

LỜI NÓI ĐẦU

Giáo trình mô đun Sửa chữa bảo dưỡng Bơm cao áp điều khiển điện tử được xây dựng và biên soạn dựa trên cơ sở chương trình khung trình độ cao đẳng nghề công nghệ ô tô của Tổng cục dạy nghề. Nội dung được biên soạn ngắn gọn, dễ hiểu, các kiến thức trong toàn bộ giáo trình có mối quan hệ logic chặt chẽ.

Để đáp ứng yêu cầu về tài liệu học tập của học sinh, sinh viên trong nhà trường và sự phát triển trong tương lai của ngành công nghệ ô tô, nhà trường biên soạn giáo trình mô đun “Sửa chữa và bảo dưỡng sửa Bơm cao áp điều khiển điện tử” làm tài liệu học tập chính cho sinh viên hệ cao đẳng nghề và làm tài liệu tham khảo cho học sinh trung cấp nghề và công nhân kỹ thuật ngành công nghệ ô tô.

Khi biên soạn, chúng tôi đã cố gắng cập nhật những kiến thức mới nhất có liên quan đến mô đun và phù hợp với đối tượng sử dụng nhưng cố gắng gán những nội dung lý thuyết với những vấn đề thực tế để giáo trình có tính thực tiễn.

Giáo trình được biên soạn 105 giờ trong đó 30 tiết lý thuyết và 75 giờ thực hành, đề cập đến các nội dung sau:

Bài 1: Bơm cao áp tập trung PE điều khiển bằng điện tử;

Bài 2: Sửa chữa và bảo dưỡng bơm cao áp tập trung PE điều khiển bằng điện tử;

Bài 3: Cấu tạo bơm cao áp phân phối VE điều khiển bằng điện tử;

Bài 4: Sửa chữa và bảo dưỡng bơm cao áp phân phối VE điều khiển bằng điện tử;

Bài 5: Bảo dưỡng hệ thống sấy nóng nhiên liệu và điều khiển ECU.

Giáo trình môn Bảo dưỡng Sửa chữa Bơm cao áp điều khiển điện tử trình độ Cao đẳng nghề được Hội đồng thẩm định trường Cao đẳng nghề Yên Bái nghiệm thu đưa vào sử dụng và được dùng làm giáo trình cho các học sinh, sinh viên trong các khoá đào tạo trình độ cao đẳng nghề, trung cấp nghề hoặc cho công nhân kỹ thuật, tham khảo.

Giáo trình này được biên soạn lần đầu nên mặc dù đã hết sức cố gắng song khó tránh khỏi những thiếu sót, chúng tôi mong nhận được các ý kiến đóng góp của người sử dụng và các đồng nghiệp để giáo trình ngày càng được hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng giới thiệu!

HIỆU TRƯỞNG

Thạc sỹ: Trịnh Tiến Thanh

Tailieu.vn

MỤC LỤC

Bài 1: BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.....	5
1:NHIỆM VỤ, YÊU CẦU CỦA BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.....	5
1.1. Nhiệm vụ.....	5
1.2. Yêu cầu.....	5
2: SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.	5
2.1. Sơ đồ cấu tạo.	5
2.2. Nguyên tắc hoạt động.	6
3: THẢO LẬP VÀ BẢO DƯỠNG BÊN NGOÀI BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.	7
3.1. Quy trình tháo lắp bơm cao áp tập trung PE ra khỏi động cơ.	7
3.2. Tháo, làm sạch, kiểm tra và nhận dạng bên ngoài bơm cao áp PE điều khiển bằng điện tử.....	8
3.3. Lắp bơm cao áp PE lên động cơ.....	8
Bài 2: SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.....	10
1: HIỆN TƯỢNG, NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA.....	10
1.1. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng.	10
1.2. Phương pháp kiểm tra.....	10
2: PHƯƠNG PHÁP SCBD BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE.....	11
2.1. Phương pháp bảo dưỡng.	11
2.2. Phương pháp sửa chữa.....	12
3: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA.....	13
3.1. Quy trình: Tháo lắp, bảo dưỡng và sửa chữa.....	13
3.2. Bảo dưỡng:	14
3.3. Sửa chữa:.....	16
Bài 3: CẤU TẠO BƠM CAO ÁP PHÂN PHỐI VE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.....	18
1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU CỦA BƠM CAO ÁP PHÂN PHỐI VE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.....	18
1.1. Nhiệm vụ.....	18
1.2. Yêu cầu.....	18
2: SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA BƠM CAO ÁP PHÂN PHỐI VE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.	18
2.1. Phun nhiên liệu điện tử EFI (Electronic Fuel Injection) diesel kiểu thông thường.....	18
2.1.1. Sơ đồ cấu tạo.	19
2.1.2. Nguyên tắc hoạt động.....	26
2.2. EFI diesel kiểu ống phân phối.....	26
2.2.1. Sơ đồ cấu tạo.	27

2.2.1.1. Hệ thống cung cấp nhiên liệu.....	27
2.2.1.2. Hệ thống điều khiển điện tử.....	36
3: THÁO LẮP VÀ BẢO DƯỠNG BÊN NGOÀI BƠM CAO ÁP PHÂN PHỐI VE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.	54
3.1. Quy trình tháo lắp bơm cao áp phân phối VE ra khỏi động cơ.	54
3.2. Tháo, làm sạch, kiểm tra và nhận dạng bên ngoài bơm cao áp phân phối VE điều khiển bằng điện tử.....	55
3.3. Lắp bơm cao áp phân phối VE lên động cơ.....	55
Bài 4: SCBD BƠM CAO ÁP PHÂN PHỐI VE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ	57
1. HIỆN TƯỢNG, NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA CHẨN ĐOÁN HƯ HỎNG VÀ SỬA CHỮA, ĐIỀU CHỈNH BƠM CAO ÁP PHÂN PHỐI VE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.....	57
1.1. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng.	57
1.2. Phương pháp kiểm tra và sửa chữa.....	60
1.2.1 Kiểm tra EFI- điêzen thông thường.....	60
1.2.2. Kiểm tra EFI- điêzen dùng ống phân phối.....	61
2. PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VÀ BD BƠM CAO ÁP PHÂN PHỐI VE. ..	69
2.1. Phương pháp bảo dưỡng.	69
2.2. Phương pháp sửa chữa.	70
3: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA.	71
3.1. Quy trình: Tháo lắp, bảo dưỡng và sửa chữa.....	71
3.2. Bảo dưỡng:	76
3.3. Sửa chữa:.....	76
Bài 5: BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG SẤY NÓNG NHIÊN LIỆU VÀ ĐIỀU KHIỂN ECU	77
1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG SẤY NÓNG NHIÊN LIỆU VÀ ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.	77
1.1. Nhiệm vụ.	77
1.2. Yêu cầu.....	78
2: SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG SẤY NÓNG NHIÊN LIỆU VÀ ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.....	78
2.1. Hệ thống sấy nóng nhiên liệu.....	78
2.1.1. Sơ đồ cấu tạo.	78
2.1.2. Nguyên tắc hoạt động.	79
2.2. Hệ thống điều khiển điện tử.....	80
2.2.1. Sơ đồ hệ thống điều khiển.....	80
2.2.2. Các chức năng điều khiển bởi ECU	81
3: THÁO LẮP VÀ BẢO DƯỠNG BÊN NGOÀI HỆ THỐNG SẤY NÓNG NHIÊN LIỆU VÀ ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.....	91
3.1. Quy trình tháo lắp hệ thống sấy nóng nhiên liệu và điều khiển bằng điện tử	91
3.2. Tháo, làm sạch, kiểm tra và nhận dạng bên ngoài: bộ điều khiển, các bugi và dây dẫn.	92
3.3. Lắp hệ thống sấy nóng nhiên liệu và điều khiển bằng điện tử lên động cơ.	94

Bài 1: BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ

1:NHIỆM VỤ, YÊU CẦU CỦA BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.

1.1. Nhiệm vụ.

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

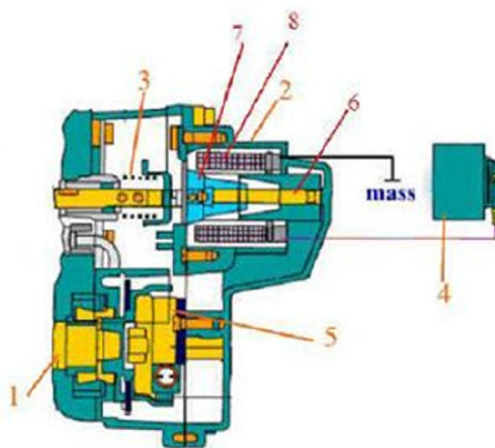
1.2. Yêu cầu.

Hệ thống nhiên liệu làm việc tốt hay xấu có ảnh hưởng tới chất lượng phun nhiên liệu, ảnh hưởng của quá trình cháy, tính tiết kiệm và độ bền của động cơ vì vậy để động cơ làm việc tốt, kinh tế và an toàn trong quá trình làm việc thì hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Phải cung cấp nhiên liệu vào buồng cháy của động cơ với áp suất cao và lượng nhiên liệu cung cấp vào phải phù hợp với phụ tải (chế độ công tác) của động cơ
- Phải phun đúng thứ tự làm việc của các xi lanh và lượng nhiên liệu phun vào phải đồng đều nhau để động cơ có tính kinh tế cao.
- Thời gian phun nhiên liệu phải chính xác, kịp thời bắt đầu và kết thúc phải dứt khoát nhanh chóng.
- Nhiên liệu phải được hoà sương tốt và phân tán đồng đều trong buồng cháy của động cơ để hình thành hỗn hợp cháy tốt.

2: SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.

2.1. Sơ đồ cấu tạo.



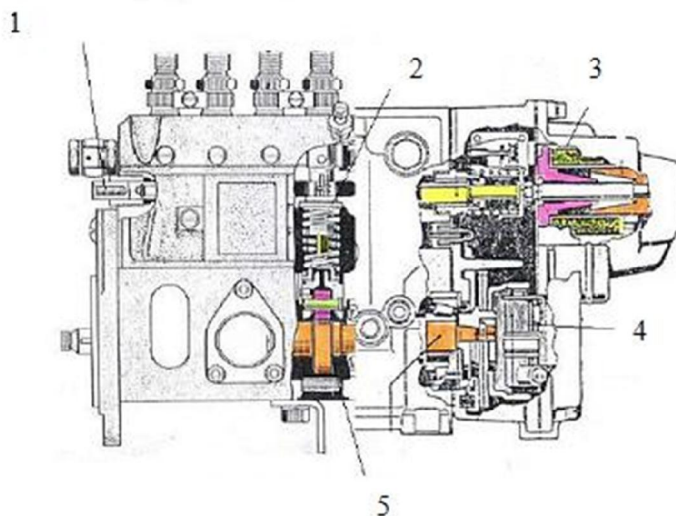
Hình1.1. Cơ cấu ga điện tử bơm PE

1- Trục cam; 2- Vỏ của cơ cấu; 3- Lò xo hồi vị; 4- ECU; 5- Cảm biến tốc độ; 6- Lõi thép di động (gắn với thanh răng); 7- Lõi thép cố định; 8- Cuộn dây.

Về cơ bản các chi tiết của bơm PE điều khiển điện tử có cấu tạo và hoạt động giống bơm PE thông thường, chỉ khác ở chỗ:

- Bơm PE thông thường dùng cơ cấu điều chỉnh lượng nhiên liệu phun là thanh răng và bộ điều tốc.

- Còn bơm PE điều khiển điện tử, để điều chỉnh lượng nhiên liệu phun ECU sẽ tiếp nhận các tín hiệu từ các cảm biến, sau đó sẽ gửi tín hiệu điều khiển cho cơ cấu ga điện tử để thay đổi vị trí thanh răng (Thay đổi tốc độ động cơ).



Hình 1.2: Bơm cao áp PE điều khiển điện tử

1- Thanh răng; 2- Nhánh bơm; 3- Cơ cấu ga điện tử; 4- Cảm biến tốc độ; 5- Trục bơm

2.2. Nguyên tắc hoạt động.

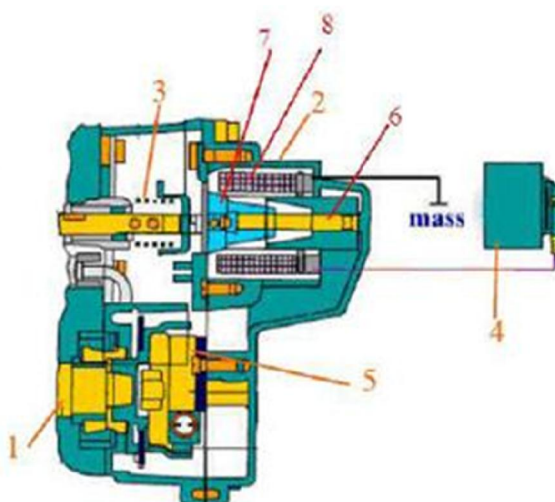
Khi ô tô làm việc, tải trọng trên động cơ luôn thay đổi. Nếu thanh răng của bơm cao áp giữ nguyên một chỗ thì khi tăng tải trọng, số vòng quay của động cơ sẽ giảm xuống, còn khi tải trọng giảm thì số vòng quay sẽ tăng lên. Điều đó dẫn đến trước tiên làm thay đổi tốc độ của ô tô máy kéo, thứ hai là động cơ làm việc ở những chế độ không có lợi.

Để giữ số vòng quay của trục khuỷu động cơ không thay đổi khi chế độ tải trọng khác nhau thì đồng thời với sự tăng tải cần phải tăng lượng nhiên liệu cấp vào xy lanh, còn khi giảm tải thì giảm lượng nhiên liệu cấp vào xy lanh.

Khi có sự thay đổi tải trọng thì không thể dùng tay mà điều chỉnh lượng nhiên liệu cấp vào xy lanh, công việc ấy được thực hiện tự động nhờ một thiết bị đặc biệt trên bơm cao áp gọi là cơ cấu ga điện tử.

*** Cơ cấu ga điện tử làm nhiệm vụ:**

- Điều hòa tốc độ động cơ dù có tải hay không tải.
- Đáp ứng được mọi tốc độ theo yêu cầu của động cơ.
- Phải giới hạn được mức tải để tránh gây hư hỏng máy.
- Phải tự động cắt dầu để tắt máy khi số vòng quay vượt quá mức quy định.



Hình 1.3: Cơ cấu ga điện tử bơm PE

1- Trục cam; 2- Vỏ của cơ cấu; 3- Lò xo hồi vị; 4- ECU; 5- Cảm biến tốc độ; 6- Lõi thép di động (gắn với thanh răng); 7- Lõi thép cố định; 8- Cuộn dây.

Khi ECU gửi xung đến cuộn dây 8, từ trường do cuộn dây sinh ra tác động lên lõi thép di động 6 làm nó dịch chuyển sang trái hay sang phải kéo theo thanh răng dịch chuyển làm thay đổi hành trình bơm (hành trình có ích).

Tùy theo các tín hiệu nhận được từ các cảm biến khác nhau (cảm biến tốc độ, cảm biến vị trí bàn đạp ga...) mà ECU sẽ tính toán để gửi những xung có tần số khác nhau đến cuộn dây, từ đó kéo thanh răng dịch chuyển đến từng vị trí cấp nhiên liệu phù hợp với từng chế độ làm việc của động cơ.

Động cơ đang làm việc ở chế độ ổn định, nếu ta tăng tải như khi xe đang lên dốc hay máy cung cấp điện nhiều, vì tăng tải nên tốc độ động cơ giảm, thông qua cảm biến tốc độ và một số cảm biến khác, ECU sẽ xuất ra những chuỗi xung có tỷ lệ biến thiên cao và gửi đến cuộn dây → sinh ra từ trường có giá trị lớn tác động lên lõi thép làm nó kéo thanh răng về chiều tăng dầu. Ngược lại, nếu ta giảm tải khi xe đang xuống dốc hay xe cung cấp điện dùng ít, tốc độ động cơ có khuynh hướng tăng lên, thanh răng sẽ được kéo về chiều giảm dầu để tốc độ giảm lại về vị trí ban đầu.

Như vậy cần ga ở một vị trí mà thanh răng tự động thêm hay bớt dầu khi tải tăng hay giảm.

3: THÁO LẮP VÀ BẢO DƯỠNG BÊN NGOÀI BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.

3.1. Quy trình tháo lắp bơm cao áp tập trung PE ra khỏi động cơ.

Trước khi tháo tiến hành làm sạch các bộ phận chi tiết của bơm cao áp bằng giẻ sạch và súng hơi.

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Xả dầu trong hệ thống	Clê, khay đựng	Không được làm đổ dầu ra nền xưởng
2	Tháo các đường ống dẫn nhiên liệu	clê 14 -17, 17 – 19	Không làm cong, móp méo ống dẫn

3	Tháo thùng chứa nhiên liệu	Kìm điện, clê 14 – 17	Nhẹ nhàng
4	Tháo các giắc cắm và các dây dẫn điện	Kìm	Nhẹ nhàng
5	Tháo chốt cần dẫn động chân ga, tay ga và dây cáp bộ phận tắt máy khẩn cấp	Kìm clê 10	
6	Tháo ống tuy ô cao áp	Clê 17 - 19	Tránh chòen ren
7	Tháo bầu lọc thô, bầu lọc tinh		
8	Tháo mặt bích chủ động dẫn động khớp nối bơm cao áp Tháo các bu lông bơm cao áp với thân máy Tháo bơm cao áp khỏi động cơ	Clê 13 – 14, khẩu 13, 14	Quan sát dấu đặt bơm trước khi tháo
9	Làm sạch các bộ phận	Dầu diesel, khí nén	Sạch

3.2. Tháo, làm sạch, kiểm tra và nhận dạng bên ngoài bơm cao áp PE điều khiển bằng điện tử

- Dùng dầu diesel rửa sạch bên ngoài bơm cao áp PE
- Kiểm tra đệm kín giữa nắp bơm và thân bơm
- Kiểm tra chèn, hỏng ren các đầu nối ống dẫn dầu thấp áp và cao áp
- Kiểm tra xiết chặt các vít bắt chặt bộ điều tốc và bộ phun dầu sớm tự động

kiểm tra cần ga phải dịch chuyển nhẹ nhàng

Kiểm tra xiết chặt các vít xả khí và các vít hãm bên ngoài bơm cao áp

3.3. Lắp bơm cao áp PE lên động cơ.

* Quy trình lắp: Ngược lại với quy trình tháo. Khi lắp chú ý:

- Các chi tiết phải vệ sinh sạch.
- Sau khi đã được bảo dưỡng, sửa chữa và kiểm thử đạt yêu cầu kỹ thuật.

Bơm cao áp (BCA) được lắp vào động cơ, đây là khâu quan trọng nhất khi lắp các bộ phận của hệ thống nhiên liệu.

- Trước khi lắp Bơm cao áp lên động cơ cần phải biết các thông tin sau:

+ Dầu của nhà chế tạo xác định điểm chết trên (ĐCT) của máy số 1. Dầu này thường bố trí ở pu ly hoặc bánh đà (hình 1.4). Dầu của nhà chế tạo đặt góc phun sớm của động cơ (ở pu ly hoặc bánh đà)

+ Góc phun sớm của động cơ

+ Dầu lắp ghép tại khớp nối BCA (hình 1.4). Tùy thuộc vào từng loại BCA và động cơ cụ thể để lắp bơm.

* Các bước lắp BCA lên động cơ gồm các bước sau:

- Quay trục khuỷu động cơ tìm ĐCT của máy số 1 (có thể tháo nắp đáy dàn xu páp, quan sát các cần bẩy của máy số 1. Tại vị trí điểm chết trên (ĐCT), các xu páp

ở vị trí đóng hoàn toàn.

- Lắp BCA vào vị trí giá đỡ ở thân máy và gá sơ bộ các bu lông giữ.
- Quay cho dầu ở khớp nối BCA trùng với dầu ở thân bơm.
- Lắp mặt bích của khớp nối với mặt bích của trục dẫn động và lắp sơ bộ các bu lông.
- Chỉnh cho dầu “O” ở hai mặt bích trùng nhau và xiết chặt bu lông hãm
- Bắt chặt các bu lông ở thân BCA.
- Quay trục khuỷu động cơ 2 vòng và kiểm tra lại các dầu đã lắp ghép. Nếu sai lệch thì phải tiến hành lại các bước từ đầu.
- Tiến hành xả khí và nổ máy kiểm tra. Nếu cần thiết có thể nối bu lông khớp nối và xoay mặt bích của bán khớp bị động, mỗi vạch trên bán khớp tương ứng với 2^0 .



Hình 1.4: Dầu lắp ghép bơm cao áp

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Trình bày nhiệm vụ, yêu cầu của bơm cao áp tập trung PE điều khiển bằng điện tử?

Câu 2: Hãy nêu cấu tạo và nguyên lý hoạt động của bơm cao áp tập trung PE điều khiển bằng điện tử?

Câu 3: Lập quy trình tháo lắp bơm cao áp tập trung PE điều khiển bằng điện tử?

Bài 2: SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ

1: HIỆN TƯỢNG, NGUYÊN NHÂN HƯ HỎNG VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA.

1.1. Hiện tượng và nguyên nhân hư hỏng.

a. Hệ thống dò chảy nhiên liệu

* Nguyên nhân

- Các đầu nối hỏng ren, bắt không chặt
- Các đường ống, thùng chứa bị nứt vỡ do làm việc lâu ngày, do ngoại cảnh

* Hậu quả: Làm tiêu hao nhiên liệu, không khí lọt vào hệ thống làm cho động cơ làm việc không ổn định, thậm chí động cơ không làm việc được, nó biểu hiện rõ là khó khởi động cơ, khi khởi động động cơ khói xả có màu trắng

b. Động cơ khó khởi động, hoặc không khởi động được

* Nguyên nhân

- Không có nhiên liệu, bầu lọc, đường ống tắc
- Lượng nhiên liệu cung cấp cho các phân bơm không đều
- Vòi phun nhiên liệu hỏng
- Đặt góc phun nhiên liệu không đúng
- Bầu lọc không khí bị tắc bẩn
- Hệ thống bị lọt khí

* Hậu quả

- Động cơ không phát huy hết công suất hoặc không làm việc được

c. Động cơ không phát huy hết công suất

* Nguyên nhân

- Bơm thấp áp, bơm cao áp mòn
- Vòi phun nhiên liệu mòn
- Đặt góc phun sớm không đúng
- Bầu lọc nhiên liệu bị tắc bẩn

* Hậu quả: lượng nhiên liệu tiêu hao tăng, khí xả có khói đen

d. Động cơ chạy không đều

* Nguyên nhân

- Lượng nhiên liệu cung cấp ở các phân bơm không đều nhau
- Xi lanh, van triệt hồi ở các phân bơm mòn không đều
- Các vòi phun mòn không đều
- Hệ thống lọt khí

- Dò chảy nhiên liệu trên đường ống cao áp nào đó

* Hậu quả: công suất động cơ giảm, lượng nhiên liệu tiêu hao tăng

1.2. Phương pháp kiểm tra.

Kiểm tra sơ bộ hệ thống:

- Kiểm tra các đường ống xem có bị tắc bẩn, nứt vỡ, móp, dò rỉ không.
- Kiểm tra gioăng đệm xem có rách, hỏng không.
- Kiểm tra giắc cắm điện có bị ô xy hoá hay lỏng không.
- Kiểm tra bầu lọc có làm việc tốt không.

- Kiểm tra vòi phun có làm việc tốt không bằng cách cho động cơ làm việc sau đó nói lỏng đường cao áp nếu nghe tiếng nổ của động cơ không thay đổi chứng tỏ vòi phun bị hỏng.

- Kiểm tra vỏ bơm thấp áp, cao áp có bị nứt, vỡ không.

2: PHƯƠNG PHÁP SỬA CHỮA VÀ BẢO DƯỠNG BƠM CAO ÁP TẬP TRUNG PE.

2.1. Phương pháp bảo dưỡng.

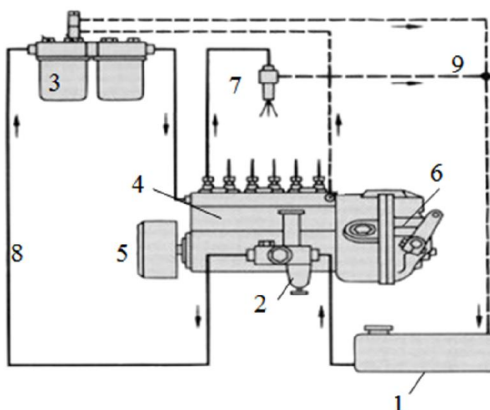
+ Tháo và kiểm tra chi tiết:

Các pít tông, xi lanh, bộ điều tốc và bộ điều khiển ECU

+ Lắp và điều chỉnh:

Lượng nhiên liệu bơm, áp suất các nhánh đồng đều và bộ điều tốc, thời điểm bơm nhiên liệu.

+ Xả khí trong Hệ thống nhiên liệu (HTNL). Công việc này được tiến hành khi lắp bất cứ bộ phận nào của HTNL (do tháo ra để bảo dưỡng). Sau khi lắp vào sẽ có không khí ở các khoang rỗng trong các bộ phận hoặc có hiện tượng hở đường ống khiến không khí lọt vào HTNL.



Hình 2.1. Sơ đồ hệ thống cung cấp nhiên liệu sử dụng bơm cao áp PE

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

*** Xả khí trong hệ thống nhiên liệu:**

- Nguyên tắc xả khí: xả từ gần cho tới xa, tính từ thùng chứa nhiên liệu

- Các bước xả khí trong HTNL: do HTNL dùng bơm cao áp PE trên các động cơ cụ thể có thể khác nhau một vài điểm trong cách bố trí. Song về nguyên tắc, HTNL vẫn được bố trí cơ bản như sơ đồ trên hình 2.1. Vì vậy các bước xả khí tiến hành như sau:

+ Dùng bơm tay 2 bơm liên tục để hút nhiên liệu từ thùng chứa đầy lên đến đầy vào trong các đường ống, bầu lọc 3 và khoang chứa ở thân bơm cao áp 4. Quá trình dùng bơm tay kết hợp với xả khí ở các vị trí sau:

- Mở vít xả khí ở bầu lọc thô (phía trước bơm tay). Kết hợp bơm, khi thấy nhiên liệu trào ra không có bọt khí thì vặn chặt lại (với động cơ có bố trí bầu lọc thô

và tinh).

- Mở vít xả khí ở bầu lọc tinh 3 (phía sau bơm tay). Kết hợp bơm, khi thấy nhiên liệu trào ra không có bọt khí thì vặn chặt lại.

- Mở vít xả khí ở khoang chứa nhiên liệu thân bơm cao áp. Kết hợp bơm, khi thấy nhiên liệu trào ra không có bọt khí thì vặn chặt lại.

- Xả khí trên đường ống cao áp: có thể thực hiện theo 2 phương pháp

- * Xả khí quay trục khuỷu động cơ để bơm cao áp làm việc: Nới rắc co nối với vòi phun nhiên liệu. Quay trục khuỷu động cơ (có thể dùng máy khởi động) để bơm cao áp nén và cung cấp nhiên liệu cao áp, khi thấy nhiên liệu trào ra không còn lẫn bọt thì xiết chặt lại.

- * Xả bằng phương pháp nén nhiên liệu cao áp: dùng dụng cụ thích hợp bẫy vào đuôi pittông phân bơm cao áp đang cần xả khí. Trước khi thực hiện động tác này cần đưa thanh răng nhiên liệu về phía cung cấp nhiên liệu lớn nhất và quay trục khuỷu để cam điều khiển con đội của phân bơm đó ở vị trí thấp nhất. Kết hợp nới rắc co và dùng bơm tay đẩy nhiên liệu đầy khoang chứa. Khi thấy nhiên liệu trào ra không còn bọt thì xiết chặt lại.

- * Chú ý: cần xả khí lần lượt hết tất cả các vòi phun của động cơ

2.2. Phương pháp sửa chữa.

Sửa chữa cặp pít tông- xi lanh

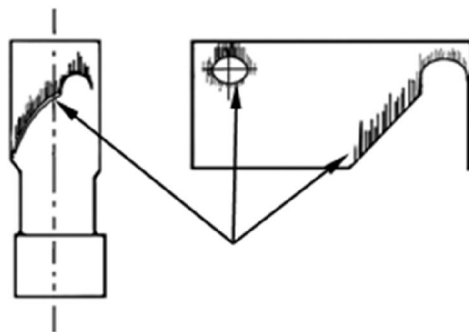
- Sau một thời gian làm việc pít tông, xi lanh mòn ở các vị trí như hình vẽ:

*** Hao mòn của pít tông:**

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

- Đặc điểm vết mòn: Vết xước có thể dài đến 2/3 chiều dài đầu pít tông. Vết sâu nhất có thể đạt đến $20 \div 25\mu\text{m}$ 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.

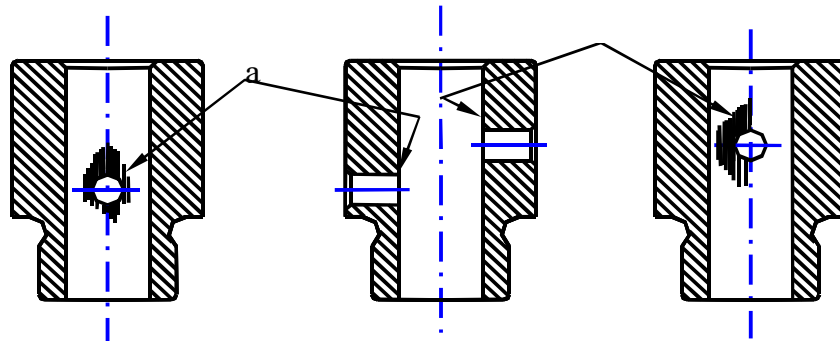


Hình 2.2: Vị trí mòn pít tông

*** 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 $5 \div 6$ (mm) vết mòn dài nhất dọc theo đường tâm lỗ. Độ sâu nhất của vết mòn trên từ $24 \div 27\mu\text{m}$, của vết dưới $15 \div 17\mu\text{m}$.

- Ở lỗ thoát: Vết hao mòn dịch về phía trái của mép lỗ (b), thành một đai rộng từ $2 \div 2,5$ (mm) Kéo dài từ phải trên từ $2 \div 3$ (mm) về phía dưới từ $4,5 \div 5$ (mm).



Hình 2.3: Các dạng mòn xilanh

Khắc phục dạng sai hỏng thường gặp:

* Khắc phục theo phương pháp trước đây.

- Dùng phương pháp mạ crom sau đó rà lại bằng bột rà mịn

* Khắc phục theo phương pháp hiện nay:

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

* *Kiểm tra, sửa chữa*

- Kiểm tra

+ Kiểm tra độ mòn hỏng tổng thể cả bộ điều tốc thông qua kiểm tra sự tác động của bộ điều tốc tới tốc độ động cơ.

+ Kiểm tra lực căng của lò xo quả văng bằng dụng cụ chuyên dùng

- Sửa chữa

+ Điều chỉnh sự tác động của bộ điều tốc thông qua kiểm tra tốc độ động cơ ở từng chế độ khác nhau sau đó dùng dụng cụ chuyên dùng điều chỉnh lực căng lò xo quả văng.

+ Khi kiểm tra, các giá trị vượt quá giá trị cho phép trong sổ tay hướng dẫn sửa chữa thì tiến hành thay thế.

3: BẢO DƯỠNG VÀ SỬA CHỮA.

3.1. Quy trình: Tháo lắp, bảo dưỡng và sửa chữa.

TT	Nội dung công việc	Dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	Tháo từ trên xe xuống	Khẩu 13, 14, clê 17 – 19	An toàn
2	Tháo phần thân bơm	Clê, chòong 12 - 13	
3	Tháo giắc co	Clê 22 - 24	Tránh chòren
4	Tháo cụm pittông xi lanh bơm	Tuốc nơ vít 2 cạnh	Tránh bị xước
5	Tháo thanh thước nhiên liệu	Clê 6 – 8, 8 – 10, kìm điện	
6	Tháo bộ điều chỉnh phun sớm	Clê 8 – 10, clê chuyên dùng, kìm điện, tuốc	

	- Tháo nắp và cơ cấu dẫn động - Tháo quả văng - Tháo đai ốc và mâm bộ điều chỉnh	nơ vít, văm 3 châu	
7	Tháo bộ điều tốc	Clê 8 – 10, clê chuyên dùng, kìm	Nhẹ nhàng tránh hư hỏng cuộn dây
8	- Tháo trục bơm cao áp - Tháo vòng bi 2 đầu trục - Tháo các phanh hãm, căn	Tuốc nơ vít 4 cạnh, văm 3 châu hoặc máy ép thủy lực	Ép đều

3.2. Bảo dưỡng:

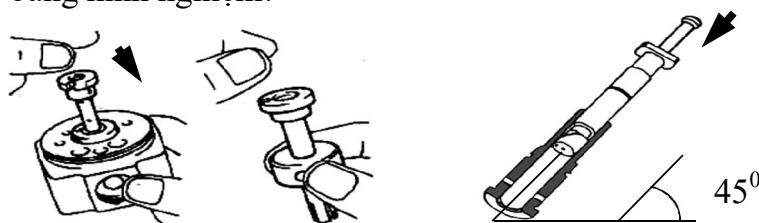
Tháo và kiểm tra chi tiết: các pít tông, xi lanh, bộ điều tốc và bộ điều khiển ECU..

** Kiểm tra dạng hao mòn thường gặp của bộ đôi pittông xilanh:*

+ 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:



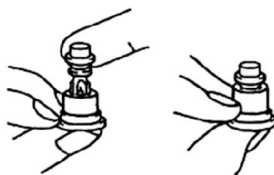
Hình 2.4: Kiểm tra mòn bộ đôi piston

- Rửa sạch pít tông-xilanh bằng dầu sạch.

- Lắp pít tông vào xi lanh 1/3 chiều dài.

- Đặt xi lanh - pít tông nghiêng 45^0 so với phương thẳng đứng (có loại đặt 60^0). Nếu pít tông tụt xuống từ từ do trọng lượng của bản thân thì cặp pít tông-xilanh này còn dùng được.

** Kiểm tra van triệt hồi*



Hình 2.5: Kiểm tra van triệt hồi

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

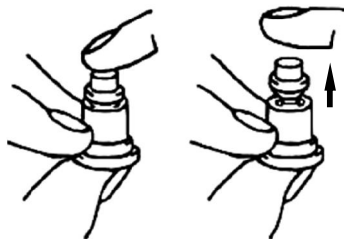
- Kiểm tra bằng kinh nghiệm.

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 triet hồi đóng ở lỗ đế van.

+ 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. (Hình 2.6)

- Van phải đóng hoàn toàn bởi trọng lượng của bản thân (Hình 2.7)



Hình 2.6



Hình 2.7

- Nếu một trong những điều trên không thoả mãn thì thay van mới.

* Phương pháp sửa chữa

Bộ đôi pít tông bị mòn cào xước có thể dùng phương pháp mạ crôm sau đó rà bằng bột rà mịn.

Nếu bộ đôi nào mòn quá quy định thì thay mới cả bộ

Van và đế van triet hồi bị mòn lõm, xước, đóng không kín có thể khắc phục bằng cách dùng bột rà mịn, khi nào kiểm tra đạt tiêu chuẩn thì thôi.

Lò xo van triet 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.

Lò xo hồi vị gãy thì thay mới

+ Lắp và điều chỉnh: lượng nhiên liệu bơm, áp suất các nhánh đồng đều và bộ điều tốc, thời điểm bơm nhiên liệu.

+ **Lắp và điều chỉnh**: lượng nhiên liệu bơm, áp suất các nhánh đồng đều và bộ điều tốc, thời điểm bơm nhiên liệu.

* *Cách lắp bơm cao áp thực hiện theo trình tự sau:*

+ Xác định đúng thời kỳ cuối nén đầu nổ của xi lanh số 1 bằng cách tháo vòi phun số 1, nút giẻ hoặc bịt ngón tay vào lỗ vòi phun, quay trục khuỷu động cơ theo chiều làm việc khi nào giẻ bật ra hoặc hơi đẩy vào đầu ngón tay thì quay chậm quan sát dấu góc phun sớm ở bánh đà và vỏ bánh đà (hoặc dấu pu ly với thân máy) trùng với nhau là được

Quay trục cam của bơm cao áp theo chiều làm việc và quan sát phân bơm của xi lanh số 1, khi nào đầu con đội xi lanh số 1 bắt đầu tác động vào đuôi pít tông của phân bơm đó thì dừng lại.

Gá bơm cao áp lên động cơ

Lắp trục cam bơm cao áp với trục truyền động theo đúng dấu rồi bắt chặt bơm cao áp vào động cơ

Lắp các vòi phun vào động cơ

Lắp các đường ống cao áp và thấp áp

Dùng bơm tay bơm nhiên liệu và xả không khí trong hệ thống

Khởi động cho động cơ làm việc. Nếu động cơ khó nổ khi nổ có nhiều khói đen thì thời điểm cung cấp nhiên liệu muộn. Nếu động cơ có tiếng gõ đánh khi làm việc thì thời điểm cung cấp nhiên liệu sớm quá

Cả 2 trường hợp trên đều phải điều chỉnh lại bằng cách: nới lỏng bulông bắt bơm cao áp với khớp truyền động. Nếu thời điểm quá muộn thì xoay trục bơm cao áp về (+), ngược lại thì về (-). Nếu động cơ làm việc ổn định là đạt yêu cầu.

3.3. Sửa chữa:

+ Tháo và kiểm tra chi tiết: các pít tông, xi lanh, bộ điều tốc và bộ điều khiển ECU..

Thực hiện quá trình tháo theo quy trình và yêu cầu kỹ thuật

Sau khi tháo tiến hành làm sạch và kiểm tra các chi tiết các cụm chi tiết.

+ Sửa chữa: bộ phận điều khiển, xi lanh, pít tông, vỏ trục bơm và bộ điều tốc.

Bộ đôi pít tông bị mòn cào xước có thể dùng phương pháp mạ crôm sau đó rà bằng bột rà mịn.

Nếu bộ đôi nào mòn quá quy định thì thay mới cả bộ

Van và đế van triệt hồi bị mòn lõm, xước, đóng không kín có thể khắc phục bằng cách dùng bột rà 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.

Lò xo hồi vị gãy thì thay mới

+ Lắp và điều chỉnh: lượng nhiên liệu bơm, áp suất các nhánh đồng đều và bộ điều tốc, thời điểm bơm nhiên liệu.

*** Kiểm tra áp suất bơm**

Tháo các ống dẫn dầu cao áp

Lắp áp kế vào nhánh bơm 1 chịu được áp suất 500 KG/cm²

Xả sạch không khí trong bơm bằng cách

- Đặt thanh răng ở vị trí ngừng cung cấp nhiên liệu
- Nới lỏng vít xả khí trên thân bơm
- Tác động cần bơm tay cho dầu trào ra cho đến lúc hết bọt khí, vặn vít xả lại.
- Quay trục bơm cao áp cho cam lệch tâm nhánh bơm máy 1 về vị trí không tác động. Kéo thanh răng về vị trí cung cấp nhiên liệu tối đa.
- Dùng dụng cụ chuyên dùng bẩy con đội nhánh bơm số 1 lên xuống 5 ÷ 6 lần, nếu áp kế chỉ 250 KG/cm² là độ kín cặp pít tông xi lanh bơm cao áp còn tốt.
- Duy trì áp suất này trong 10 giây nếu áp suất trên đồng hồ không tụt xuống quá 20 KG/cm² là van triệt hồi còn tốt
- Tiếp tục kiểm tra như thế đối với các nhánh bơm còn lại.

*** Lưu lượng các nhánh bơm**

Muốn kiểm tra điều chỉnh lưu lượng các nhánh bơm phải thực hiện trên thiết bị chuyên dùng.

Các bước tiến hành như sau:

- Lắp bơm cao áp lên thiết bị đúng vị trí và đúng chiều quay của bơm
- Lắp các kim phun nhiên liệu vào các ống thủy tinh có vạch chia
- Xả sạch không khí trong bơm cho động cơ của thiết bị hoạt động

- Cho thiết bị hoạt động ở số vòng quay 500 vg/ph với số lần phun 100 lần
- Khi động cơ thiết bị hoạt động ổn định cho máng hứng ra để nhiên liệu phun ra từ vòi phun chảy vào ống nghiệm. Lượng nhiên liệu trong các nhánh bơm phải đều nhau và đúng quy định của từng loại bơm.

Nếu mức nhiên liệu không đều nhau ta tiến hành điều chỉnh như sau:

Nới lỏng vít hãm thanh răng với ống răng.

Đẩy nhẹ ống răng bơm về phía tăng thêm lượng cung cấp nhiên liệu nếu lượng dầu hứng được trên ống nghiệm của nhánh bơm đó ít hơn định mức.

Đẩy nhẹ ống răng về phía giảm bớt lượng cung cấp nhiên liệu nếu lượng dầu hứng được trong ống nghiệm của nhánh bơm đó nhiều hơn định mức.

Vặn vít hãm ống răng với thanh răng. Tiếp tục kiểm tra và điều chỉnh cho đến lúc lượng nhiên liệu hứng được trong các ống nghiệm đồng đều nhau và đúng lượng quy định.

** Thời điểm bắt đầu bơm*

- Lắp bơm lên thiết bị kiểm tra
- Xả sạch không khí trong bơm cao áp
- Tháo đường ống cao áp từ nhánh bơm 1 đến vòi phun để theo dõi dầu trào ra. Kéo thanh răng ở vị trí cung cấp nhiên liệu tối đa
- Xoay trục cam bơm cao áp đúng chiều làm việc để cho dầu trào ra ở đầu giắc co

Đặt nam châm đánh dầu vị trí

Tiếp tục như vậy đối với các nhánh bơm còn lại theo thứ tự nổ của động cơ tương ứng với góc tương ứng

+ 90^0 đối với bơm có 8 nhánh bơm

+ 120^0 đối với bơm có 6 nhánh bơm

+ 180^0 đối với bơm có 4 nhánh bơm

Điều chỉnh: Nếu các góc phun không chính xác ta điều chỉnh bằng cách nới đai ốc ở con đội đi lên hoặc đi xuống đối với bơm có đai ốc điều chỉnh, thêm hoặc bớt căn đệm đối với bơm không có vít điều chỉnh ở con đội.

CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Trình bày hiện tượng, nguyên nhân hư hỏng và phương pháp kiểm tra bơm cao áp tập trung PE điều khiển điện tử?

Câu 2: Hãy nêu phương pháp bảo dưỡng bơm cao áp tập trung PE điều khiển điện tử?

Câu 3: Lập quy trình tháo lắp nhận dạng bơm cao áp tập trung PE điều khiển điện tử?

Bài 3: CẤU TẠO BƠM CAO ÁP PHÂN PHỐI VE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ

1. NHIỆM VỤ, YÊU CẦU CỦA BƠM CAO ÁP PHÂN PHỐI VE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.

1.1. Nhiệm vụ.

- Điều khiển phun nhiên liệu đúng thời điểm, đúng lượng, đúng áp suất phù hợp từng chế độ làm việc của động cơ.
- Điều khiển vòng kín và vòng hở như điều khiển hệ thống hồi lưu khí thải, tăng áp, ga tự động,... làm giảm mức tiêu thụ nhiên liệu và khí thải độc hại.
- Hệ thống cung cấp nhiên liệu vào trong động cơ đảm bảo kết hợp tốt giữa số lượng, phương hướng, hình dạng, kích thước của các tia phun với hình dạng buồng cháy và với cường độ và phương hướng chuyển động của môi chất trong buồng cháy để hoà khí được hình thành nhanh và đều.
- Cung cấp lượng nhiên liệu cho mỗi chu trình phù hợp với chế độ làm việc của động cơ.

1.2. Yêu cầu.

Hệ thống nhiên liệu làm việc tốt hay xấu có ảnh hưởng tới chất lượng phun nhiên liệu, ảnh hưởng của quá trình cháy, tính tiết kiệm và độ bền của động cơ vì vậy để động cơ làm việc tốt, kinh tế và an toàn trong quá trình làm việc thì hệ thống cung cấp nhiên liệu động cơ diesel phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Nhiên liệu phải được hoà sương tốt và phân tán đồng đều trong buồng cháy của động cơ để hình thành hỗn hợp cháy tốt.
- Tăng tốc độ phun để làm giảm nồng độ bờ hóng do tăng tốc hòa trộn nhiên liệu không khí.
- Tăng áp suất phun, đặc biệt là đối với động cơ phun trực tiếp.
- Điều chỉnh dạng quy luật phun theo khuynh hướng kết thúc nhanh quá trình phun để làm giảm hành trình.
- Tiêu hao nhiên liệu thấp.
- Khí thải ra môi trường sạch hơn
- Động cơ làm việc êm dịu, giảm được tiếng ồn.
- Cải thiện được tính năng của động cơ.
- Lưu lượng nhiên liệu vào các xy lanh phải đồng đều.
- Phải phun nhiên liệu vào xy lanh qua lỗ phun nhỏ với chênh áp lớn phía trước và sau lỗ phun, để nhiên liệu được sệt tới tốt
- Hoạt động bền, có độ tin cậy cao.
- Dễ dàng và thuận tiện trong sử dụng và sửa chữa bảo dưỡng.

2: SƠ ĐỒ CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA BƠM CAO ÁP PHÂN PHỐI VE ĐIỀU KHIỂN BẰNG ĐIỆN TỬ.

2.1. Phun nhiên liệu điện tử EFI (Electronic Fuel Injection) diesel kiểu thông thường

Lưu lượng và thời điểm phun nhiên liệu được điều khiển bằng điện tử.

Cơ cấu điều khiển dùng trong các quá trình bơm, phân phối và phun dựa trên những cơ cấu sử dụng trong hệ thống diesel kiểu cơ khí.

Van điều chỉnh lượng phun: SPV

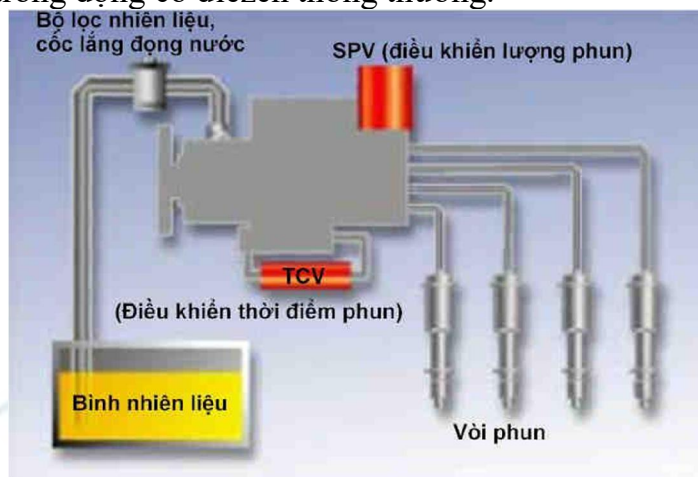
Van điều chỉnh thời điểm phun: TCV

Bơm VE kiểu pít tông hướng trục

Bơm VE kiểu pít tông hướng tâm

2.1.1. Sơ đồ cấu tạo.

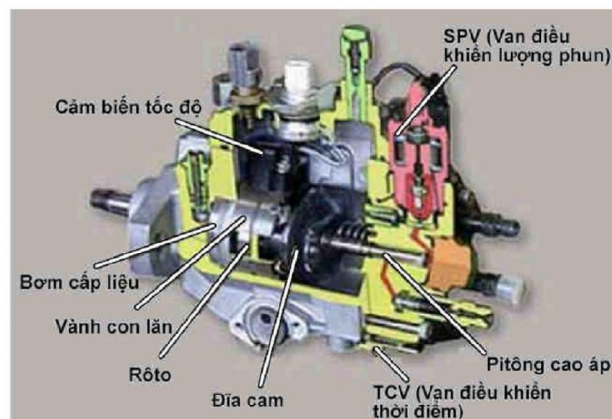
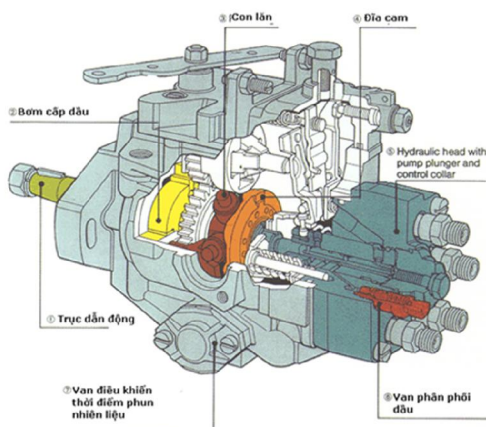
Trong EFI-điêzen thông thường, thời điểm phun và lượng phun được điều khiển bằng điện tử. Bơm cao áp được sử dụng để tạo ra áp suất cũng chính là loại bơm được sử dụng trong động cơ diêzen thông thường.



Hình 3.1: Sơ đồ cấu tạo EFI-điêzen thông thường

a. Bơm VE điều khiển điện tử có một pít tông hướng trục.

* **Cấu tạo:**



Hình 3.2: Bơm VE điều khiển điện tử có một pít tông hướng trục

Bơm VE loại này có:

- Bơm sơ cấp, khớp chữ thập dẫn động cam, vành con lăn, cơ cấu điều khiển phun sớm, van xả áp SPV, van điều khiển phun sớm TCV, cảm biến tốc độ...
- Không có quả ga và pít tông không có lỗ ngang. Vì vậy để điều chỉnh lượng nhiên liệu phun thì bơm sử dụng một van xả áp thông với khoang xy lanh.

* **Hoạt động:**

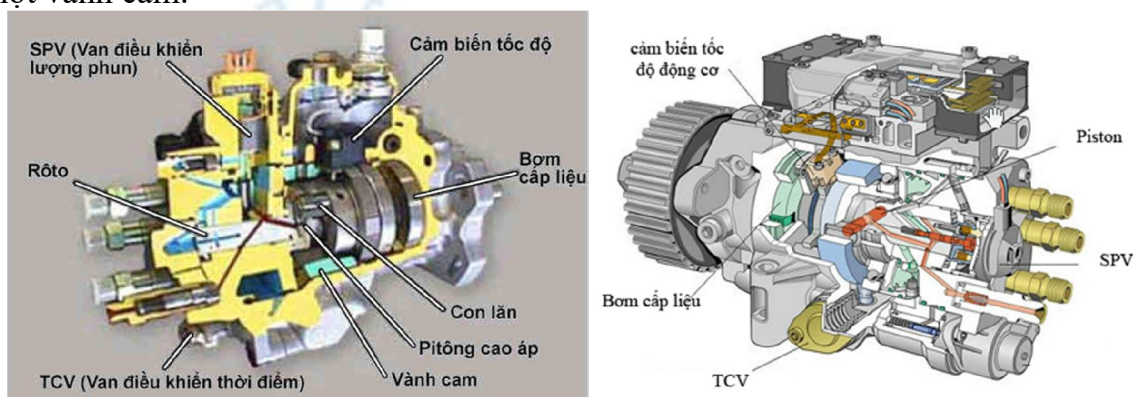
Khi động cơ làm việc thì một bơm sơ cấp loại cánh gạt được bố trí trong bơm VE sẽ hút dầu từ thùng dầu qua lọc và nén trong khoang bơm đến áp suất $2 \div 7$

(kg/cm²) và gọi là áp suất sơ cấp. Sau đó dầu có áp suất này được đưa tới chờ sẵn tại cửa nạp và khi phần xẻ rãnh của pít tông trùng với cửa nạp thì dầu được nạp vào khoang xy lanh. Khi pít tông quay lên thì phần không xẻ rãnh ở đầu pít tông sẽ che lấp cửa nạp, đồng thời lúc này phần lồi của cam đĩa sẽ trèo lên con lăn làm cho pít tông bị đẩy lên để nén dầu trong khoang xy lanh. Dầu trong khoang xy lanh bị nén tới gần áp suất phun thì cửa chia dầu trên pít tông trùng với một đường dẫn ra một vòi phun nào đó. Do vậy, khi dầu trong khoang xy lanh đạt tới áp suất phun thì van ngắt dầu mở, dầu theo đường cao áp tới kim phun. Nó sẽ mở kim phun và phun dầu vào buồng cháy động cơ. Lượng dầu phun vào động cơ nhiều hay ít phụ thuộc vào thời điểm mở van xả áp. Nếu vòi phun đang phun mà van xả áp mở ra thì dầu trong khoang xy lanh sẽ thông qua van xả áp về khoang bơm làm mất áp suất phun.

b. Bơm VE điều khiển điện tử loại nhiều pít tông hướng kính:

*** Cấu tạo:**

Bơm VE loại này vẫn có một bơm sơ cấp để tạo ra áp suất sơ cấp nạp vào trong khoang bơm. Trục bơm được nối với rô to và ở rô to bố trí 4 pít tông hướng kính chịu tác động của các con lăn thông qua đế con lăn, ở giữa là một lỗ khoang dọc tâm, lỗ khoang này thông với cửa nạp dầu và cửa chia dầu. Phía ngoài rô to là một vành cam.



Hình 3.3: Cấu trúc bơm VE loại hướng kính

*** Hoạt động:**

Khi động cơ làm việc thì dầu có áp suất sơ cấp sẽ chờ sẵn ở cửa nạp dầu và đến khi một lỗ xẻ rãnh ở trên rô to trùng với cửa nạp thì dầu sẽ được nạp vào trong khoang xy lanh, tiếp sau đó thì lỗ xẻ rãnh trên rô to sẽ che lấp lỗ nạp dầu đồng thời các con lăn sẽ trèo lên phần lồi của vành cam nên các pít tông có xu hướng chuyển động đập vào với nhau để nén dầu trong khoang xy lanh. Và khi áp suất dầu gần đạt tới áp suất phun thì một lỗ xẻ rãnh khác trên rô to lại trùng với cửa chia dầu ra một vòi phun nào đó. Nên khi dầu trong khoang xy lanh đạt tới áp suất phun thì vòi phun sẽ phun dầu vào buồng cháy động cơ, còn lượng phun nhiều hay ít thì phụ thuộc vào thời điểm mở van xả áp.

c. Van điều khiển lượng phun (SPV).

Van điều khiển lượng phun là một trong những bộ phận trong bộ chấp hành của hệ thống nhiên liệu điều khiển điện tử. Nó có nhiệm vụ điều khiển lượng phun nhiên liệu vào buồng cháy động cơ thông qua các tín hiệu tác động từ ECU và xả áp