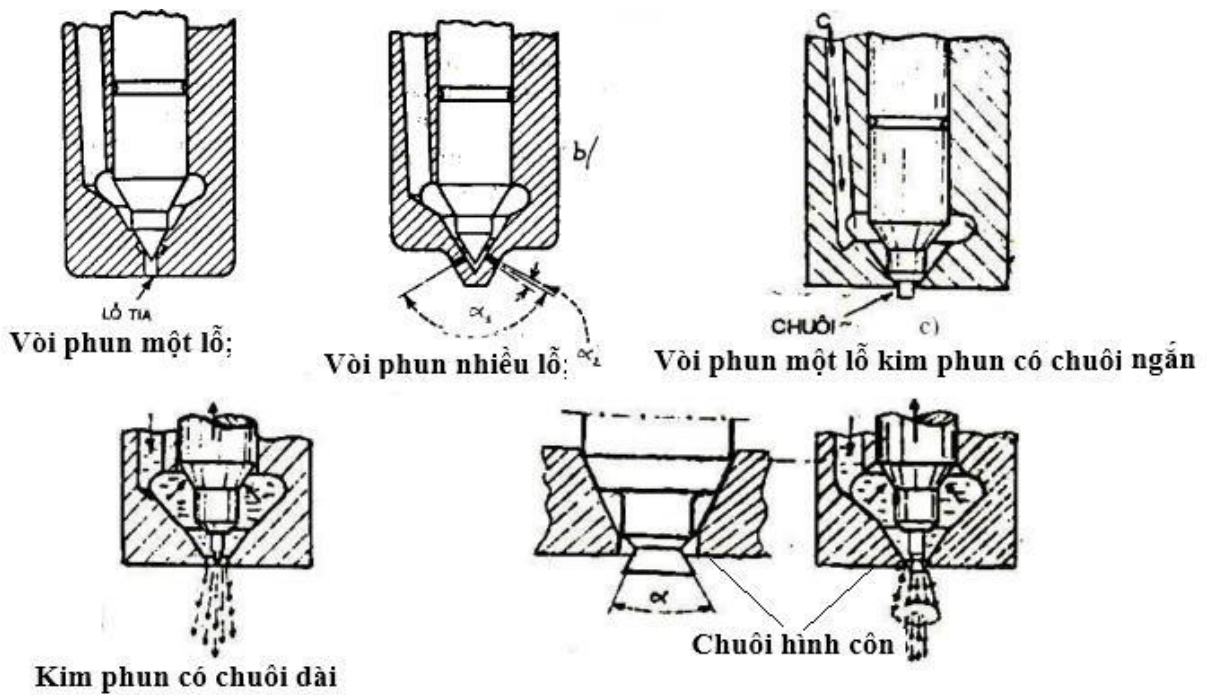
- Phun nhiên liệu vào buồng cháy với áp suất cao dưới dạng sương mù để hoà trộn với không khí nén tạo thành hỗn hợp cháy.

b. Yêu cầu

- Phun đủ áp suất theo quy định của từng máy.
- Thời gian bắt đầu phun và kết thúc phun phải chính xác và dứt khoát, khi kết thúc phun miệng tia phun phải khô.
- Phun nhiên liệu dưới dạng chùm tia hình nón với các hạt nhiên liệu nhỏ tơi như sương mù.

c. Phân loại

- Vòi phun hở: không gian phía trước lỗ phun luôn thông với không gian buồng cháy. Loại này có kết cấu đơn giản, áp suất phun thấp, nhưng có hiện tượng phun nhỏ giọt trong giai đoạn đầu và cuối quá trình phun. Hiện nay ít dùng.
- Vòi phun kín: Trên vòi phun kín có kim phun dùng để ngăn cách không gian phía trước lỗ phun với đường ống cao áp, có nhiều loại vòi phun kín như: vòi phun một lỗ, vòi phun nhiều lỗ, vòi phun một lỗ có chuôi trên kim phun, vòi phun kín có van..

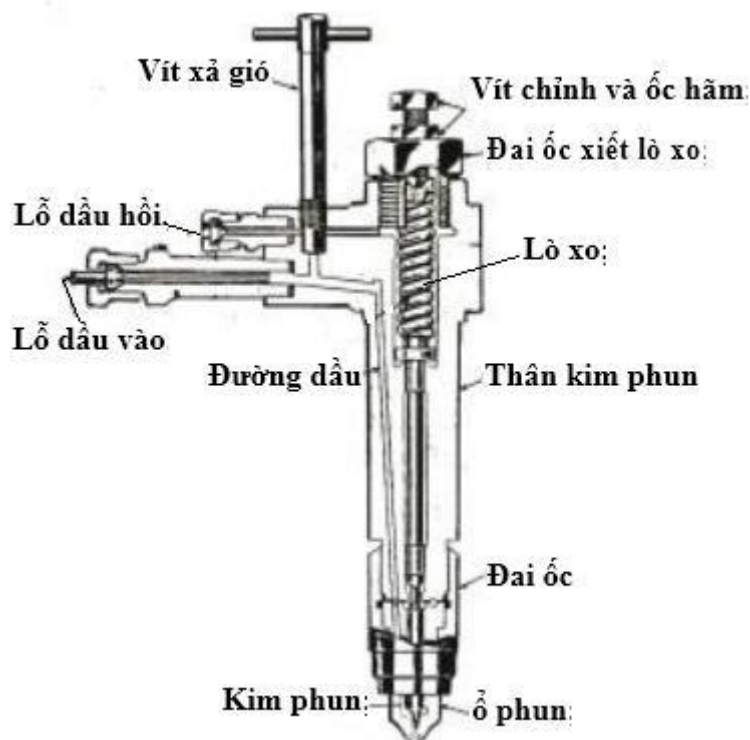


Hình 6.1: Các loại đầu vòi phun

2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của vòi phun cao áp

a. Cấu tạo

Gồm 3 chi tiết chính:



Hình 6.2: Cấu tạo vòi phun cao áp

- Thân vòi phun: trên thân có đường dẫn dầu đến, đường dẫn dầu về và vít xả gió. Trong thân kim có lò xo, đưa đẩy luôn nén kim phun đóng kín với bề của nó ở ổ kim. áp suất phun dầu được điều chỉnh nhờ vít chỉnh ở đầu trên thân. Vòi phun được bắt vào nắp xi lanh nhờ vít cấy.

- Ổ phun: chứa kim phun, phía trên bệ van có khoang chứa dầu và đường dầu thông với rãnh dẫn dầu trong thân. Phần dưới có một lỗ phun dầu rất bé (một hoặc nhiều lỗ).

- Đai ốc: Dùng để siết ổ phun vào thân vòi phun, phần dưới kim phun có hai đoạn hình côn. Đoạn côn dưới dùng đóng kín với đế van ở ổ. Đoạn côn trên dùng để nâng kim phun lên dưới áp suất nhiên liệu cao áp ở khoang chứa để mở lỗ phun dầu.

b. Nguyên lý làm việc

- Nhiên liệu do bơm cao áp cung cấp theo đường ống tới lưới lọc vào rãnh của thân vòi phun, từ đó vào rãnh vòng ở thân ổ phun. Từ rãnh vòng nhiên liệu theo rãnh nghiêng đi vào khoang chứa dầu dưới mặt côn của kim phun. Vào thời điểm bắt đầu cung cấp, nhiên liệu có áp suất cao tác động vào mặt côn trên của kim phun, tạo lực nâng kim phun lên từ 0,23 - 0,3 mm, lúc này mặt côn dưới của kim phun mở lỗ phun cho nhiên liệu phun vào buồng đốt với áp suất lớn tạo thành những hạt nhỏ toi sương.

- Tại thời điểm bơm cao áp chấm dứt bơm, áp suất trong các khoang của ổ phun giảm đột ngột, dưới tác dụng của lực lò xo, kim phun hạ xuống tức thời, ép chặt mặt côn dưới của kim phun với đế, quá trình phun kết thúc.

- Dưới tác dụng của áp suất cao, một phần nhiên liệu rò rỉ qua khe hở giữa thân kim phun và thân ổ phun vào khoang của cần đẩy, lò xo. Sau đó nhiên liệu được dẫn qua lỗ xả của đai ốc và theo ống dẫn trở về thùng chứa nhiên liệu.

3. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa vòi phun cao áp

3.1. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng

Kim phun và ổ đỡ của vòi phun là một trong ba cặp bộ đôi được chế tạo rất chính xác trong hệ thống cung cấp nhiên liệu diesel. Bộ đôi làm việc với áp suất cao, thay đổi đột ngột và chịu nhiệt độ lớn của buồng đốt, nên dễ bị hư hỏng và thường có những hư hỏng sau:

- Thân kim phun và lỗ kim phun mòn do ma sát, làm khe hở lắp ghép tăng.

- Mặt côn đẩy kín của kim phun và bệ đỡ bị mòn do va đập, ma sát, và xói mòn do dòng nhiên liệu có áp suất cao, làm độ kín khít giữa mặt côn đẩy kín của kim phun và lỗ kim phun giảm.

- Lò xo vòi phun yếu, gãy do mỏi.

- Lỗ phun bị tắc do nhiên liệu cháy không triệt để, buồng đốt nhiều muội than hoặc nhiên liệu lẫn nhiều tạp chất.

- Kim phun bị bó kẹt trong lỗ kim phun do khe hở lắp ghép giữa kim phun và lỗ kim phun quá nhỏ, nhiệt độ vòi phun quá cao hoặc nhiên liệu bị lẫn nước và nhiều tạp chất.

Tác hại: Làm tăng độ rò rỉ nhiên liệu, làm giảm áp suất và lượng nhiên liệu phun của vòi phun dẫn tới chất lượng phun giảm, độ toi sương kém, hình dạng chùm tia phun sai lệch, tăng góc phun, có hiện tượng nhỏ giọt hoặc phun thành tia liên tục.

3.2. Phương pháp kiểm tra, sửa chữa vòi phun cao áp

- Cho động cơ làm việc ở chế độ không tải

- Dùng clê nói lỏng đường ống cao áp dẫn nhiên liệu tới vòi phun cần kiểm tra để cắt nhiên liệu cung cấp. Nếu tiếng nổ của động cơ không thay đổi chứng tỏ vòi phun đó bị hỏng. Ngược lại nếu tiếng nổ thay đổi, động cơ rung giật chứng tỏ vòi phun đó làm việc tốt. Dấu hiệu bên ngoài của vòi phun kém là động cơ có khói đen và công suất giảm.

✓ **Kiểm tra khi tháo rời các chi tiết:**

Quan sát các vết mòn xước của kim phun

- Kiểm tra độ mòn của kim phun và lỗ kim phun bằng cách đặt ổ đặt nghiêng 45^o, kéo kim phun ra 2/3 chiều dài và thả tay ra. Nếu kim phun dịch chuyển từ từ vào ổ đặt do trọng lượng của bản thân thì khe hở lắp ghép đảm bảo.

✓ **Kiểm tra lò xo vòi phun**

- Sau một thời gian làm việc lò xo vòi phun thường có những hư hỏng sau: Bị gãy do làm việc lâu ngày, lò xo bị mất bản tính chiều dài lò xo không đúng quy định dẫn đến lực nén lò xo cũng bị thay đổi.

- Kiểm tra các hư hỏng trên bằng mắt và thiết bị chuyên dùng kiểm tra lò xo (dùng thước kẹp và lực kế).

✓ **Kiểm tra đốt kim và kim phun**

- Trước khi kiểm tra đốt kim và kim phun ta tiến hành làm sạch đốt kim và kim phun bằng cách ngâm trong dầu sạch sau đó dùng bàn chải lông làm sạch các muội than bám vào đốt kim và đầu kim phun.

- Dùng dụng cụ đặc biệt có đầu kim loại mềm để thông các lỗ phun dầu bị tắc, lối đốt kim sau đó dùng khí nén để thổi sạch.

✓ **Kiểm tra kim phun và đốt kim.**

- Bằng mắt ta có thể quan sát được các vết mòn biểu thị bằng các vết xám mờ, vết xước.

- Nếu dùng kính lúp ta có thể thấy rõ hơn những vết mòn và vết cào xước.

✓ **Kiểm tra thân vòi phun**

- Dùng mắt quan sát xem hư hỏng của các đầu lỗ ren. kiểm tra các mạch dầu xem có bị tắc không.

4. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp vòi phun cao áp

a. Các bước thực hiện.

- Tháo đường ống cao áp, ống dầu hồi □ Tháo nắp đậy vòi phun.
- Nói đai ốc hãm.
- Tháo đai ốc đầu vòi phun.
- Tháo vít điều chỉnh.
- Lấy lò xo, ty đẩy.
- Tháo thân và kim phun.
- Lấy kim phun và ổ đặt kim phun.
- Vệ sinh và kiểm tra chi các chi tiết
- Bảo dưỡng sửa chữa các chi tiết

b. Lắp ghép và điều chỉnh:

- Trước khi lắp phải rửa bằng dầu diesel sạch.
 - Trình tự lắp ngược lại với khi tháo.
- **Điều chỉnh:**
- Gá vòi phun lên dụng cụ chuyên dùng.
 - Kiểm tra độ kín thủy lực của vòi phun bằng cách đập tay đòn số 4 kết hợp với vặn vít số 3 đi vào đến khi áp suất trên đồng hồ chỉ 250KG/cm² (quan sát trên dụng cụ) thì dừng lại, đợi áp suất giảm xuống còn 200KG/cm² thì bấm đồng hồ giây để đo thời gian giảm xuống 180KG/cm², nếu kim phun càng kín thì thời gian giảm cho phép không giưới 9 giây.
 - Kiểm tra điều chỉnh áp suất phun: Đập tay đòn 4 vừa phải cho nhiên liệu phun ra khỏi vòi phun (nhưng không thành sương), do tốc độ tăng áp chậm nên có thể nhìn thấy giá trị áp suất cực đại trên áp kế, áp suất này phải bằng áp suất lúc bắt đầu phun nhiên liệu của vòi phun. Nếu không đạt thì vặn vít số 3 ra hoặc vào hay thêm bớt căn đệm trên lò xo để điều chỉnh.
 - Kiểm tra chất lượng phun: Ta phải đập mạnh và dứt khoát tay đòn số 4 cho nhiên liệu phun ra ở dạng sương mù quan sát chùm tia phun thấy như luồng khói và không có hạt nhiên liệu bắn toé hoặc không thấy lỗi trong chùm tia phun là vòi phun tốt, ngoài ra vòi phun tốt khi phun còn phát ra tiếng kêu đanh gọn rất đặc trưng kết thúc phun miệng phun phải khô sạch.

c. Lắp ráp hệ thống nhiên liệu diesel lên động cơ

- Trước khi lắp phải vệ sinh sạch các chi tiết và thông rửa sạch các đường ống dẫn, thùng chứa.
 - Trình tự lắp ngược lại với khi tháo.
- **Chú ý: Lắp bơm cao áp theo các bước sau:**
- Đưa bơm lên vị trí (chưa lắp khớp nối giữa trục cam với trục dẫn động).
 - Tìm tâm nén của máy và quay cho đúng dấu.
 - Dùng tay bơm nhiên liệu lên để xả e. Chú ý khi xả e phải bơm tay thật căng giữ nguyên rồi mới nối vít xả sau đó vặn vít vào, lại dùng bơm tay bơm tiếp xả khi nào không còn khí thì thôi, xả theo nguyên tắc từ gần đến xa.
 - Quay trục cam bơm cao áp theo chiều làm việc khi thấy nhánh bơm số 1 bắt đầu cấp nhiên liệu.
 - Giữ nguyên vị trí đó lắp mặt bích dẫn động giữa trục cam và dẫn động trục cam.
 - Lắp đường ống cao áp tới vòi phun.
 - Cho động cơ nổ, chú ý nghe tiếng máy nổ để điều chỉnh lại bơm cho phù hợp.

5. Sửa chữa vòi phun cao áp.

- Vỏ vòi phun, đai ốc, lò xo, vít điều chỉnh có vết rạn nứt và sứt mẻ, thay mới.
- Lò xo yếu, gãy thay mới.
- Kim phun sửa chữa tương tự cặp piston, xi lanh bơm cao áp là chọn lắp theo từng cặp, mài rà; mạ crôm- mài rà hoặc thay mới cả bộ.
- Mặt côn kim phun đóng không kín có thể rà cùng với ổ đặt bằng bột rà mịn sau đó rà bằng dầu bôi trơn, có thể rà bằng tay hay hoặc lắp trên máy khoan tay với giá lắp cải tiến.

- Lỗ kim phun tắc dùng đầu kim bằng thép có đường kính bằng đường kính lỗ phun để thông, sau đó thông rửa sạch bằng dầu Diêzen và dùng khí nén thổi sạch, khô.

- Kim phun bị kẹt trong ổ đặt tháo bằng thiết bị chuyên dùng nhờ dòng nhiên liệu ngược. Có thể ngâm ổ đặt trong dầu và gõ nhẹ để rút kim phun ra

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Giải thích nhiệm vụ và yêu cầu của vòi phun cao áp ?

Câu 2: Cho biết khi nào vòi phun cao áp bắt đầu phun nhiên liệu ?

Câu 3: Giải thích tại sao áp suất phun nhiên liệu của vòi phun cao áp phải thấp hơn áp suất bơm của bơm cao áp ?

BÀI 6: SỬA CHỮA BƠM THẤP ÁP (BƠM CHUYỂN NHIÊN LIỆU)

Mã mô đun: MĐ 18-06

Giới thiệu chung

Bơm thấp áp trong hệ thống nhiên liệu động cơ diesel còn được gọi là bơm chuyển nhiên liệu. Trong hệ thống nhiên liệu của động cơ diesel có thể sử dụng bơm thấp áp kiểu bánh răng, kiểu pít tông, kiểu bơm màng trong đó bơm pít tông được dùng rộng rãi nhất. Vì vậy chúng ta chỉ nghiên cứu cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của bơm thấp áp kiểu pít tông.

Mục tiêu:

- Phát biểu đúng yêu cầu, nhiệm vụ của bơm chuyển nhiên liệu
- Giải thích được cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm chuyển nhiên liệu
- Tháo lắp, nhận dạng và kiểm tra, sửa chữa được bơm chuyển nhiên liệu đúng yêu cầu kỹ thuật
- Chấp hành đúng quy trình, quy phạm trong nghề công nghệ ô tô - Rèn luyện tính kỷ luật, cẩn thận, tỉ mỉ của học viên.

Nội dung

1. Nhiệm vụ, yêu cầu của bơm chuyển nhiên liệu

1.1. Nhiệm vụ.

- Bơm chuyển nhiên liệu hút dầu từ thùng chứa qua bầu lọc thô, đẩy lên bầu lọc tinh để cung cấp cho bơm cao áp với một áp suất nhất định. Ngoài ra bơm chuyển nhiên liệu còn phải đảm bảo một lưu lượng nhiên liệu cần thiết đủ để làm mát.

1.2. Yêu cầu. □ Áp suất nhiên liệu do bơm cung cấp thường đạt giá trị lớn dao động trong khoảng (1,5 – 6)kg/cm². Áp suất lớn như vậy không những đủ để thắng được sức cản trong đường ống dẫn nhiên liệu thấp áp và trong các bầu lọc mà còn ngăn cản sự hình thành bọt khí và hơi nhiên liệu.

1.3. Phân loại.

- Theo cấu tạo bộ phận làm việc chính của bơm người ta phân bơm chuyển nhiên liệu thành các loại sau:

- Bơm piston
- Bơm bánh răng.
- Bơm rôto cánh gạt
- Bơm màng
- Bơm điện

- Trong đó loại bơm piston được dùng thông dụng nhất trên các động cơ ô tô – máy kéo.

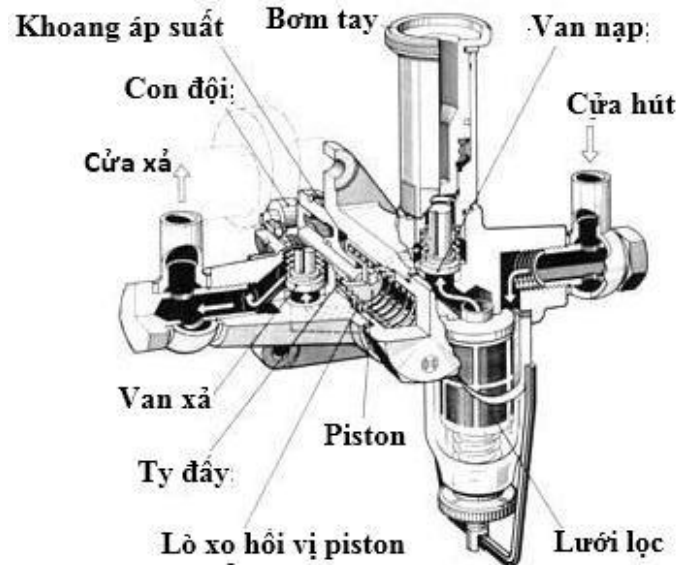
2. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bơm chuyển nhiên liệu

2.1. Cấu tạo

Ta xét cấu tạo của bơm chuyển nhiên liệu kiểu piston.

- Thân bơm là chi tiết chính của bơm, trong thân bơm có phân hai khoang chính và dùng để bố trí piston, lò xo hồi vị, con đội con lăn, van nạp, van xả ngoài ra còn có bơm tay có đầu nối, xi lanh, piston, cần piston và núm piston.

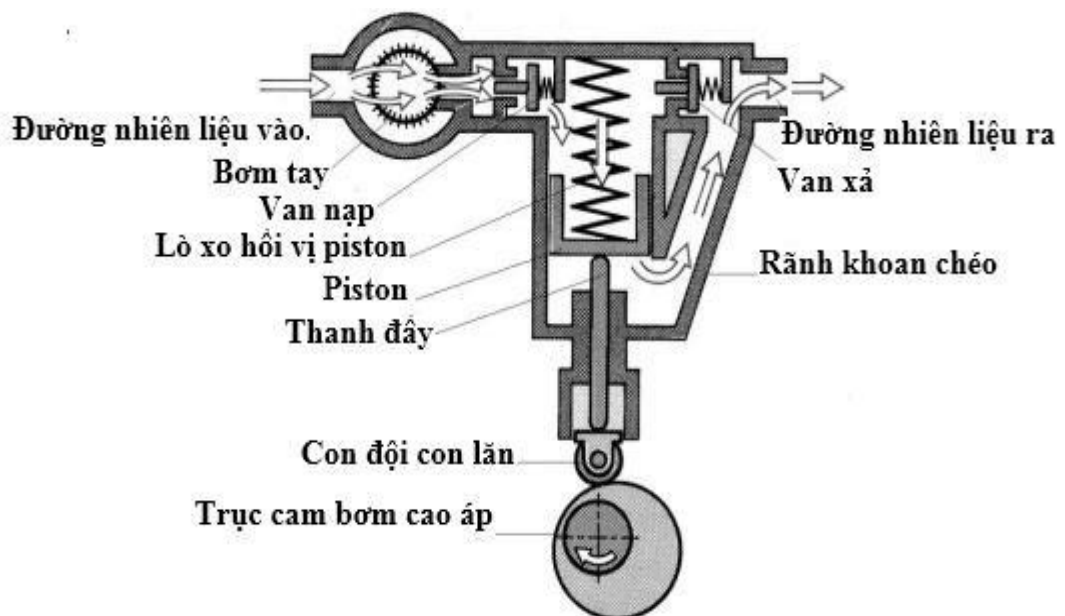
- Thân bơm được chế tạo bằng gang. các van nạp, van xả được chế tạo từ chất dẻo hoặc nhôm, các chi tiết còn lại được chế tạo bằng thép.



Hình 4.1: Sơ đồ cấu tạo bơm chuyển nhiên liệu

2.2. Nguyên lý làm việc.

□ Bơm chuyển nhiên liệu thực hiện quá trình hút và cung cấp nhiên liệu trong hai hành trình: Hành trình chuyển tiếp và hành trình nạp và cung cấp nhiên liệu.



Hình 4.2: Sơ đồ nguyên lý làm việc của bơm chuyển nhiên liệu.

- *Hành trình chuyển tiếp:* Khi cam lệch tâm trên trục cam của bơm cao áp tác dụng vào con đội con lăn, qua thanh dây sẽ làm cho piston chuyển động lên ép lò xo lại. Piston dịch chuyển lên về phía khoang A. Lúc này thể tích trong khoang A giảm, áp suất tăng làm cho van nạp đóng lại van xả mở ra đồng thời piston chuyển

động đi lên như vậy làm thể tích trong khoang áp lực B (dưới) tăng lên áp suất ở đây giảm xuống vì thế hầu như toàn bộ lượng nhiên liệu bị đẩy từ khoang hút A (khoang trên) xuống khoang dưới qua lỗ khoan chéo trong thân bơm. Còn một lượng nhiên liệu rất ít qua đường ra lên bầu lọc vào bơm cao áp, hành trình này của piston chỉ thực hiện hành trình chuyển tiếp nên năng suất của bơm không đáng kể.

- Hành trình nạp và cung cấp nhiên liệu : Khi cam lệch tâm thôi tác động lên con đội con lăn lúc này lò xo hồi vị của piston sẽ đẩy cho piston đi xuống phía dưới (về vị trí ban đầu) làm thể tích khoang A tăng lên áp suất tại đây giảm xuống tạo nên độ chân không sẽ hút đóng van xả và mở van nạp nhiên liệu từ thùng chứa được hút qua van nạp điền vào thể tích phía trên xi lanh. đồng thời khi piston chuyển động đi xuống làm cho nhiên liệu được nén ở khoang B với áp suất cao đẩy nhiên liệu qua lỗ khoan chéo ra đường xả lên bầu lọc tinh vào bơm cao áp. Trong hành trình làm việc của piston đi xuống thực hiện hai hành trình hút và đẩy nhiên liệu. Như vậy có lúc nào đó áp suất trong đường xả nhiên liệu và ở khoang áp suất đủ lớn thắng được sức căng của lò xo hồi vị piston, lò xo sẽ không thể đẩy cho piston về vị trí ban đầu làm cho hành trình của piston ngừng lại, năng suất của bơm sẽ giảm đi. Trong trường hợp bầu lọc nhiên liệu quá bẩn hoặc tắc, hiện tượng đó càng dễ xảy ra hơn.
- Hành trình treo bơm : Khi áp suất đường xả và trong khoang B đạt đến một giá trị lớn nào đó áp suất này sẽ tác động vào mặt dưới của piston, thắng được sức căng của lò xo sẽ làm lò xo nén lại khi đó piston sẽ không chuyển động được nữa và bị treo ở một vị trí cao nhất lúc này đĩa đẩy không hoàn toàn không tác động vào piston nên bơm không làm việc đây là trạng thái quá tải của bơm và lúc này hành trình của piston bằng không dẫn đến năng suất của bơm bằng không.

□ Như vậy lưu lượng nhiên liệu cung cấp cho bơm cao áp sẽ được chính bơm chuyển nhiên liệu tự điều chỉnh lấy áp suất nhiên liệu phụ thuộc chủ yếu vào lực nén của lò xo, lực nén càng lớn thì áp suất càng cao. Trên thân bơm còn lắp bơm tay kiểu piston để xả không khí ra khỏi hệ thống cung cấp nhiên liệu và cung cấp đủ nhiên liệu nạp đầy vào khoang A của bơm áp lực thấp của bơm cao áp. Lúc này bơm chuyển nhiên liệu đứng yên (bơm có làm việc) nên mọi quá trình của bơm tay được thực hiện như một bơm piston thường với hai van nạp và van xả, sau khi đã bơm đủ nhiên liệu cần vặn chặt núm piston để tránh lọt khí vào trong thân bơm để không làm ảnh hưởng đến khả năng làm việc của bơm chuyển nhiên liệu.

3. Hiện tượng, nguyên nhân sai hỏng và phương pháp kiểm tra, sửa chữa bơm chuyển nhiên liệu

- Mòn hỏng cặp piston, xilanh do làm việc lâu ngày dẫn đến làm giảm lưu lượng của bơm. Nếu mòn nhiều sẽ dẫn tới thiếu dầu cung cấp cho bơm cao áp. Nếu khe hở của piston – xilanh khoảng 0,015 – 0,03 mm. Nếu khe hở tăng đến khoảng 0,2 mm thì lưu lượng của bơm giảm 45%.

- Van hút, van xả đóng không kín. Nguyên nhân do làm việc lâu ngày dẫn tới không đảm bảo lưu lượng của bơm và công việc làm đẩy và xả khí của bơm tay gặp nhiều khó

khăn. □ Lò xo hồi vị của piston bị yếu do làm việc lâu ngày làm giảm áp suất trên đường dầu ra





- Piston bị kẹt trong xilanh do nhiên liệu có nhiều cặn bẩn, lẫn nước(làm rỉ bề mặt các chi tiết) làm cho động cơ chết máy.

- Mòn thanh đẩy piston và lỗ dẫn hướng, mòn con lăn do làm việc lâu ngày dẫn tới bơm hoạt động có tiếng kêu, nhiên liệu dò chảy.

4. Quy trình và yêu cầu kỹ thuật tháo lắp bơm chuyển nhiên liệu

4.1. Quy trình tháo

- Vệ sinh sơ bộ bên ngoài.
- Nghiên cứu trước khi tháo

<i>TT</i>	<i>Nguyên công</i>	<i>Hình biểu diễn</i>	<i>Dụng cụ</i>	<i>Chú ý</i>
1	Tháo đường ống dầu ra khỏi bơm chuyển nhiên liệu		Clê	Tránh làm ống tụy ô bị rách bẹp
2	Tháo bu lông bắt cố định bơm chuyển với bơm cao áp		Tuýp	Vặn đều theo trình tự
3	Giữ bơm chuyển trên ê tô. Tháo rời bơm tay khỏi bơm chuyển nhiên liệu. Tháo van nạp.		Clê	
4	Giữ cố định bơm chuyển nhiên liệu trên ê tô, tháo bu lông giữ van xả, tháo van xả.		Tuýp	
5	- Tháo con đội, con lăn - Tháo lò xo, thanh đẩy		Kim mỏ nhọn, đọt, búa sắt	
6	- Giữ cố định bơm chuyển nhiên liệu trên ê tô. Tháo bu lông giữ piston		Tuýp	
7	- Giữ cố định bơm chuyển nhiên liệu trên ê tô, tháo piston khỏi bơm chuyển nhiên liệu		Đọt, búa sắt	Tránh làm xước xi lanh, piston
8	Sau khi tháo rời tất cả các chi tiết của bơm chuyển nhiên liệu, vệ sinh sạch sẽ bằng dầu và để gọn gàng từng bộ phận.			

4.2. Quy trình lắp:

- Vệ sinh sạch sẽ các chi tiết
- Chuẩn bị các đệm phốt mới để thay thế.
- Quy trình lắp của bơm chuyển nhiên liệu được tiến hành ngược với quy trình tháo song phải chú chiều lắp của các van nạp van xả, các đệm làm kín.

TT	Nguyên công bước	Dụng cụ	Chú ý
1	Giữ cố định bơm chuyển nhiên liệu trên ê tô. Lắp piston, lắp bu lông giữ piston vào xi lanh thân bơm.	Tuýp	Tránh làm xước xi lanh
2	- Lắp thanh đẩy, lò xo - Lắp con đội, con lăn.	Kim mỏ nhọn, đột, búa sắt.	
3	Giữ cố định bơm chuyển nhiên liệu trên ê tô, lắp van xả, lò xo hồi vị, lắp bu lông giữ van xả.	Tuýp	
4	Lắp van nạp, lò xo hồi vị, lắp bơm tay vào bơm chuyển nhiên liệu.	Clê	
5	Lắp bu lông bắt cố định bơm chuyển nhiên liệu với bơm cao áp	Tuýp	
6	Lắp đường ống dầu vào bơm chuyển nhiên liệu	Clê	Tránh làm ống tuy ô bị rách, bẹp.

5. Sửa chữa bơm chuyển nhiên liệu

5.1. Kiểm tra:

- Tháo rời và rửa sạch các chi tiết để kiểm tra.
- Quan sát các chi tiết: Piston, xi lanh, kiểm tra các vết cào xước, mòn, kiểm tra các van, lò xo, sự rò chảy nhiên liệu...
- Sử dụng đồng hồ xo để xác định độ mòn của các chi tiết như piston và xi lanh, thanh đẩy piston và lỗ trong thân bơm, trục con đội và con lăn.
- Kiểm tra bu lông, đệm, lưới lọc, bơm tay...
- Kiểm tra độ kín của van nạp, van xả ta làm như sau: Bịt đầu ra của bơm chuyển nhiên liệu, cho bơm tay hoạt động, nếu van nạp nhiên liệu bị mòn thì bơm tay vẫn hoạt động bình thường. Nếu van xả bị mòn thì nhiên liệu bị rỉ khi bơm tay ngừng hoạt động.

5.2. Sửa chữa:

- Các van mòn và hư hỏng để rò rỉ nhiên liệu thì dùng bột mịn rà lại (với van phi kim loại thì mài lại). Mòn hỏng nhiều thì thay van mới.
- Chiều dài lò xo van nạp và van xả phải bằng nhau, nếu lò xo nào thấp hơn thì phải lắp thêm vòng đệm nếu thấp quá thì phải thay mới. Lực ép lò xo phải đúng quy định nếu nhỏ hơn phải thay lò xo mới (lực ép lò xo quy định từ 0,3 - 0,6 kg/cm²).
- Piston mòn thì thay piston mới
- Xi lanh mòn xước thì doa lại. Khe hở lắp ghép giữa piston và xi lanh là 0,015 → 0,035mm. Khe hở lắp ghép lớn hơn 0,1mm thì thay mới cả cặp.

- Thanh đẩy piston và lỗ trong thân bơm có khe hở lắp ghép là 0,01mm. Trục con đội và con lăn mòn thì mạ crôm rồi gia công lại đảm bảo khe hở lắp ghép là 0,015 0,045mm.
- Bơm tay mòn hỏng thì thay bơm mới.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Giải thích nhiệm vụ và yêu cầu của bơm thấp áp ?

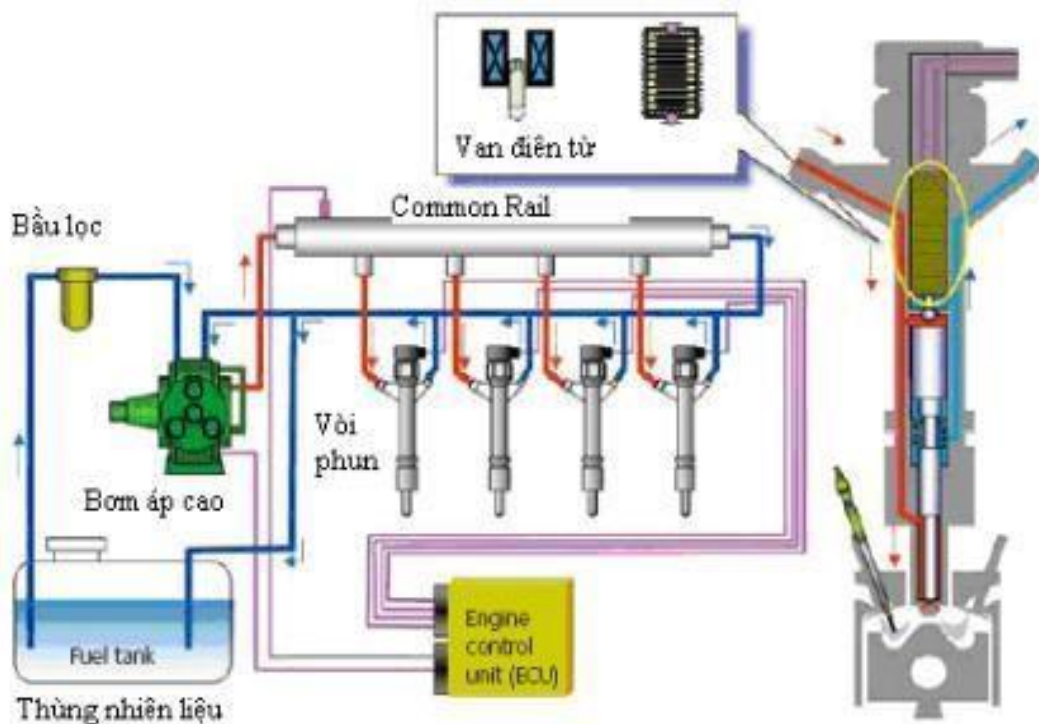
Câu 2: Cho biết vị trí lắp bơm thấp áp trong hệ thống nhiên liệu diesel ?

Câu 2: Giải thích trường hợp khi trên bình lọc và bơm cao áp đã đủ mức nhiên liệu cần thiết, bơm thấp áp hoạt động như thế nào ?

Bài 7: HỆ THỐNG NHIÊN LIỆU DIESEL ĐIỆN TỬ (COMMON RAIL INJECTER)

Mã mô đun: MĐ 18-07

I. Phân tích sơ đồ nguyên lý.

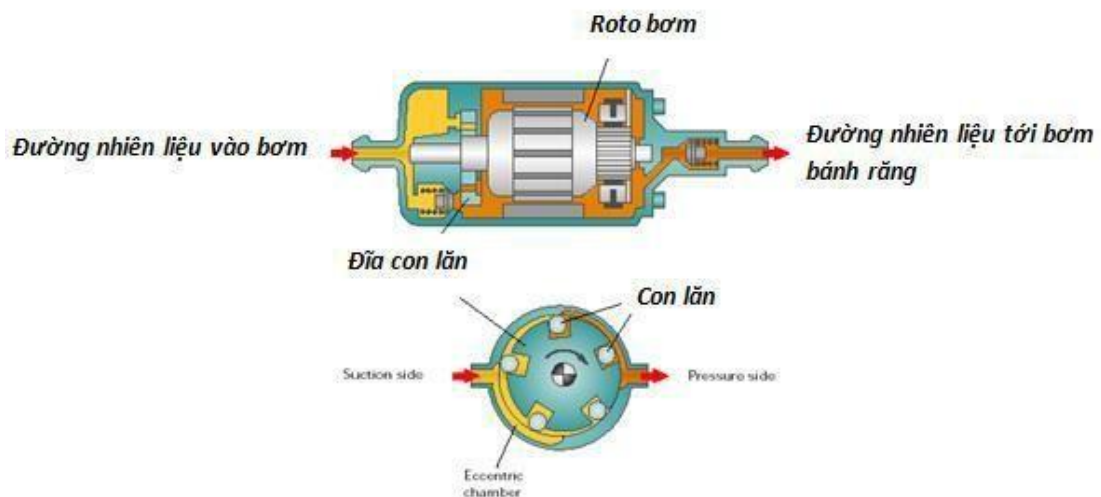


Hình 1: Sơ đồ nguyên lý của hệ thống cung cấp nhiên liệu Common Rail injector.

II. Cấu tạo các bộ phận của hệ thống.

1. Bơm thấp áp.

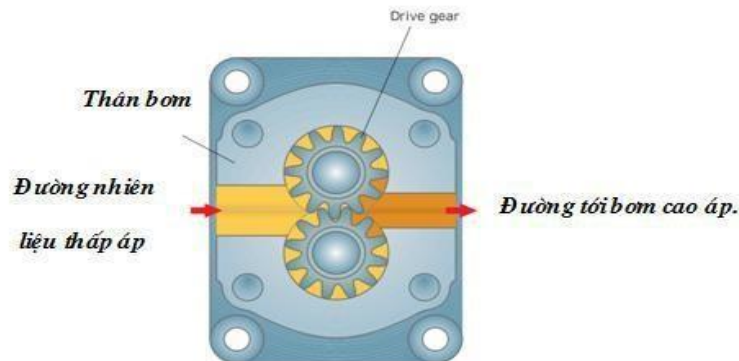
a. Bơm con lăn.



Hình 2: Cấu tạo bơm con lăn.

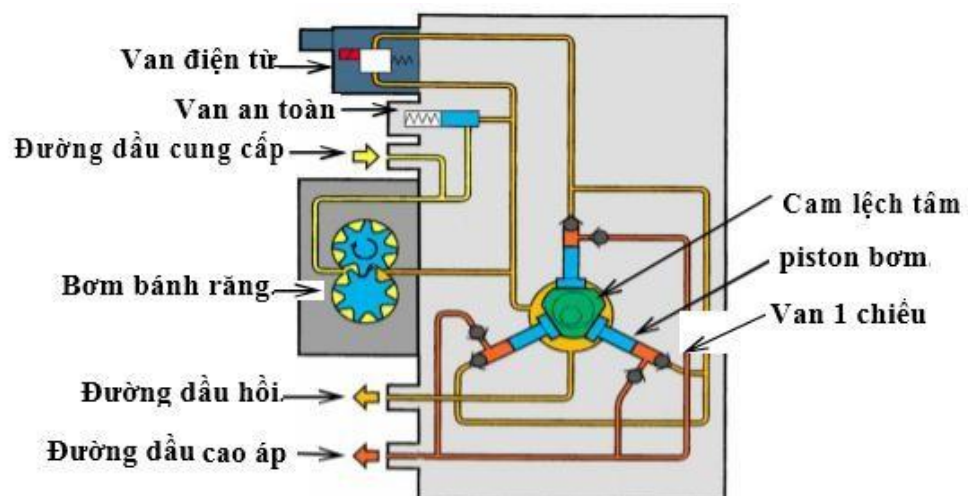
Bơm con lăn được dẫn động bằng điện được gắn bên trong thùng nhiên liệu. Khi bật khoá điện ECU sẽ điều khiển cho bơm hoạt động đẩy nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao hoạt động để xả e ban đầu trong hệ thống. Khi động cơ làm việc ECU sẽ điều khiển cho bơm áp thấp kiểu con lăn trong thùng nhiên liệu ngừng hoạt động. Nhiên liệu lúc này được bơm bánh răng hút trực tiếp từ thùng nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao hoạt động. Nhiệm vụ của bơm thấp áp là cấp nhiên liệu với một áp suất xấp xỉ 3 bar cho bơm bánh răng mỗi khi động cơ bắt đầu khởi động. Điều này cho phép động cơ hoạt động ở mọi nhiệt độ của nhiên liệu.

a. Bơm bánh răng.



Hình 3: Cấu tạo bơm bánh răng.

- Đây là một loại bơm cơ khí được dẫn động trực tiếp từ trục cam hút nhiên liệu từ thùng chứa qua bầu lọc nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao hoạt động với áp suất từ 2 – 7 bar.
- Ưu điểm của bơm bánh răng cơ khí:
 - Kém nhạy cảm với cặn bẩn và làm việc với độ tin cậy cao.
 - Tuổi thọ cao.
 - Làm việc không gây ra rung động.
 - Công suất của bơm 40 lít/giờ ở số vòng quay 300 vòng/phút hoặc 120lít/giờ ở số vòng quay 2500 vòng/phút



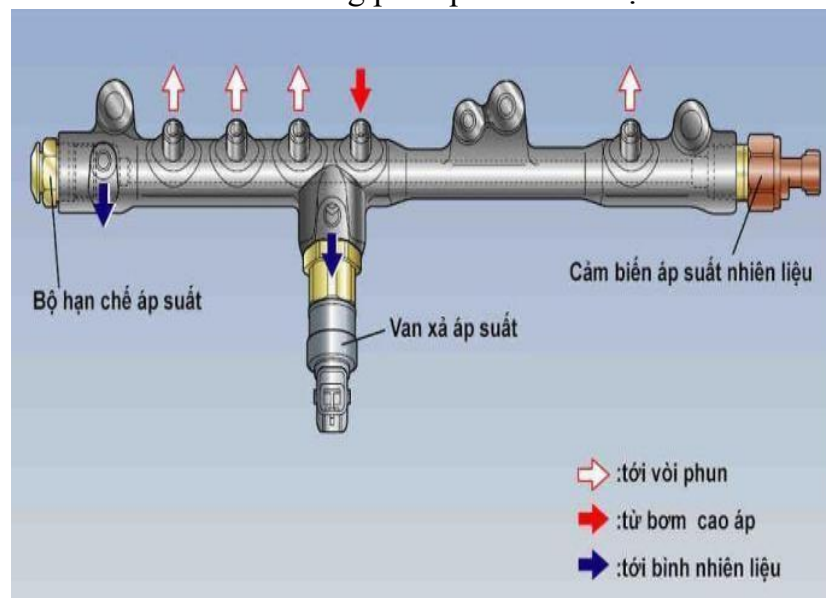
Hình 4: Nguyên lý hoạt động của bơm áp cao loại 3 piston hướng kính.

- Nhiên liệu từ bơm thấp áp được chuyển tới van điều khiển nạp. ECU sẽ điều khiển van đóng mở để cung cấp lượng nhiên liệu cho bơm áp cao làm việc. ECU nhận tín hiệu từ cảm biến áp suất nhiên liệu trên ống Rail để điều chỉnh lượng nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao. Khi áp suất nhiên liệu trên ống Rail cao ECU sẽ gửi tín hiệu cho van điều khiển nạp để đóng bớt lại, khi áp suất nhiên liệu thấp ECU sẽ gửi tín hiệu đến van điều khiển nạp để mở rộng cửa nạp tăng lượng nhiên liệu cung cấp cho bơm áp cao. Quá trình hoạt động của bơm cứ diễn ra liên tục như vậy trong suốt quá trình hoạt động của động cơ. Với loại bơm 3 piston hướng kính này trong một vòng quay của trục cam dẫn động cả 3 piston đều hoạt động nhiên liệu có áp suất cao được bơm tạo ra chuyển tới ống Rail của hệ thống. Loại bơm này có thể tạo ra áp suất cực đại là 1350 bar.

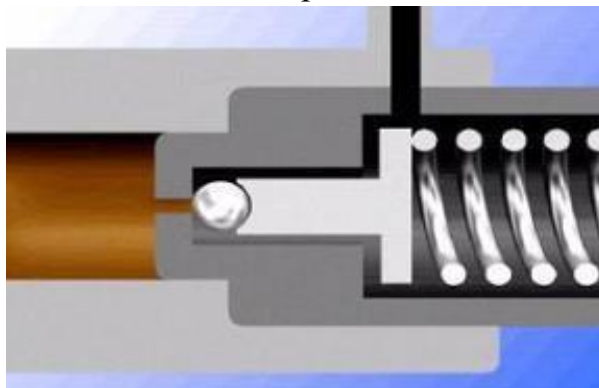
2. Ống phân phối (Rail).

- Ống phân phối có kết cấu đơn giản dạng hình ống hoặc hình cầu có thể tích phù hợp. ống có thể chứa nhiên liệu với áp suất cao khoảng 2000 bar được tạo ra bởi bơm cao áp, và phân phối nhiên liệu đó qua các tuy ô tới các vòi phun của xylanh.

Hình 5: Ống phân phối nhiên liệu.



- Cảm biến áp suất nhiên liệu được lắp ở một đầu của ống phân phối. Cảm biến này phát hiện áp suất trong ống phân phối và truyền tín hiệu tới ECU, lúc này ECU sẽ gửi tín hiệu điều khiển cho van xả áp suất và van điều khiển nạp hoạt động.



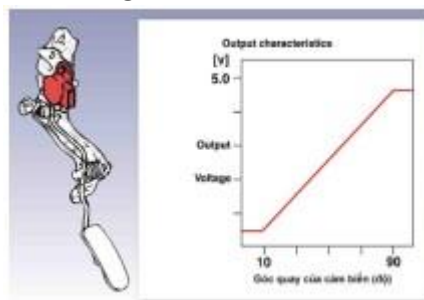
Hình 6: Cấu tạo bộ hạn chế áp suất

- Bộ hạn chế áp suất nhiên liệu được lắp ở một đầu của ống phân phối. Khi áp suất trong ống lên cao thắng được sức căng lò xo, van hạn chế áp suất mở một lượng nhiên liệu sẽ đi qua van trở về đường dầu hồi. Khi áp suất nhiên liệu giảm xuống không thắng được sức căng của lò xo thì lúc này van sẽ đóng lại.
- Van xả áp suất khi áp suất nhiên liệu của ống phân phối trở lên cao hơn áp suất phun mong muốn thì van xả áp suất nhận được một tín hiệu từ ECU động cơ để mở van và phân phối nhiên liệu trở về thùng nhiên liệu.

3. Các loại cảm biến trong hệ thống.

a. Cảm biến bàn đạp ga.

□ Cảm biến vị trí bàn đạp ga, nó tạo thành một cụm cùng với bàn đạp ga. Cảm biến này là loại cú một phần tử Hall nú phốt hiện góc mở của bàn đạp ga. Khi bàn đạp ga mở một điện ỏ tương ứng với góc mở của bàn đạp ga cú thể phỏt hiện tại cực tón hiệu và tón hiệu này sẽ được gửi tới ECU của động cơ.



Hình 7: Cảm biến bàn đạp ga

b. Cảm biến tốc độ động cơ.

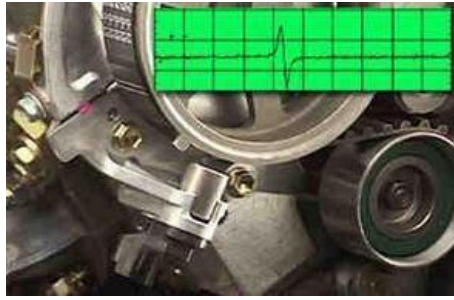


Hình 8: Cảm biến tốc độ động cơ

- Cảm biến tốc độ động cơ của hệ thống nhiên liệu common rail dùng cảm biến vị trí trực khuỷu để phát hiện tốc độ động cơ tương tự như động cơ phun xăng điện tử. Cảm biến vị trí trực khuỷu phát ra tín hiệu NE của động cơ và gửi đến ECU của động cơ

c. Cảm biến vị trí trục cam.

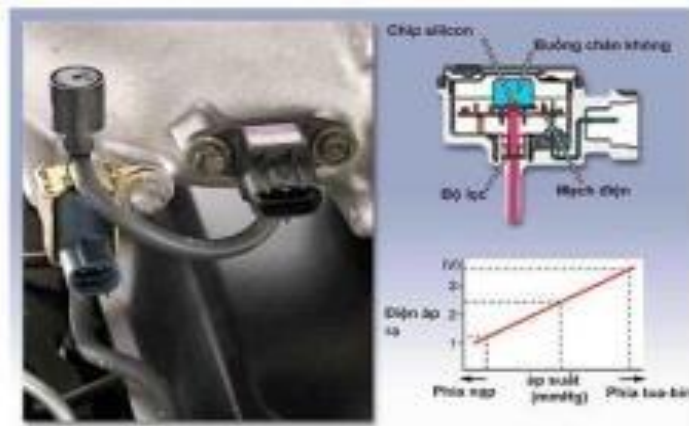
- Cảm biến vị trí trục cam sẽ phát hiện vị trí của trục cam bằng việc phát ra một tín hiệu với hai vòng quay của trục khuỷu (tín hiệu G).



Hình 9: Cảm biến vị trí trục cam

d. Cảm biến áp suất tăng áp tua – bin.

- Cảm biến áp suất tăng áp tua bin được nối với đường ống nạp qua một ống mềm dẫn khí và một VSV, và phát hiện áp suất đường ống nạp. Cảm biến áp suất tăng áp tua bin hoạt động phù hợp với các tín hiệu từ ECU và đóng ngắt áp suất tác động lên bộ chấp hành giữa khí quyển và chân không.



Hình 10: Cảm biến áp suất tăng áp tua – bin

e. Cảm biến nhiệt độ nước làm mát.

- Cảm biến nhiệt độ nước làm mát được lắp trên thân máy dùng để phát hiện nhiệt độ của nước làm mát động cơ.



Hình 11: Cảm biến nhiệt độ nước làm mát

f. Cảm biến nhiệt độ khí nạp.

- Cảm biến nhiệt độ khí nạp được lắp trên đường khí nạp của động cơ dùng để phát hiện nhiệt độ của không khí nạp vào.



Hình 12: Cảm biến nhiệt độ khí nạp

g. Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu.

- Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu được lắp lên bơm áp cao và phát hiện nhiệt độ của nhiên liệu.



Hình 13: Cảm biến nhiệt độ nhiên liệu

h. Cảm biến lưu lượng khí nạp.

- Cảm biến lưu lượng khí nạp kiểu dây sấy được sử dụng để phát hiện lượng không khí nạp vào.

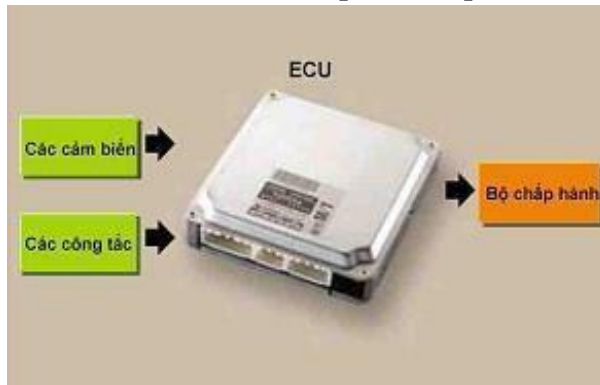


Hình 14: Cảm biến lưu lượng khí nạp

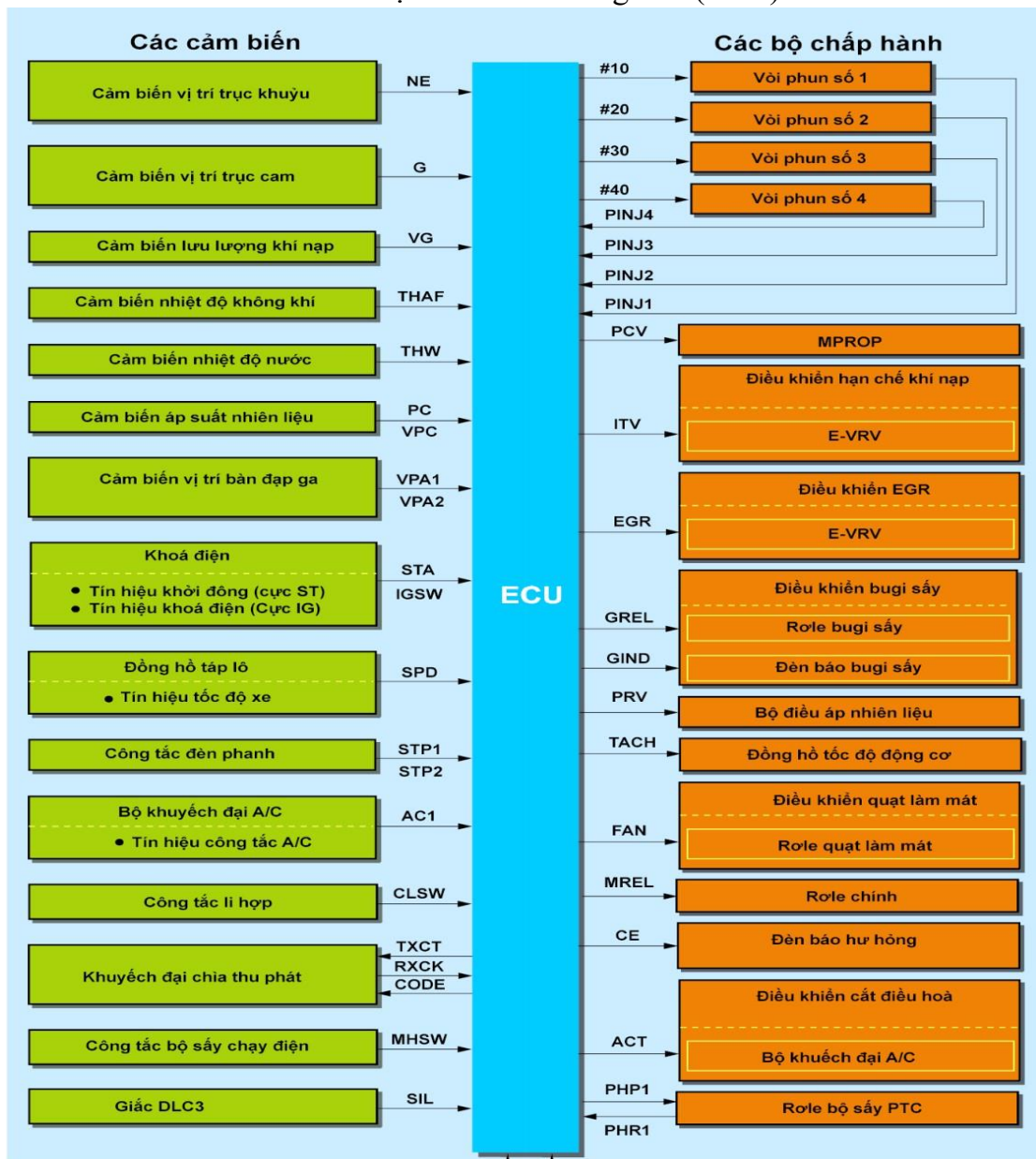
4. Bộ điều khiển trung tâm (ECU).

- Về mặt điện tử vai trò của ECU là xác định lượng phun nhiên liệu, định thời điểm phun nhiên liệu và lượng khí nạp vào phù hợp với các điều kiện của xe dựa trên

các tín hiệu nhận được từ các cảm biến và công tắc khác nhau. Ngoài ra ECU chuyển các tín hiệu để vận hành các bộ phận chấp hành



Hình 15: Bộ điều khiển trung tâm (ECU)

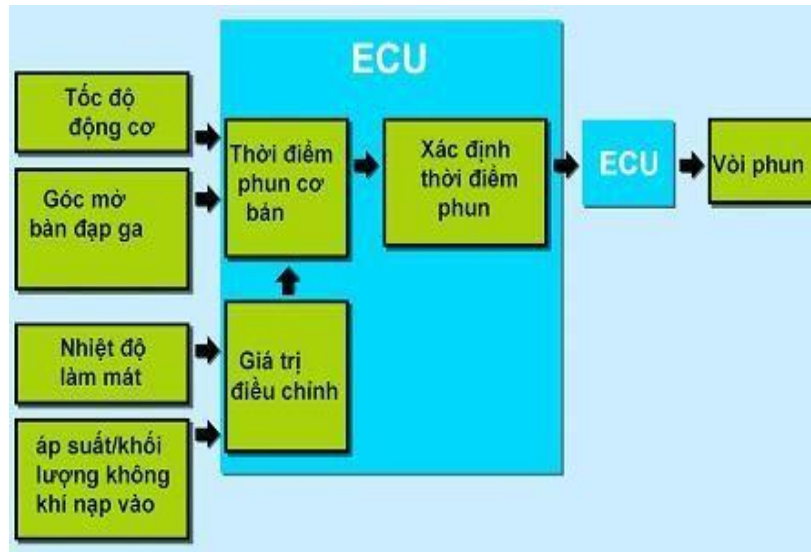


Hình 16: Sơ đồ hệ thống điều khiển điện tử động cơ 1ND – TV của hãng TOYOTA

□ **Hoạt động của ECU:**

- Thời điểm phun cơ bản được xác định thông qua tốc độ động cơ và góc mở bàn đạp ga và bằng cách thêm một giá trị điều chỉnh dựa trên cơ sở nhiệt độ nước và

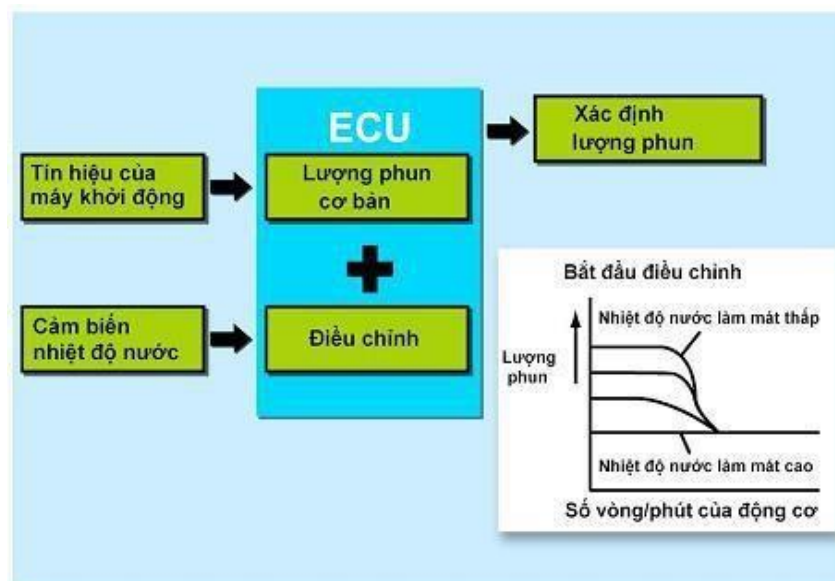
áp suất không khí nạp. ECU gửi tín hiệu đến vòi phun để điều chỉnh thời điểm bắt đầu phun.



Hình 17: Hoạt động của ECU

□ **Điều khiển lượng phun trong khi khởi động**

- Lượng phun khi khởi động được xác định bằng việc điều chỉnh lượng phun cơ bản phù hợp với các tín hiệu của máy khởi động và các tín hiệu của cảm biến nhiệt độ nước làm mát. Khi động cơ nguội nhiệt độ nước làm mát sẽ thấp hơn và lượng phun sẽ lớn hơn. Để xác định rằng thời điểm bắt đầu phun đã được điều chỉnh phù hợp với tín hiệu của máy khởi động, nhiệt độ nước và tốc độ động cơ. Khi nhiệt độ nước thấp, nếu tốc độ động cơ cao thì điều chỉnh thời điểm phun sẽ sớm lên.

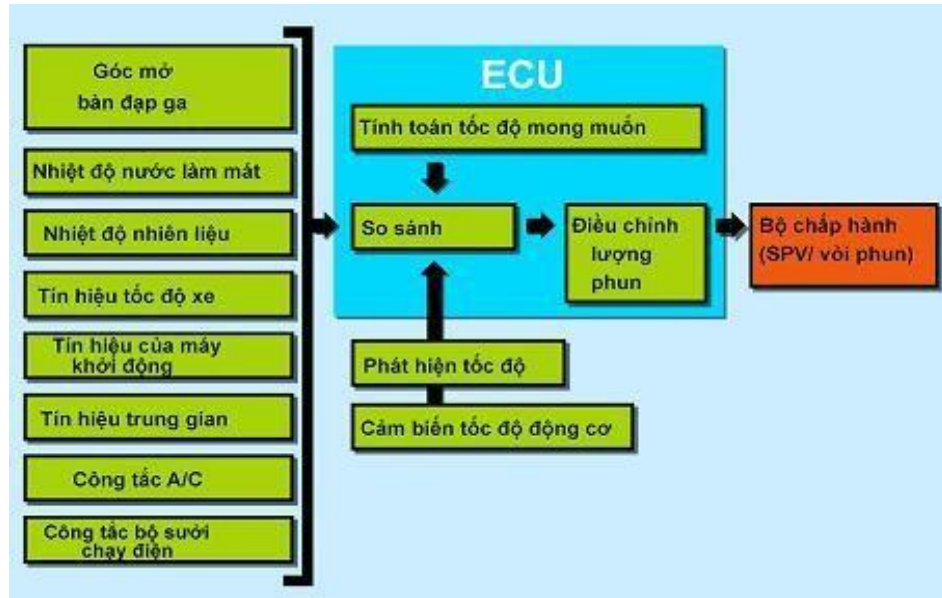


Hình 18: Điều khiển lượng phun trong khi khởi động

- Điều khiển lượng nhiên liệu phun trước

□ ECU sẽ điều khiển hệ thống phun trước một lượng nhỏ nhiên liệu được phun đầu tiên làm cho nhiệt độ và áp suất trong buồng cháy tăng cao trước khi việc phun chính được thực hiện. Khi việc phun chính bắt đầu thì lượng nhiên liệu được bắt lửa làm cho nhiên liệu của quá trình phun chính được đốt đều và động cơ hoạt động êm hơn.

- Điều khiển tốc độ không tải.



Hình 19: ECU điều khiển tốc độ không tải

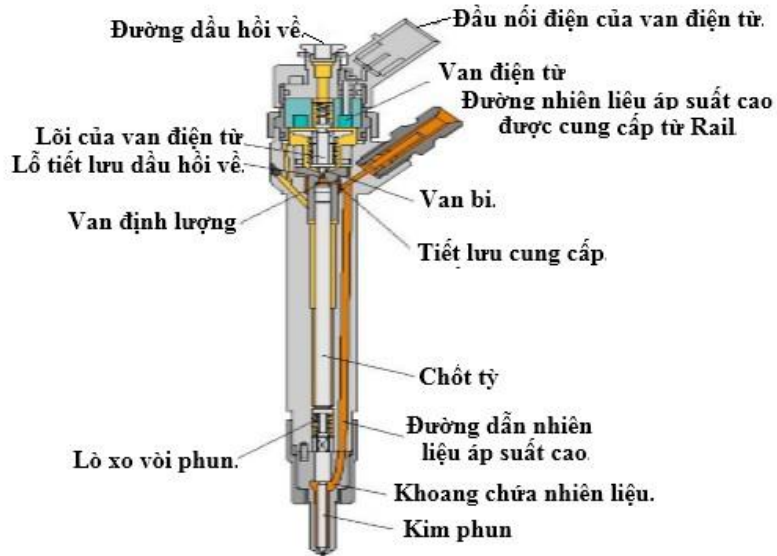
- Sau đó ECU so sánh giá trị mong muốn với tín hiệu tốc độ động cơ và điều khiển bộ chấp hành (SVP vòi phun) để điều khiển lượng phun nhằm điều chỉnh tốc độ không tải.

- ECU thực hiện điều khiển chạy không tải (để cải thiện hoạt động làm ấm động cơ) trong quá trình chạy không tải nhanh khi động cơ lạnh hoặc trong quá trình hoạt động của điều hoà nhiệt độ, bộ gia nhiệt. Ngoài ra để ngăn ngừa sự giao động tốc độ không tải sinh ra do sự giảm tải động cơ, khi công tắc A/C được tắt và lượng phun được tự động điều chỉnh trước khi tốc độ động cơ giao động.

□ **Điều khiển giảm rung động khi chạy không tải**

- Điều khiển này phát hiện các dao động về tốc độ động cơ khi chạy không tải sinh ra do các khác biệt trong bơm hoặc vòi phun và điều chỉnh lượng phun đối với từng xylanh. Do đó sự rung động và tiếng ồn không tải được giảm xuống. lượng phun được điều chỉnh sao cho tất cả các trị số trở lên bằng nhau.

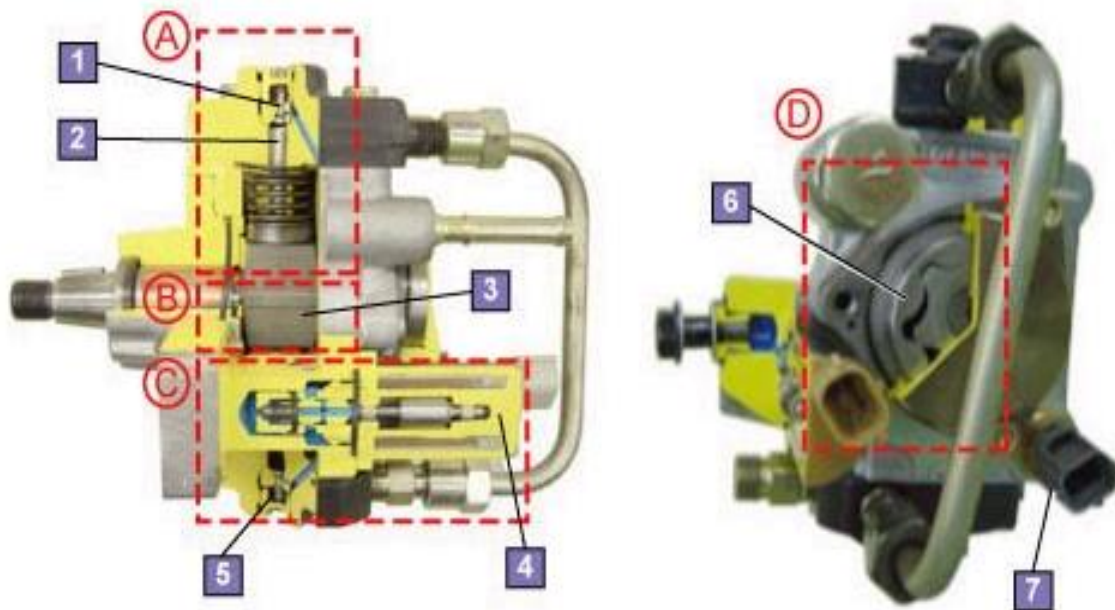
5. Vòi Phun.



Hình 20: Vòi phun

6. Bơm cao áp:

6.1. Cấu tạo:



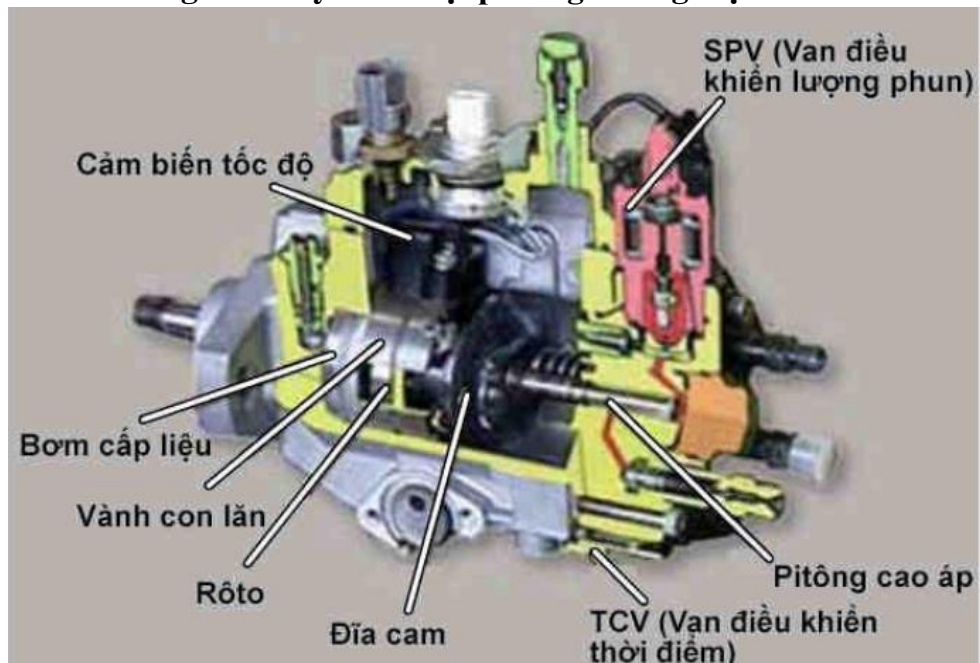
1. Van hút;
2. Pittông
3. Cam không đồng trục
4. SCV (van điều khiển hút)
5. Van phân phối
6. Bơm nạp
7. Cảm biến nhiệt độ NL

6.2. Chức năng của các cụm chi tiết của bơm cao áp

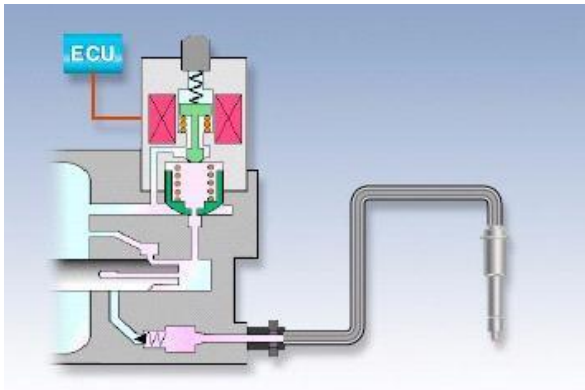
Cụm chi tiết		Chức năng
Bơm cấp liệu		Hút nhiên liệu từ bình NL đưa vào pittông
Van điều khiển		Điều khiển áp suất NL trong bơm cao áp
SCV (van điều khiển hút)		Điều khiển lượng NL đưa vào pittông
Bộ phận bơm	Cam không đồng trục	Quay cam vòng
	Cam vòng	Quay pittông
	pittông	Luân phiên hút và nén NL
Van hút		Ngăn không để nhiên liệu đã bị nén chảy ngược về
Van phân phối		Đẩy NL mà pittông bơm lên vào ống phân phối
Cảm biến nhiệt độ NL		Kiểm tra nhiệt độ NL

7. Các dạng bơm cao áp phun dầu điện tử:

7.1 Cấu trúc bên trong của máy bơm loại pittông hướng trục



Nguyên lý hoạt động



• **Hành trình nạp SPV đóng lại.** Pittông chuyển động sang trái.

Nhiên liệu được hút vào buồng bơm.

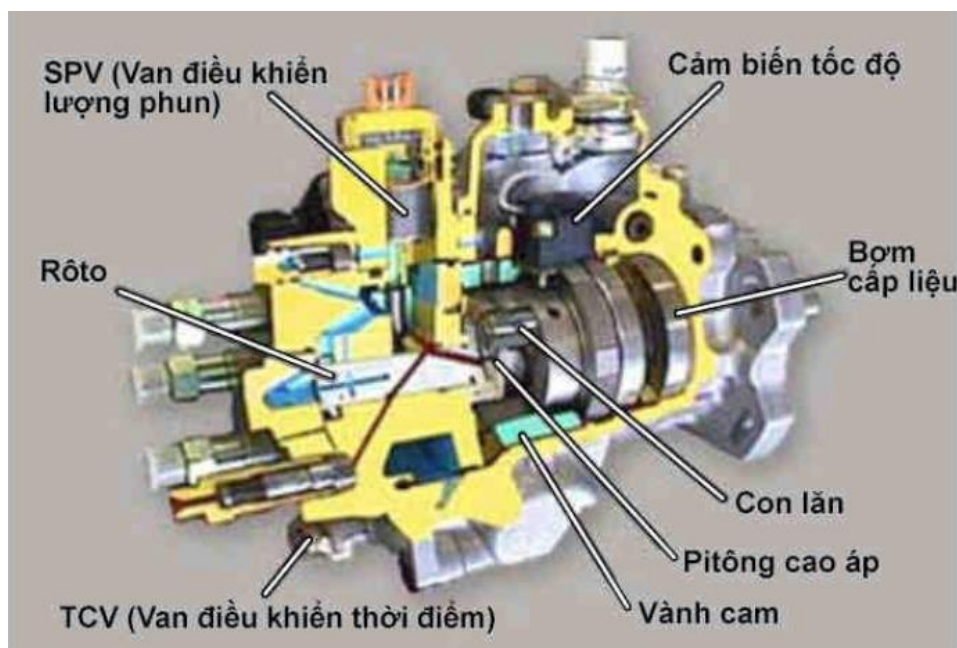
▪ **Phun SPV đóng lại.** Pittông chuyển động sang phải, áp suất nhiên liệu tăng và nhiên liệu được bơm đi.

▪ **Kết thúc phun SPV mở ra.** Do nhiên liệu giảm, áp suất cũng giảm xuống. Quá trình phun kết thúc.

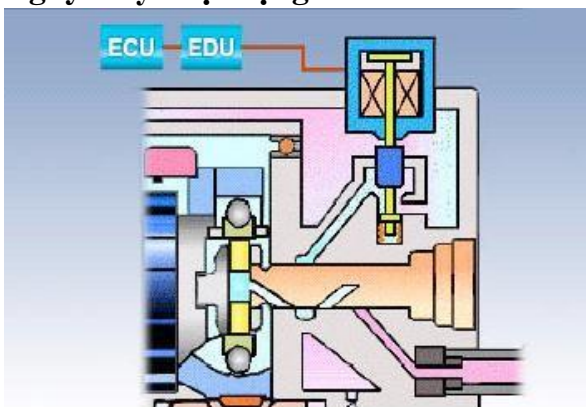
Khi các điều kiện để ngắt nhiên liệu được thực

hiện, áp suất không tăng lên do SPV vẫn đang trong trạng thái mở

7.2 Cấu trúc bên trong của máy bơm loại pittông hướng kính



Nguyên lý hoạt động



Hành trình nạp SPV mở ra.

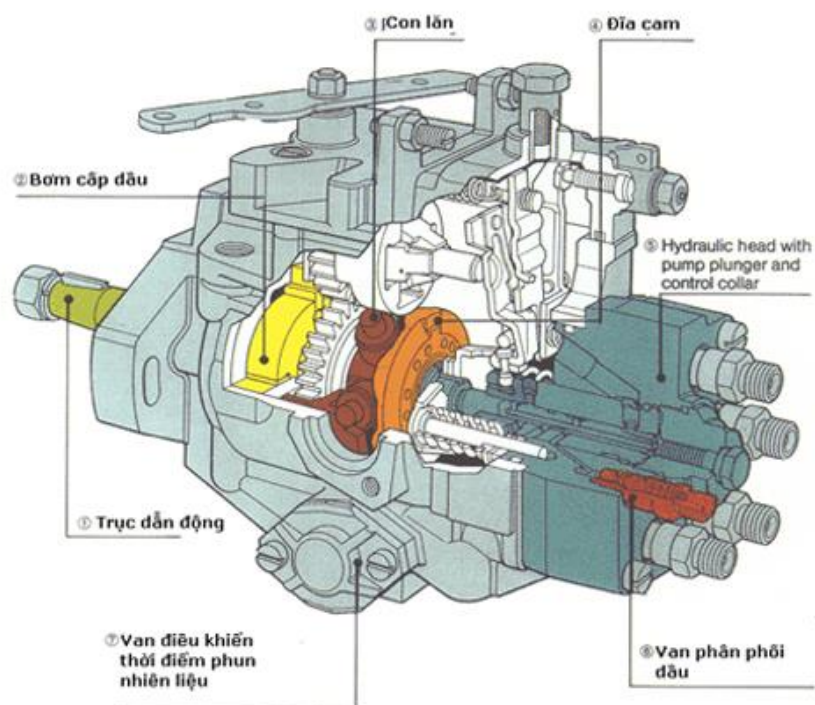
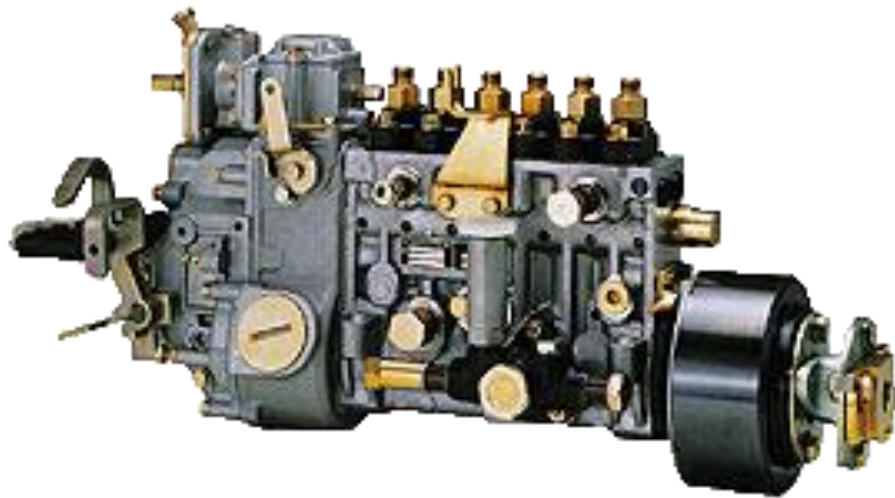
Các con lăn và pittông mở rộng, hút nhiên liệu vào trong buồng bơm. áp suất tăng SPV đóng lại. Các con lăn và pittông thu lại làm cho áp suất tăng.

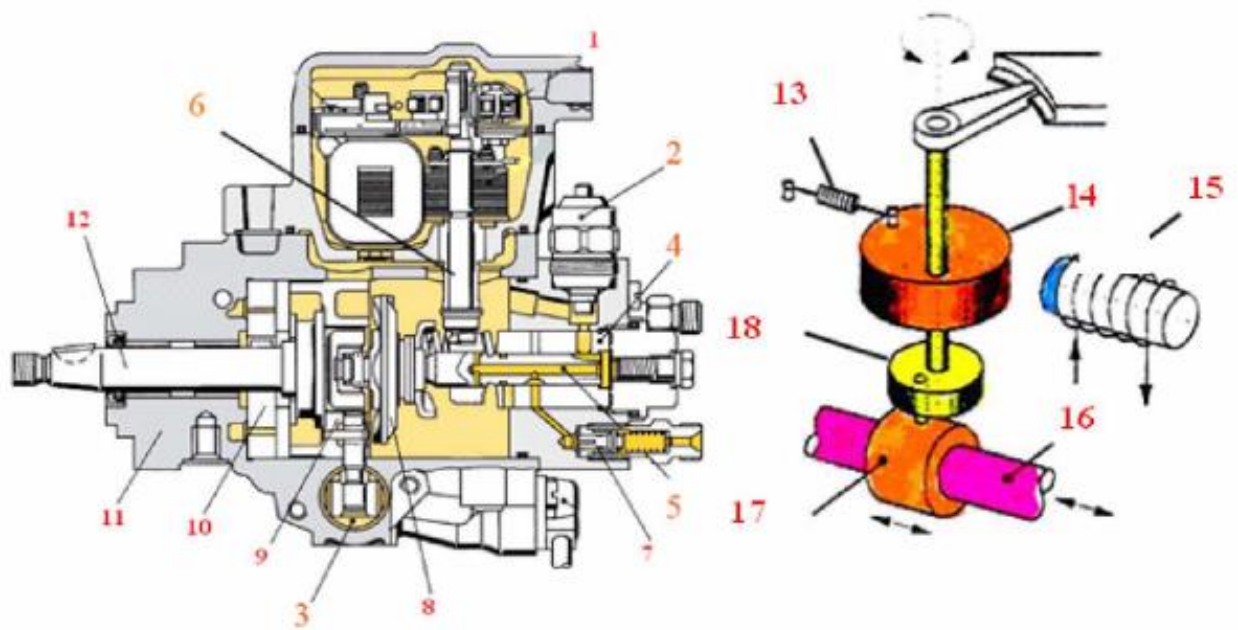
Phun: SPV đóng lại. Rôto quay và nối với cổng bơm và cổng phân phối của rôto để bơm nhiên liệu đi.

Kết thúc phun SPV mở ra. Do lượng nhiên liệu giảm nên áp suất cũng giảm xuống. Quá trình phun kết thúc.

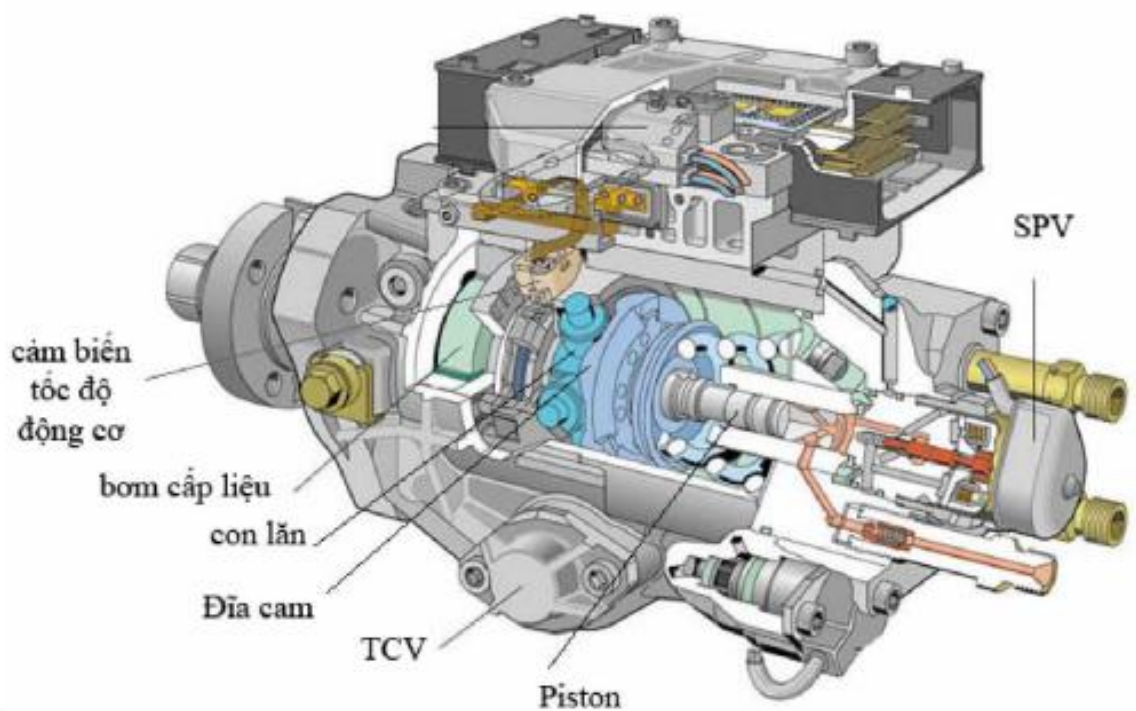
- Khi các điều kiện đã thoả mãn để cắt nhiên liệu, áp suất không tăng lên do SPV vẫn đang ở trong trạng thái mở

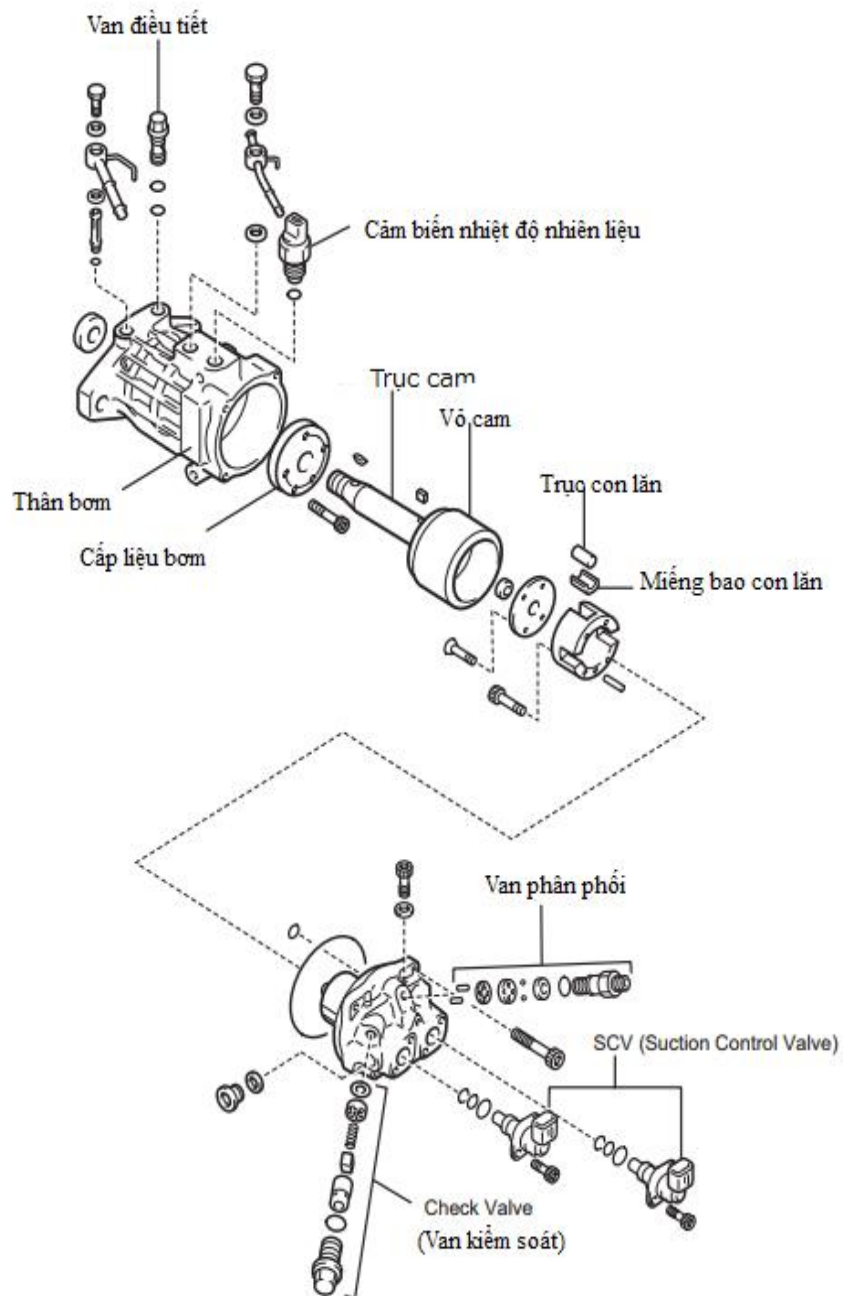
7.3 Các loại bơm cao áp đời xe cũ

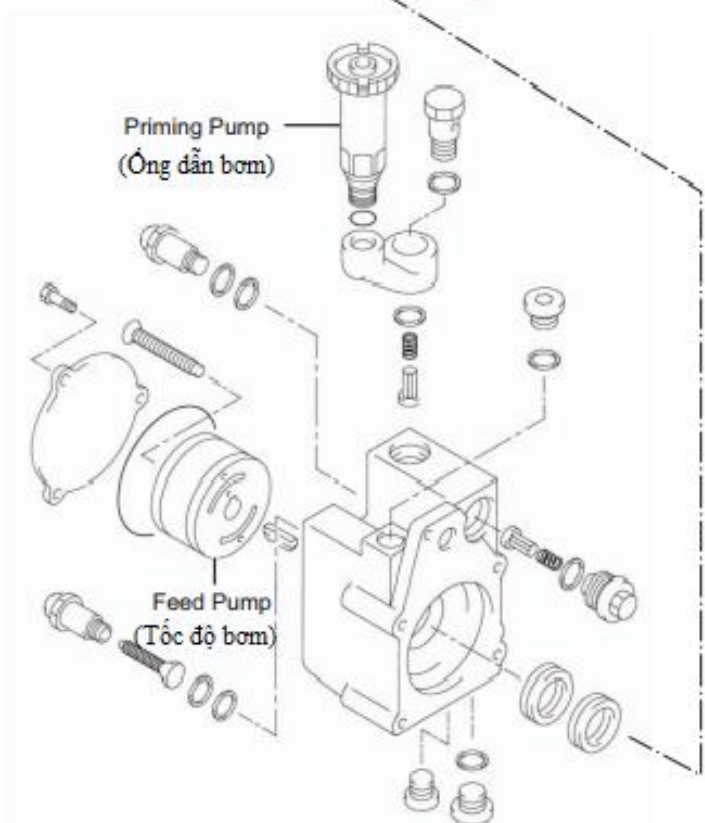
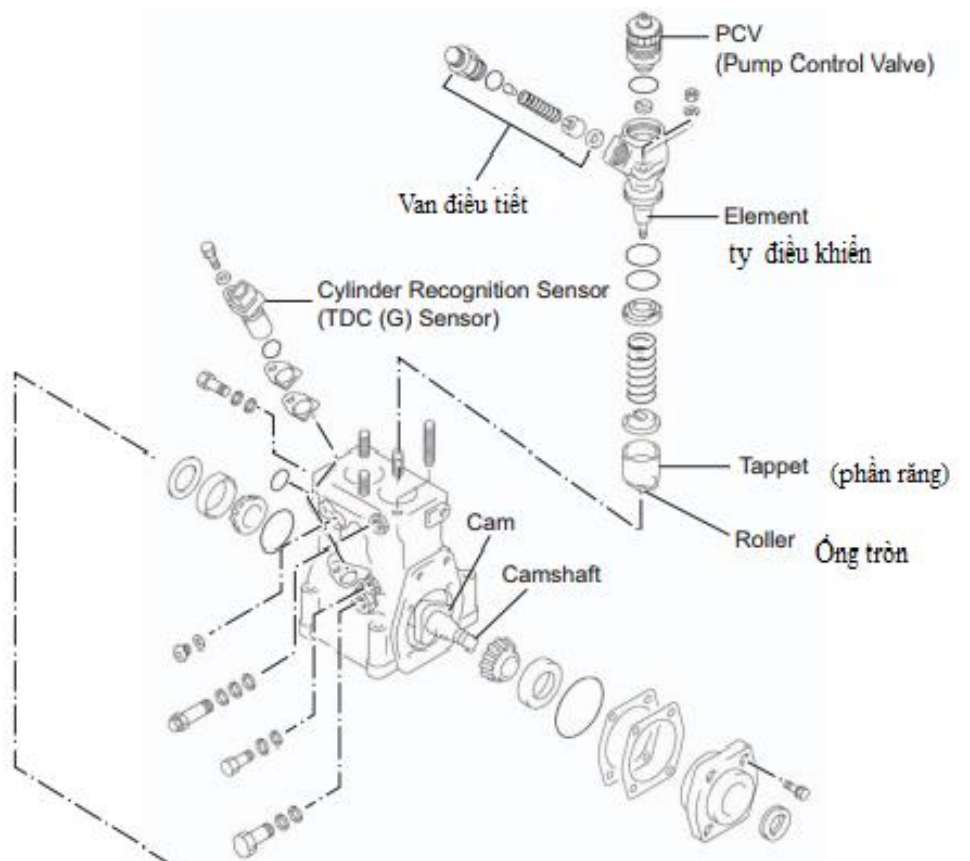




1: Cảm biến mức ga; 2: Van điện từ cắt nhiên liệu; 3: Bộ điều khiển phun dầu sớm(Van TCV); 4: Xylanh bơm; 5: Pitton; 6: Cơ cấu điều khiển ga điện từ; 7: Van triệt hồi; 8: Đĩa cam; 9: Vành con lăn; 10: Bơm sơ cấp; 11: Thân bơm; 12: Trục bơm; 13: Lò xo; 14: Trống lớn; 15: Cuộn điều khiển; 16: Pitton; 17: Quả ga; 18: trống nhỏ.

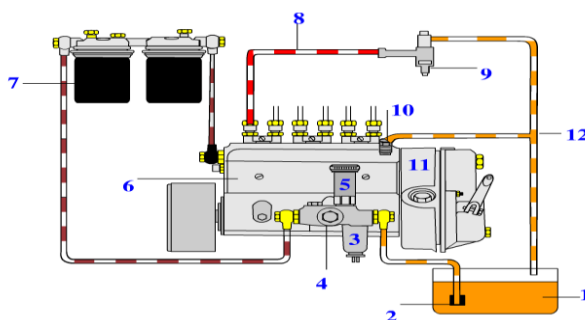




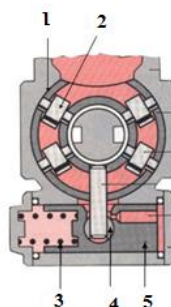


ÔN TẬP TRẮC NGHIỆM HTNL ĐC Diesel

1. Các yêu cầu đối với bơm cao áp động cơ diesel sau là sai?
 - A Bơm đầy đủ lưu mở đáp ứng được yêu cầu bôi trơn.
 - B Nhiên liệu cao áp tới vòi phun tạo nên chênh áp trước và sau lỗ phun của vòi phun
 - C Cấp nhiên liệu cho xi lanh động cơ đúng thời điểm và đúng quy luật đã định
 - D Phân phối nhiên liệu đồng đều vào các xi lanh của động cơ
2. Ký hiệu ghi trên thân bơm PE 6A 70B, chữ A có ý nghĩa A là:
 - A Cỡ của bơm
 - B Số lượng phần tử chứa trong bơm
 - C Đường kính của ty bơm
 - D Đặc điểm thay thế chi tiết bơm
3. Ký hiệu ghi trên bơm PE 6 A 70 B 4 1 2 R S 114 chữ B có ý nghĩa:
 - A Chỉ đặc điểm thay thế các bộ phận trong bơm khi ráp bơm
 - B Số lượng phần tử chứa trong bơm
 - C Đường kính của ty bơm
 - D Đặc điểm thay thế chi tiết bơm
4. Tìm thứ tự hoạt động của bơm cao áp PE trên sơ đồ theo thứ tự:



- A 1 → 2 → 3 → 4 → 7 → 6 → 8 → 9 → 12 → 1
 - B 1 → 2 → 3 → 4 → 6 → 8 → 7 → 9 → 12 → 1
 - C 1 → 12 → 9 → 8 → 7 → 6 → 4 → 3 → 2 → 1
 - D 1 → 2 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 12 → 1
5. Tìm nguyên tắc hoạt động của bơm cao áp VE theo thứ tự đúng nhất:
 - A Nạp liệu, phân phối nhiên liệu, kết thúc việc cung cấp nhiên liệu.
 - B Phân phối nhiên liệu, nạp liệu, kết thúc việc cung cấp nhiên liệu.
 - C Nạp liệu, kết thúc việc cung cấp nhiên liệu, nạp liệu
 - D Cả 3 ý trên.
 6. Trên hình vẽ số 4 có ý nghĩa là:



- A Chốt trượt
- B Con lăn
- C Vòng lăn
- D Pittông bộ điều khiển phun sớm

7. Khi lắp trục bơm vào thân bơm .Kiểm tra khe hở dọc cho phép của trục cam trong vỏ bơm khoảng:

- A 0,04 – 0,08 mm
- B 0.01-0.015mm
- C 0.1 – 0.2 mm
- D 0.15-0.3 mm

8. Chiều dài của lò xo phân phối là:

- A 24,4mm
- B 14,4mm
- C 16,8mm
- D 20,6mm

9. Áp suất dầu của kim phun loại hở là:

- A 150-180 kG/cm²
- B 110-115 kG/cm²
- C 230-280kG/cm²
- D 70-90kG/cm²

HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG GIÁO TRÌNH

1. Phạm vi áp dụng giáo trình:

- Giáo trình mô đun được sử dụng để giảng dạy cho trình độ trung cấp.

2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp sử dụng giáo trình mô đun:

- Đối với giáo viên, giảng viên:

+ Đây là mô đun chuyên môn, cung cấp kiến thức, kỹ năng cơ bản để học sinh tiếp thu các mô đun khác nên giáo viên trước khi giảng dạy cần phải căn cứ vào nội dung của từng bài học chuẩn bị đầy đủ các điều kiện thực hiện bài học để đảm bảo chất lượng giảng dạy.

+ Khi giảng dạy, cần giúp người học thực hiện các kỹ năng chính xác, đúng yêu cầu, thành thạo.

+ Các nội dung lý thuyết liên quan đến kỹ năng nên phân tích, giải thích thao động tác dứt khoát, rõ ràng, chuẩn xác.

+ Để giúp người học nắm vững những kiến thức cơ bản cần thiết sau mỗi bài cần giao bài tập đến từng học sinh. Các bài tập chỉ cần ở mức độ đơn giản, trung bình phù hợp với phần lý thuyết đã học, kiểm tra đánh giá và công bố kết quả công khai.

+ Tăng cường sử dụng thiết bị, mô hình động cơ, đồ dùng dạy học, hướng dẫn thực hành từng phần cụ thể để tăng hiệu quả dạy học.

- Đối với người học: Tích cực tự học và làm bài tập theo hướng dẫn của giáo viên

3. Những trọng tâm chương trình cần chú ý:

- Trọng tâm của giáo trình mô đun là : 2, 4, 5 6.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Tất Tiên-Nguyên lý động cơ đốt trong-XNB Giáo dục-2009
- Hoàng Đình Long-Kỹ thuật sửa chữa ô tô-NXB GD-2006
- Phạm Minh Tuấn-Động cơ đốt trong-NXB KH&KT-2006
- Trần Thế San, Đỗ Dũng-Sửa chữa - bảo trì động cơ diesel-NXB Đà Nẵng-2008